

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Майорова Е.С.* , Ошурков В.А.* , Цуприк Л.С.* , Бубер М.Г.**

*ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, Россия

**ЗАО «КонсОМ СКС», г. Магнитогорск, Россия

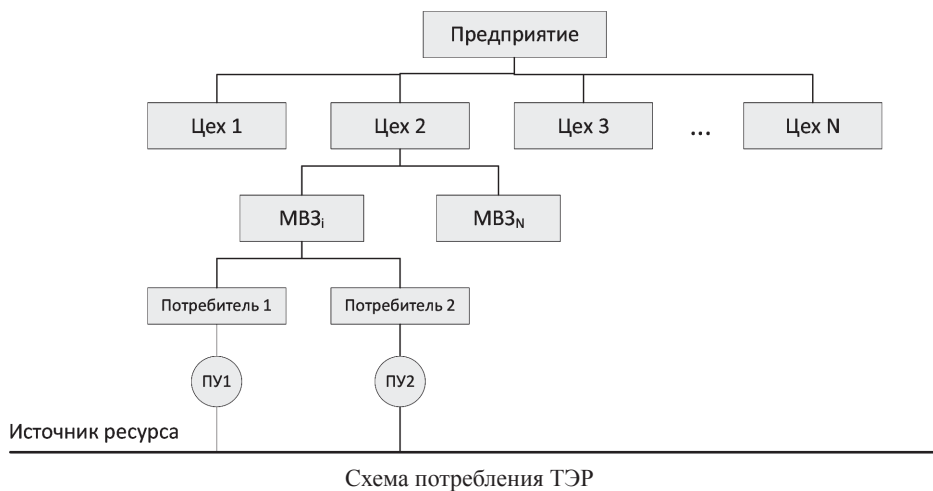
Одной из приоритетных задач металлургических производств России является повышение эффективности использования энергоресурсов при производстве продукции. Снижение затрат на энергоресурсы позволит уменьшить стоимость производства, снизить цены на выпускаемую продукцию, тем самым обеспечить рост объема продаж конечного продукта. Металлургия – наиболее крупный потребитель электроэнергии и других энергоресурсов: доля энергозатрат в себестоимости продукции черной металлургии составляет 20–25 %, цветной металлургии – 15–20 % [4]. В докладе рассмотрены факторы, влияющие на расход энергоресурсов, способы экономии энергоресурсов, выделен наиболее перспективный способ – автоматизация процессов, выделен функционал для решения поставленных проблем и проведен анализ автоматизированных систем ведения технического учета энергоресурсов на промышленных предприятиях. В результате нами был определен и описан программный продукт.

Ключевые слова: энергоресурс, энергоучет, энергоснабжение, автоматизация, промышленные предприятия.

One of the most priority problem at steel works in Russia is efficiency increasing of using energy sources in the manufacturing. Reduction of energy sources costs would decline manufacturing spending, end-product prices and provide increasing sales volume of steel product. Metallurgical engineering one of huge power and other resources consumer. Part of energy sources expenses in cost price in iron and steel metallurgy is 20–25 % and in non-ferrous metallurgy is 15–20 %. In the article, we reviewed factors, which influence on energy sources using and define the most perspective way of economy energy sources – automation of energy recording processes. In addition, we determined basic energy recording software functions, analyzed present systems and defined all benefits of implementing such systems. As a result special software was described.

Key words: energy sources, energy recording, energy supply, automation, industrial works.

В силу природно-климатических условий страны жизнеобеспечение большинства российских территорий требует значительных энергоресурсов. Экономика России в настоящее время чрезвычайно энергорасточительна. Затраты энергоресурсов на единицу произведенного валового внутреннего продукта в РФ как минимум в два раза превышают общемировой уровень. Это негативно сказывается на конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей. Об этом 14 декабря на парламентских слушаниях «О законодательном обеспечении государственной политики в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности российской экономики» заявил глава думского комитета по энергетике, транспорту и связи [3].



Рассмотрим структуру предприятия и места возникновения затрат (далее МВЗ) (рисунок).

По схеме потребления топливно-энергетических ресурсов (далее ТЭР) видно, что места возникновения затрат расположены на уровне цехов, а значит для достижения максимальной эффективности, уменьшению затрат на себестоимость продукции и улучшению безопасности необходимо:

- определять удельные затраты энергоресурсов по видам продукции по цехам;
- составлять максимально точные прогнозы на энергопотребление по цехам.

Определение удельных затрат и прогнозов является основной функцией технического учета энергоресурсов именно цехового уровня, который предоставляет сведения в целях принятия решений по их рациональному использованию. Достигается это путем:

- сбора статистики потребления по каждому узлу учета;
- расчета среднечасовых расходов по каждому узлу учета за календарный месяц;
- расчета среднечасовых расходов по каждому узлу учета в горячий час;
- расчета удельных расходов энергоресурсов по каждому МВЗ;
- расчета удельных расходов энергоресурсов по видам продукции.

Идеальное решение при сборе информации с МВЗ на уровне цеха является следующая ситуация: приборы учета (ПУ) располагаются на вводе в цех энергоресурса, на каждом МВЗ или производственном ресурсе. В таком случае производится сбор информации о потреблении энергоресурсов и их дальнейший анализ. В противном случае применяются формулы распределения расходов в зависимости от топологии узлов учета. Процентное соотношение между потребителями без приборов учета определяется опытным путем в процессе эксплуатации.

Определим основные факторы, влияющие на чрезмерный расход энергоресурсов (табл. 1), по результатам анализа литературы и опроса ведущих инженеров по разработке программных средств расчета показателей энергоучета [5].

Таблица 1

Факторы, влияющие на расход энергоресурсов

Производственные факторы	Факторы технических систем сбора и передачи информации
<p>Несоблюдение норм расхода по узлам учета</p> <p>Несоблюдение оптимальных скоростей агрегатов при производстве продукции</p> <p>Ненадлежащие уставки расходов при производстве вида продукции</p> <p>Потери в транспортных сетях</p>	<p>Потери данных при отказе технических систем</p>

Для преодоления сформулированных проблем существует ряд действенных способов сэкономить на энергоресурсах [5]:

1. Выбор энергоносителей.
2. Сокращение числа преобразований энергии.
3. Автоматизация процессов.
4. Качество энергоресурсов.
5. Разработка взаимосвязанных схем энергоснабжения.

Остановимся подробнее на автоматизации процессов, а именно рассмотрим программные решения, позволяющие вести технический энергоучет на промышленных предприятиях. Для этого выделим функционал подобных систем [1, 5]:

- формирование нормативно-справочной базы энергоучета предприятия по каждой точке и структуре учета, тарифам, зонам, сменам, аппаратным и программным средствам АСКУЭ;
- сбор в автоматическом (по заданным периодам времени) и ручном (по запросу оператора) режимах конкретных штатных параметров каждой системы децентрализованной АСКУЭ по каждой точке и/или структуре учета;
- накопление данных энергоучета в базе данных АСКУЭ на ПК по каждой точке учета с заданной временной дискретностью на требуемую ретроспективу;
- обработка накопленных значений энергоучета в соответствии с действующими тарифами, схемой энергоснабжения и структурой учета предприятия;
- отображение измерительной и расчетной информации энергоучета в виде комплекса графиков, таблиц и ведомостей на мониторе ПК;
- документирование измерительной и расчетной информации энергоучета в виде графиков, таблиц и ведомостей на принтере ПК;
- сигнализация о нештатных ситуациях;
- прогнозирование нагрузки;
- автодиагностика АСКУЭ с анализом поступления информации от первичных преобразователей нижнего уровня АСКУЭ, сбоя и отказов систем и каналов связи;
- учет расхода энергоресурсов в зависимости от режима работы оборудования;
- расчет удельных расходов энергоресурсов по МВЗ/виду продукции.

Таблица 2

Соответствие функций в продукте

Функция	MES-энергосбережение
Формирование нормативно-справочной базы энергоучета	+
Сбор конкретных штатных параметров	+
Накопление данных энергоучета	+
Обработка накопленных значений	+
Отображение измерительной и расчетной информации энергоучета	+
Документирование измерительной и расчетной информации энергоучета в виде графиков, таблиц и ведомостей	+
Сигнализация о нештатных ситуациях	+
Прогнозирование нагрузки	+
Автодиагностика АСКУЭ с анализом поступления информации от первичных преобразователей нижнего уровня АСКУЭ, сбоев и отказов систем и каналов связи	+
Экспорт данных в различные форматы	+
Учет расхода энергоресурсов в зависимости от режима работы оборудования	+
Расчет удельных расходов энергоресурсов по МВЗ/виду продукции	+

Нами был проведен анализ систем в соответствии с выделенными функциями и определен продукт, решающий поставленные задачи – «MES-энергосбережение» (табл. 2).

Благодаря внедрению на предприятиях автоматизированной системы технического учета энергоресурсов системе «MES-энергосбережение» будут сведены к минимуму все непроизводительные траты энергоресурсов, а процесс энергопотребления будет в максимальной степени гармонизирован с процессом выработки и распределения энергоресурсов.

Повышение экономической эффективности производства возможно за счет увеличения производительности и снижения затрат [8], а значит накопленные и обобщенные удельные затраты энергоресурсов позволяют управлять процессами формирования себестоимости продукции, прогнозирования энергопотребления на предстоящие планируемые периоды. Прогнозирование потребления энергоресурсов позволит свести к минимуму штрафные санкции при отклонении энергопотребления предприятия от заявленного количества.

Список использованных источников

1. ЗАО «КонсОМ СКС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.konsom.ru/системы-цехового-энергосбережения-a/> (дата обращения: 22.02.2015).
2. Гуртовцев, Л. А. Комплексная автоматизация энергоучета на промышленных предприятиях и хозяйственных объектах [Текст] / Л. А. Гуртовцев // Современные технологии автоматизации, 1999. – № 3. – С. 34–47.
3. Экономика России в настоящее время чрезвычайно энергорасточительна [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.energsovet.ru/news.php?zag=1247052688>
4. Иоффе, О.В. Идея энергосбережения «овладела массами» металлургов [Текст] / О.В. Иоффе // Уральский рынок металлов. – 2007. № 9.
5. Энергосбережение на производстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.energo-pasport.com/wordpress/energoberezhenie-na-proizvodstve-dejstvennye-sposoby-sekonomit-na-energoresursax.html>
6. Каландаров, П.И. Управление спросом на энергию и режимы систем электроснабжения [Текст] / П.И. Каландаров, Р.А. Сытдыков // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. – 2011. – № 1–2. – С. 20–25.
7. Лукьянов С.И. Основы инженерного эксперимента: Учебное пособие / С.И. Лукьянов, А.Н. Панов, А.Е. Васильев. – М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 99 с.
8. Бурмистров К.В., Цуприк Л.С., Бурмистрова И.С., Ошурков В.А. Особенности проектирования MES и ERP-систем на горнодобывающих предприятиях // Сборник научных трудов SWORLD, 2014. Т. 4, № 9. С. 94–99.