

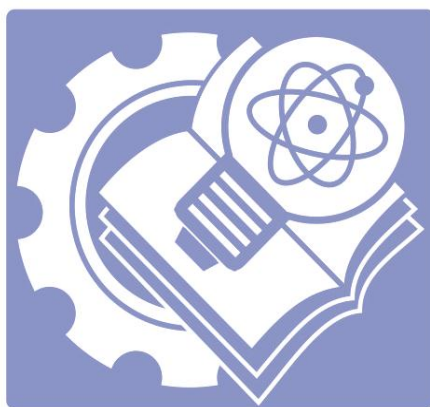
**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**М. Қозыбаев атындағы
Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті**



**«Қазақстан Республикасының ғылым мен білім
беру саласындағы жаңа технологиялар және
энергия үнемдеудің өзекті мәселелері»
атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік
конференцияның**

МАТЕРИАЛДАРЫ



МАТЕРИАЛЫ

***международной научно-практической
конференции***

**«Актуальные вопросы энергосбережения и
новые технологии в науке и образовании
Республики Казахстан»**

I

Петропавл, 2014 ж.

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**М. Қозыбаев атындағы
Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті**

**«Қазақстан Республикасының ғылым мен білім беру
саласындағы жаңа технологиялар және энергия
үнемдеудің өзекті мәселелері»
*атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік
конференцияның***

МАТЕРИАЛДАРЫ

(22 желтоқсан)

МАТЕРИАЛЫ

***международной научно-практической
конференции***
**«Актуальные вопросы энергосбережения и
новые технологии в науке и образовании
Республики Казахстан»**

(22 декабря)

I

Петропавл, 2014 ж.

Редакция алқасы / Редакционная коллегия

Ашимов У.Б., ректор Северо-Казахстанского государственного университета им. М.Козыбаева - председатель

Каиржанова Л.С., проректор по научной работе и внешним связям - заместитель председателя

Тайжанова М.М., проректор по воспитательной работе

Кушумбаев А.Б., проректор по административно-хозяйственной части

Байтенизов Д.Т., руководитель научно-исследовательской службы

Имамбаева Р.С., и.о. декана инженерно-технического факультета

Иванова О.В., заместитель декана инженерно-технического факультета по научной работе и менеджменту качества

«Актуальные вопросы энергосбережения и новые технологии в науке и образовании Республики Казахстан»: материалы международной научно-практической конференции. Т.1. - Петропавловск: СКГУ им. М. Козыбаева, 2014. - 229 с.

**«Қазақстан Республикасының ғылым мен білім беру
саласындағы жаңа технологиялар және энергия
үнемдеудің өзекті мәселелері»
*атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік
конференцияның*
МАТЕРИАЛДАРЫ
(22 желтоқсан)**

**МАТЕРИАЛЫ
*международной научно-практической
конференции*
«Актуальные вопросы энергосбережения и
новые технологии в науке и образовании
Республики Казахстан»
(22 декабря)**

I

Нұртай А.А. (ЕНУ им. Л.Н.Гумилева) Разработка на ТЭЦ-2 АО «Астана-энергия» схем использования тепловых насосных установок с использованием циркуляционной воды конденсатора турбины.....	63
Нурсеитова Б.К., Зыкова Н.В. (М.Қозыбаев атындағы СҚМУ) Басқарылатын шунтты реакторларды қысқаша тұйықталу токтарын шектеуші ретінде қолдану.....	66
Нурсеитова Б.К., Зыкова Н.В. (СКГУ им. М.Козыбаева) Использование управляемых шунтирующих реакторов в качестве ограничителей токов короткого замыкания.....	68
Петров Д.А.¹, Дарий Е.М.¹, Мурашкин В.В.² (¹СКГУ им. М.Козыбаева, ²ПТЭЦ-2 АО «СЕВКАЗЭНЕРГО» г. Петропавловск) Повышение энергоэффективности путем применения частотно-регулируемого привода.....	71

РАДИОЭЛЕКТРОНДЫ ЖӘНЕ ИНФОКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ И ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Sayat Moldakhmetov (Kazakh National Technical University after K.I.Satpayev) Multilevel inverter using an H-bridge circuit.....	74
Абильмажинов Б.М., Мовчан А.К. (СКГУ им. М.Козыбаева) Использование современных информационных технологий по дисциплинам систем радиоэлектроники и телекоммуникации.....	77
Абильмажинов Б.М., Семенюк В.В. (СКГУ им. М.Козыбаева) Использование информационных технологий в практических и лабораторных занятиях по основам радиоэлектроники и телекоммуникаций.....	83
Бергалеева А.С. (СКГУ им. М.Козыбаева) Особенности управления микроклиматом в промышленных теплицах.....	87
Герасимова Ю.В., Магзумов Т.Х. (СКГУ им. М.Козыбаева) Использование программной среды MatLab при проектировании автоматических систем регулирования температуры.....	91
Кошекков К.Т., Абишева Г.Ж. (СКГУ им. М.Козыбаева) Беспроводные системы мониторинга расхода водных ресурсов.....	95
Крашевская Т.И., Савенко К.В. (СКГУ им. М.Козыбаева) Исследование тока в RL- и RC- цепях при периодическом негармоническом напряжении прямоугольной формы в программной среде LabVIEW.....	98
Мусина А.Ж. (СКГУ им. М.Козыбаева) Цифровые фильтры и методы их проектирования в среде MatLab.....	104
Петров П.А. (СКГУ им. М.Козыбаева) Возможность энергосбережения при использовании автоматизированной беспроводной сети ZigBee.....	109
Пикулин И.Н., Мурзин Р.А. (СКГУ им. М.Козыбаева) Разработка системы капельного орошения с автоматическим регулированием на основе платформы Arduino.....	113
Риттер Д.В., Мовчан А.К., Дмитриев Э.М. (СКГУ им. М.Козыбаева) Установка для СВЧ сушки древесины.....	116
Савостин А.А., Савостина Г.В. (СКГУ им. М.Козыбаева) Имитационная модель электрокардиографического отведения.....	119
Тановицкий Ю.Н., Савин Д.А., Кобзев Г.А. (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники) О минимизации продолжительности переходных процессов в импульсных преобразователях электрической энергии.....	123

Литература:

1. Крючков И.П., Неклепаев Б.Н.: «Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования»; М.: Издательский центр «Академия», 2005.
2. Брянецев А.М., Лурье А.И., Смоловик С.В. «Вставки переменного тока для ограничения тока короткого замыкания и компенсации реактивной мощности с использованием управляемых подмагничиванием шунтирующих реакторов».
3. http://www.kegoc.kz/press_center/media_advisory/2009/05/369 АО «Казахстанская компания по управлению электрическими сетями» (KEGOC).

УДК 620.4

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО ПРИВОДА

Петров Д.А., Дарий Е.М., Мурашкин В.В.
(СКГУ им. М. Козыбаева)

Пылеприготовление является важным элементом электростанции, определяющим часто рабочую мощность котельной и всей станции. Кроме того, на пылеприготовление (размол угля и транспорт пыли) с шаровыми мельницами тратится обычно около трети всего расхода электроэнергии на собственные нужды электростанций. Поэтому на режим пылеприготовления и на мероприятия по снижению удельного расхода электроэнергии на него должно быть обращено очень серьезное внимание. Пылеприготовление включает дробление кускового топлива, его сушку и помол. При увеличении нагрузки станции растёт потребление пара турбинами, что приводит к снижению давления пара в паропроводах и барабанах котлов. Для восстановления давления пара регулятор нагрузки котла должен увеличить подачу топлива в топку.

Дозирование осуществляется посредством регулирования скорости вращения электродвигателя пылепитателя. На котле установлено 8 пылепитателей, которые объединены в две группы по 4 пылепитателя в каждой. Ранее эта проблема часто решалась посредством применения регулируемого электропривода постоянного тока. При относительной легкости плавного регулирования скорости в широких пределах, двигатели постоянного тока обладают рядом недостатков (невысокая надежность, сложность обслуживания и эксплуатации). Поэтому с развитием полупроводниковой промышленности и появлением относительно недорогих преобразователей частоты процент их использования постоянно уменьшается; и там, где это возможно двигатели постоянного тока заменяются приводами на основе асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.

Преимущества применения частотно-регулируемого привода.

- снижение пусковых токов за счет плавного пуска с $6 - 7 I_n$ до $1,2 - 1 I_n$. Это позволяет значительно улучшить безотказность работы и долговечность системы привода.

- возможность введения автоматизированной системы управления технологическим процессом.

- обеспечивает полный комплекс защит двигателя (защита от повышенного и пониженного напряжения, от перегрева, от короткого замыкания, от замыкания на землю).

- повышение $\cos \varphi$ и экономия электроэнергии.

Рассмотрим последнее утверждение более подробно.

За счет установленной внутри частотно-регулируемого привода батареи статических конденсаторов достигается взаимная компенсация потоков реактивной энергии, вызываемых колебательными процессами в индуктивных и емкостных устройствах. Таким образом, результирующий угол сдвига фаз близок к нулю.

На рисунке 1 изображена схема подключения пылепитателя к шинам 0,4 кВ.



Рисунок 1. Подключение питающей сети и двигателя

Рассмотрим режим работы пылепитателя на предельных оборотах (60 Гц). Исходные данные следующие:

$$U_1 = 390 \text{ В}, I_1 = 2,05 \text{ А}, f_1 = 50 \text{ Гц}, \cos \varphi_1 = 1, S_1 = P_1, Q_1 = 0.$$

$$I_2 = 4,2 \text{ А}, f_2 = 60 \text{ Гц}.$$

Режим работы ЧРП - линейное U/f регулирование в целях достижения постоянного момента для нагрузки. Отсюда

$$\frac{U_1}{f_1} = \frac{U_2}{f_2} \Rightarrow U_2 = \frac{U_1 \cdot f_2}{f_1} = 468 \text{ В}.$$

Мощность, потребляемая от шин 0,4 кВ:

$$S_1 = U_1 I_1 \cos \varphi_1 = 390 \cdot 2,05 \cdot 1 = 799,5 \text{ ВА}.$$

Коэффициент мощности двигателя при заданном режиме

$$\cos \varphi_2 = \frac{S_1}{U_2 I_2} = \frac{799,5}{468 \cdot 4,2} = 0,41.$$

Реактивная мощность двигателя

$$Q_2 = U_2 I_2 \sin \varphi_2 = 1629 \text{ Вар}.$$

Полная потребляемая мощность при отсутствии компенсации мощности

$$S_2 = \sqrt{Q_2^2 + P_2^2} = 1816 \text{ ВА}.$$

Тогда экономия от применения ЧРП составит

$$\Delta S = S_2 - S_1 = 1629 - 799,5 = 829,5 \text{ BA.}$$

Таким образом, возможно, достигнуть экономии до 2 - 2,5 раз.

Расход электроэнергии на собственные нужды тепловых электростанций зависит от типа и единичной мощности агрегатов, установленных на электростанции, а также от вида топлива и способа его сжигания. Максимальная нагрузка собственных нужд электростанций может приближенно оцениваться в 8 - 14 процентов от установленной мощности. Применение частотно-регулируемого привода позволяет полностью использовать потребляемую из сети мощность на производство полезной работы путем повышения коэффициента мощности до единицы. Применив ЧРП для приводов питателей сырого угля и пылепитателей можно достигнуть значительной экономии энергии. Таким образом, повышается энергоэффективность предприятия путем снижения энергопотребления.

Энергосбережение отнесено к стратегическим задачам нашего государства. Для реализации этой задачи в 2013 году была утверждена программа «Энергосбережение 2020». Основной целью данной программы являются мероприятия по снижению энергоемкости внутреннего валового продукта не менее чем на 10 % к 2015 году и 25 % к 2020 году. В целом, снижение потребления энергетических ресурсов на единицу продукции ВВП является экономически приоритетным направлением, так как тем самым повышается производительность, рентабельность и конкурентоспособность предприятий.

Литература:

1. Тепловые электрические станции./ Под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009.
2. Абрамов А.П. Оборудование промышленной теплоэнергетики. Кемерово: ГУ КузГТУ, 2012.
3. <http://ru.government.kz/index.php/ru/>