

Список использованных источников

1. Курунов И. Ф. Доменное производство в Китае, Японии, Северной Америке, Западной Европе и России // *Металлург*. 2010. № 2. С.69-77.
2. Лякишев Н. П. Энергетические и экологические проблемы производства современных конструкционных материалов // *Бюлл. Черная металлургия*. 2004. № 3. С.17-22.
3. Лисиенко В. Г., Щелоков Я. М., Розин С. Е., Дружинина О. Г. Алгоритмы и сравнительная энергоёмкость процессов выплавки стали // *Сталь*. 2000. № 9. С. 19-23.
4. Лисиенко В. Г., Щелоков Я. М., Ладыгичев М. Г. Плавильные агрегаты: теплотехника, управление и экология: справочное издание: В 4-х кн. Кн. 2 / под ред. В. Г. Лисиенко. М. : Теплотехник, 2005. 912 с.
5. Вегман Е. Ф., Жеребин Б. Н., Похвиснев А. Н. [и др.]. *Металлургия чугуна*. М. : Металлургия. 1989. 512 с.
6. Меламуд С. Г., Юрьев Б. П., Дадчук И. А. Использование сидеритовых руд при производстве агломерата и выплавке чугуна // *Сталь*. 2015. № 1. С. 5-8.
7. Активация обожжённых в «мягких» условиях высокомагнезиальных сидеритов. Хромотографические и рентгеноструктурные исследования / С. П. Ключковский, А. Н. Смирнов, Р. Н. Абдрахманов, И. А. Савченко // *Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 72-й научно-технической конференции* / под ред. В. М. Колокольцева. Магнитогорск : изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. Т. 1. С. 267-270.

УДК 662.7

Сергеева А. А., Запарнюк М. Н., Картавец С. В.
Магнитогорский технический государственный университет
atomic_kitten_zr@mail.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ НОРМИРОВАНИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аннотация. В статье рассмотрены основные методы нормирования расходов топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Предложен наиболее эффективный метод нормирования ТЭР. Предложен график резерва энергосбережения для производства извести.

Одним из важнейших показателей эффективной работы предприятий черной металлургии является энергосбережение. Для того, чтобы снизить расход топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в промышленности, необходимо вводить нормы расходов ТЭР. Основная задача нормирования потребления энергоресурсов заключается в формировании базы данных для анализа и контроля производственных процессов в части экономически обоснованного и наиболее эффективного использования ТЭР.

Проведенный анализ требований указа № 889, Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической

эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и подзаконных актов предусматривает разработку или актуализацию системы нормативно-методических документов, большинство которых в настоящее время отсутствуют или безнадежно устарели [1].

В настоящее время существует 3 метода нормирования расходов топливно-энергетических ресурсов. Основным методом разработки норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии является расчетно-аналитический метод. Кроме того, применяются опытный и расчетно-статистический методы.

Расчетно-аналитический (нормативный) метод предусматривает определение норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии расчетным путем по статьям расхода на основе прогрессивных показателей использования этих ресурсов в производстве. Недостатки метода: сложность определения режимов работы; недостаточность нормативных данных; различия в работе идентичных объектов.

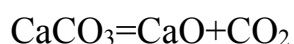
Опытный метод разработки норм заключается в определении удельных затрат топлива, тепловой и электрической энергии по данным, полученным в результате испытаний (эксперимента). Он применяется для составления индивидуальных норм, при этом оборудование должно быть технически исправным, отлаженным, а технологический процесс должен осуществляться в режимах, предусмотренных технологическими регламентами или инструкциями.

Расчетно-статистический метод основан на анализе статистических данных о фактическом потреблении за предыдущие несколько лет. Метод применим при наличии систем учета и невозможности использования первых двух методов. Результат не берется за основу и применяется при отсутствии возможности использования первых двух. Недостатки: результаты расчета подвержены влиянию неисправности систем учета энергоресурсов и технологического оборудования. Кроме того, метод скрывает нерациональное использование энергоресурсов на объектах [2].

Таким образом, нормирование расходов ТЭР основывается на снижении расходов каждого вида энергоресурсов, как правило, на 5 % от базового года.

Однако, существует методика определения возможного уровня снижения энергетических затрат на процесс – термодинамический анализ исследуемой технологии и определение резерва энергосбережения нормируемого процесса.

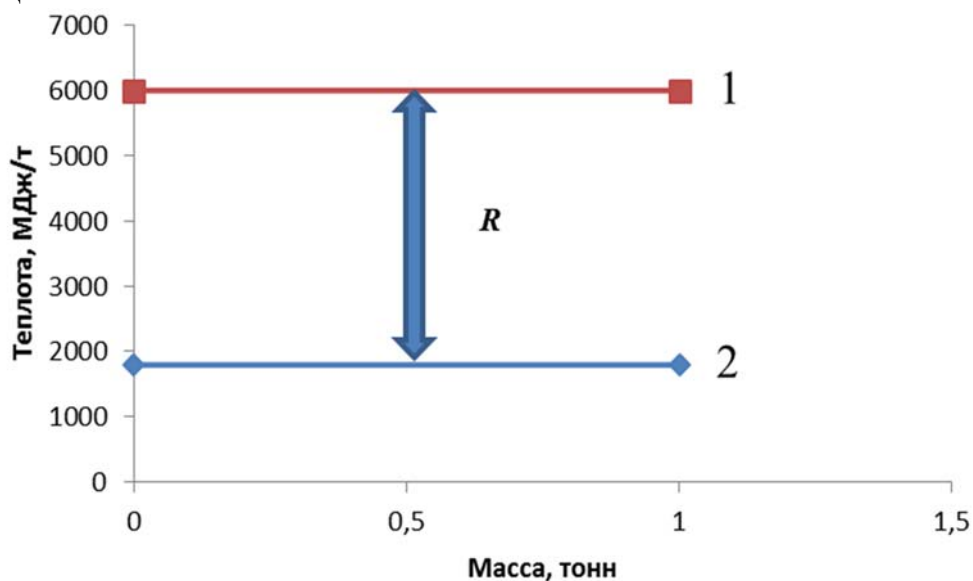
В качестве примера, рассмотрим производство извести. В печах, обычно шахтных или вращающихся, известняк (CaCO_3) нагревается до температуры 850 °С. При обжиге известняка образуются углекислый газ (CO_2) и негашеная известь (CaO).



В результате разложения известняка на тонну негашеной извести выделяется до 0,75 тонны диоксида углерода (CO_2), в зависимости от состава известняка и степени обжига. Затраты тепловой энергии в действующем производстве составляют около 6000 МДж/т кальциевой негашеной извести и обожженного доломита [3].

В то же время, в термодинамически идеальных условиях, на разложение кальциевого известняка необходимо всего лишь 1790 МДж/т исходного сырья.

На рисунке представлен график резерва энергосбережения для описываемого процесса.



Резерв энергосбережения для производства извести, где R – резерв энергосбережения, 1 – затраты тепловой энергии в действующем производстве извести, 2 – затраты тепловой энергии на производство 1 тонны извести в термодинамически идеальных условиях

Из графика видно, что для процесса производства извести технологически необходимо затрачивать в 3 раза меньше энергии, чем потребляется в настоящее время в действующем производстве.

В результате, термодинамический анализ совместно с определением резерва энергосбережения указывают энергоэффективный вектор нормирования ТЭР. Использование данной методики нормирования расходов топливно-энергетических ресурсов для определения возможного уровня снижения энергетических затрат на процесс, позволит значительно сократить потери теплоты в действующем производстве.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (в ред. от 04.10.2014). [Электронный ресурс]. URL: http://base.garant.ru/12171109/1/#block_100 (дата обращения: 28.10.2015).
2. Энергоаудит и нормирование расходов энергоресурсов: сборник методических материалов / Г. Я. Вагин [и др.] / Н. Новгород : НГТУ, НИЦЕ, 1998. 260 с.
3. Гордеева И. С., Сергеева А. А., Картавцев С. В. Оценка энергосберегающего эффекта в агломерационном производстве // Энергетики и металлурги настоящему и будущему России : материалы 16-й всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и специалистов / Магнитогорск: МГТУ. 2015. С. 9-12.