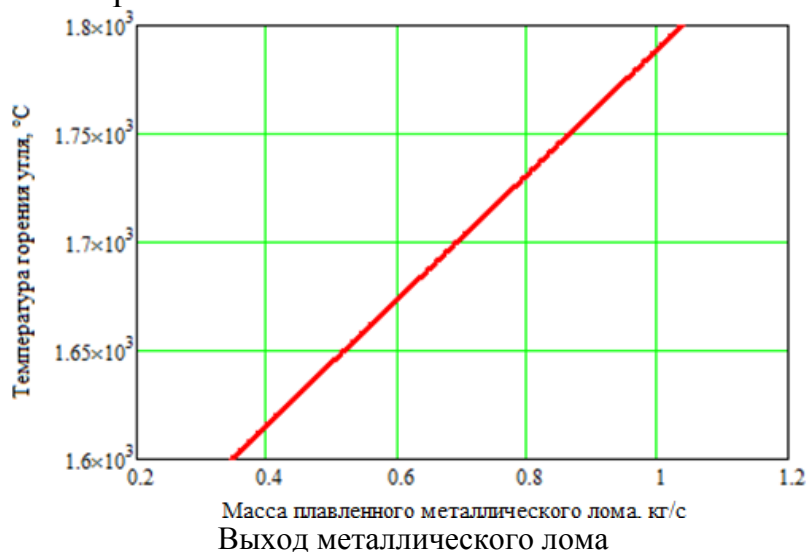


энергии ВЭР сжигания углей, которая в настоящее время при пылеугольном сжигании практически теряется.



Предварительный подогрев лома, увеличение массы шлакового расплава позволит значительно увеличить наплавленную массу лома.

Таким образом, использование данной схемы плавления может дать значительный энергосберегающий эффект прежде всего на металлургических предприятиях.

#### Список использованных источников

1. Лопухов Г. А. Эволюция электросталеплавильного производства к 2010 году // Электрометаллургия. 2002. № 5. С. 2-3.
2. Ключников А. Д. Интенсивное энергосбережение: предпосылки, методы, следствия // Теплоэнергетика. 1994. № 1. С. 12–16.
3. Гусев Ю. Л. Основы проектирования котельных установок : учеб. пособие. М. : Стройиздат, 1973. 248 с.

УДК 621.311.1

Шаюхов Т. Т., Ковалев А. А.  
Уральский государственный университет путей сообщения  
kovalev@k66.ru, shayuhov@mail.ru

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВОМ ПРЕДПРИЯТИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И СИСТЕМ

**Аннотация.** Раскрыты понятия «электротехнический комплекс», «электротехническая система» и «удельные нормы расхода энергоресурсов». Приведена краткая классификация норм удельного расхода энергоресурсов. Предложены пути совершенствования модели управления энергохозяйством предприятия.

Существование любого производственного предприятия не представляется возможным без надежной и отлаженной работы его энергохозяйства. Структура энергетического хозяйства может включать в себя:

- различные электротехнические комплексы и системы (электрические станции, высоковольтные подстанции, трансформаторные подстанции и прочее электрооборудование);
- тепловые станции;
- паросиловой цех;
- газогенераторную, кислородную, компрессорную, водонасосную станции;
- цех ремонта электрооборудования;
- телефонную станцию.

Представляет интерес производство совершенствованию модели на примере электротехнических комплексов и систем. Следует отметить, что в настоящее время определения для понятий «электротехнический комплекс» и «электротехническая система» не сформулировано. Для того, чтобы дать определение «электротехнической системе», был проведен анализ и синтез понятий и определений из области электротехники, которые приведены в государственных стандартах и справочниках. В первую очередь были рассмотрены наиболее общие понятия «техническая система» и «система» [1]. Кроме того, анализировались понятия: «электротехника», «электроника», «электротехническое изделие», «электротехническое устройство», «структура» и т. д.

На основании проведенного анализа указанных понятий можно сформулировать следующее определение:

Электротехническая система – это такая техническая система, которая предназначена для получения, распределения, преобразования, использования электрической энергии и управления этими процессами.

Электротехнический комплекс – это электротехническая система (совокупность электрических систем), объединяющая в себе ряд электротехнических устройств, имеющих общее предназначение, объединенных общностью режимов и предназначенных для выполнения определенной цели.

Значительная часть электрической энергии на промышленных предприятиях используется в электроприводах ( $\approx 85\%$ ), электротехнологических установках, а также расходуется на освещение. Достаточно большие потери имеются в элементах системы электроснабжения и электроприемниках. Экономия электроэнергии может быть достигнута не только за счет применения энергоэффективных технологий и современного оборудования, но и за счет повышения уровня эксплуатации и технического обслуживания оборудования, уменьшения потерь в системе электроснабжения и электроприемниках, снижения электрических мощностей в часы максимума нагрузки на энергосистему и т.д.

Существующая система нормирования электропотребления, которая основывается на действующих методических документах, относительно технологического и электротехнического оборудования, которое работает в энергонасыщенном производстве, не учитывает отдельные показатели электропотребления производственной системы в их взаимосвязи.

В связи с этим существует необходимость разработки такой модели и расчета параметров энергоэффективности, которая бы учитывала бы особенности конкретной электротехнической системы, электротехнического комплекса.

Для совершенствования модели управления энергохозяйством предприятия следует провести анализ потребления энергоресурсов предприятия, проанализировать графики нагрузки электротехнических комплексов предприятия, а также проанализировать надежность объектов электроэнергетики. Кроме того, необходимо провести обзор существующих методов расчета энергопотребления предприятия.

В рамках совершенствования модели управления энергохозяйством предприятия актуальной является задача по разработке модели расчета удельного расхода энергоресурсов.

Эффективным способом рационализации потребления энергоресурсов является правильно налаженная система их нормирования, учета и анализа использования.

Под нормированием энергоресурсов следует понимать установление плановых норм их потребления. Нормирование основывается на расчете технически обоснованных прогрессивных норм расхода энергоресурсов на единицу продукции. Кроме этого должен производиться учет расхода энергоресурсов на следующих уровнях: предприятие, цех, участок, отдельные производственные агрегаты.

Технически обоснованная норма – это удельная норма, которая должна быть рассчитана при совершенной технологии производства, его правильной организации и эффективном использовании оборудования.

Нормировать следует расход топлива, которое затрачивается на получение тепловой и электрической энергии по предприятию на основные и вспомогательные технологические процессы, на подсобные нужды производства. К таким нуждам можно отнести производство сжатого воздуха, кислорода, освещение, водоснабжение, отопление и вентиляцию, а также потери во внутризаводских сетях и преобразователях.

Нормы удельного расхода энергоресурсов подразделяют на технологические, общецеховые и общезаводские.

Технологические нормы предполагают расход энергоресурсов на выполнение отдельных процессов в соответствии с технологией. В технологические нормы закладывают расходы энергии на основные физико-химические процессы и потери, которые зависят от характера оборудования и его технологического процесса.

Общецеховые удельные нормы устанавливаются на единицу продукции. В эти нормы заложены все расходы на топливо и энергию в границах цеха: освещение, отопление, вентиляция, потери в сетях, затраты на основные и вспомогательные процессы.

Общезаводская удельная норма устанавливается также на единицу продукции. Включает в себя все расходы топлива и энергии на производственные нужды завода. Такую норму применяют при укрупненных расчетах при планировании энергоресурсов по предприятию.

Электротехнические системы предприятий несут существенные потери в связи с наличием погрешностей, которые допускаются при расчете и оценке удельных норм электропотребления. В связи с этим актуальной является задача по разработке модели расчета удельного расхода энергоресурсов, которая была бы точнее существующих моделей, а также учитывала жизненный цикл электротехнических систем.

На заключительном этапе совершенствования модели управления энергохозяйством предприятия планируется разработка автоматизированной системы по определению удельного расхода энергоресурсов.

#### Список использованных источников

1. Саушев А. В. Морфологический анализ категории «Электротехническая система» // Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. 2015. № 1. С. 193 – 200.
2. Лаборатория САПР КС [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sapr-ks.usurt.ru> (дата обращения: 20.10.2015).

УДК 621.438.082.2

Шемякинский А. С., Седунин В. А.  
Уральский федеральный университет  
[Andreyman27@gmail.com](mailto:Andreyman27@gmail.com)

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕТАНДЕР - ГЕНЕРАТОРНЫХ АГРЕГАТОВ В БПТГ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ

**Аннотация.** В работе изложены перспективы использования детандер-генераторных агрегатов в системе топливного газа компрессорных станций. Присутствует описание установки. Описаны примеры использования ДГА.

На компрессорных станциях в качестве привода нагнетателя природного газа используются газотурбинные установки, топливом для которых является транспортируемый природный газ. Давление газа в магистральных газопроводах достигает  $75 \text{ кг/см}^2$  и более. Перед подачей газа в камеру сгорания ГТУ необходимо снизить давление топливного газа до  $10\text{-}35 \text{ кг/см}^2$  в зависимости от требований ГТУ. Редуцирование давления производится в блоках подготовки топливного газа (БПТГ) представляющих собой комплектные установки работающих по принципу дросселирования.

В процессе дросселирования газа, энтальпия природного газа остается постоянной, а изменяется лишь потенциал энергии потока газа, связанный с его высоким по отношению к окружающей среде давлением. Этот потенциал характеризует возможность преобразования энергии газового потока в механическую энергию в каком-либо устройстве.