

ГОУ ВПО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

ВЕСТНИК
Воронежского государственного
технического университета
ISSN 1729-6501

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору
за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций
и охране культурного наследия
Журнал включен в перечень ВАК РФ

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-21109
от 19 мая 2005 г.

Основан в апреле 2000 г.
Выходит 12 раз в год

Том 5 № 11 2009 г.

Главный редактор
В.Н. Фролов

Заместитель главного редактора
А.Д. Пovalяев

() ответственный секретарь
О.Е. Работкина

И.Л. Батаронов, Н.А. Душкова, З.Д. Жуковская, Л.В. Квасова,
Я.Е. Львович, А.В. Муратов, Г.В. Макаров, С.Л. Подвальный,
В.Г. Стогней, О.Г. Туровец, В.И. Федянин, А.А. Щетинин

Л.Н.
образован
конструир
Г.В.
Андреев
зак. кифер
С.Л. Г
РФ. Заслу
профессор
В.Г. С
корреспонд
теплоэнерг
О.Г. Г
44 стр
производств
производств
В.И. Г
профессиона
технически
граждански
А.А. Н
школы РФ
химии и тех

СОДЕРЖАНИЕ

Разработка систем обучения в экспертно-виртуальной среде САПР на основе объектно-ориентированного подхода	
Я.Е. Львович, Е.Н. Королев.....	4
Компьютерная система медицинского мониторинга территорий риска по онкологической ситуации в Воронежской области	
С.Л. Подвальный, Б.Б. Кравец, Е.Ю. Устинова, В.А. Вериковский, А.Д. Поваляев	8
Математическая модель разработки компонентов корпоративных ИС	
А.А. Рындин, С.В. Сапегин.....	11
Генетический алгоритм многокритериальной оптимизации комбинированных графиков для производственной системы на основе гибкого цеха поточного производства	
В. Н. Кострова, В.А. Шендрик	14
Анализ принципов работы детектора АМ-сигналов в информационной среде OrCAD V.9.X	
А.И. Мушта, Ю.С. Балашов, С.Е. Тарасов, А.В. Дыхно.....	18
Информационное обеспечение работ по защите информации в автоматизированных системах обработки данных	
Д.В. Кочуров, Е.А. Рогозин.....	24
Оценка устойчивости решений задач многокритериального выбора в неметрических постановках	
А.Б. Антиликаторов, В.В. Цветков.....	29
Применение систем управлениями взаимоотношений с клиентами в товариществах собственников жилья	
В.И. Иванов.....	31
Аморфный оксид ванадия – резист для нанолитографии	
Г.Б. Стефанович, А.Л. Пергамент, А.А. Величко, Н.А. Кулдин, П.П. Борисков, В.В. Путролайнен	33
Расчет и проектирование непрофилированного электрода – щетки	
О.И. Кириллов.....	39
Способ оценки вероятностно-временных характеристик на основе модели узкополосной радиосети с ячеистой топологией	
Ю.Б. Нечаев, С.И. Григорьев, А.А. Епифанцев, М.Ю. Сидоров	43
Разрывное управление в дифференцирующих наблюдателях	
Е.М. Васильев	48
Компьютерный анализ LC-автогенераторов в информационной среде OrCAD V.9.X	
А.И. Мушта, Ю.С. Балашов, С.Е. Тарасов, А.В. Дыхно.....	51
Автоматизированное создание тестовых векторов при верификации программируемых логических интегральных схем	
Ю.В. Дьячков, С.Ю. Белешская.....	62
Математические модели прогнозирования ионизационных эффектов в ИМС при воздействии радиации	
В.С. Волков, А.П. Жарких, И.Н. Володин.....	64
Анализ качества обнаружения и селекции аэродинамического объекта информационной системой с оптическим и электростатическим датчиками в условиях сигналоподобных помех	
С.В. Утемов.....	69
Пути выхода из глобального экономического кризиса	
В.А. Рыкова.....	75
Исследование качества алюминиевых сплавов, получаемых в миксере с комбинированным нагревом	
А.А. Темеров, Д.А. Михайлов.....	80
Математическая модель следящего электропривода на базе вентильного двигателя при изменении момента нагрузки по несинусоидальному периодическому закону	
А.В. Куксин, А.В. Романов.....	85
Режимы технологического процесса циклового воздействия на внутренние напряжения сварных и литых заготовок	
А.П. Печагин, А.И. Болдырев.....	98
Зарубежные приёмные системы предупреждения о лазерном облучении объекта	
С.В. Утемов, Т.Ю. Смагина.....	91
Биполярное резистивное переключение в структуре Si-SiO ₂ -V ₂ O ₅ -Au	
В.В. Путролайнен, Г.Б. Стефанович, А.А. Величко, Н.А. Кулдин.....	99
Использование пояса рогового в электрогидроимпульсной обработке материалов	
Н.В. Головинов.....	103
Исследование точности измерения латентной переменной в зависимости от числа градаций индикаторных переменных	
А.А. Данилов, А.А. Маслак	106
К вопросу об эффективности планирования режимов работы оборудования ТЭЦ	
В.С. Кузеванов, М.М. Султанов.....	115
Моделирование и поиск рациональной конструкции асинхронного двигателя малой мощности с повышенным пусковым моментом	
А.И. Аниченков, С.А. Филонов, А.И. Шиянов.....	120
Обеспечение качества сушки и разогрева футеровок из изогнутых решеток с динамичным вращением	
И.Г. Башин, С.В. Скляров, Э.М. Шеглов, М.В. Конев, В.Л. Коршиков	124
Получение изогнутых гипотетических листов ванадия и ее лечение из сердита	
Г.Б. Стефанович, А.Л. Пергамент, А.А. Величко, Н.А. Кулдин, П.П. Борисков, А.И. Черемшигин	128
Методы многокритериальной оценки	
О.Ю. Макаров, В.В. Цветков	133

Б. Р.
2009/04
РУС
ЭН2
ИТН. 4
13.1.4

УДК 519.72

К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ТЭЦ

В.С. Кузеванов, М.М. Султанов

Рассмотрены методы оценки энергетической эффективности теплофикационных установок и определения расхода топлива генерирующих систем. Проведен анализ показателей энергетической эффективности генерации тепла и электрической энергии на ТЭЦ. Сформулированы предложения по новой методике определения расхода топлива и оптимального распределения нагрузок между турбоагрегатами ТЭЦ

Ключевые слова: эффективность, расход топлива, генерирующая система

В настоящее время, для оценки энергетической эффективности комбинированного производства тепла и электроэнергии существует множество методов и направлений. Современные технологические и экономические требования к работе ТЭЦ не позволяют назвать в качестве альтернативного тот или иной способ для точного определения эффективности теплофикации городов. Существующие для этого методики разделения топливных затрат, раскрытие в [5], не полностью отвечают экономическим задачам определения себестоимости продукции и формированию тарифов на энергоносители, а также выбору оптимальных режимов работы и состава оборудования ТЭЦ.

Для оценки эффективности работы ТЭЦ при решении задач оптимального распределения тепловой и электрической нагрузок между агрегатами ТЭЦ могут служить коэффициент использования теплоты топлива, удельная выработка электроэнергии на тепловом потреблении и эксгерметический КПД реального цикла [1].

Показатели, применяемые в настоящее время для характеристики эффективности работы теплофикационных установок, могут быть объединены в две группы, достаточно четко разграниченные между собой [2].

К первой группе относятся показатели, которые в том или ином виде характеризуют термическую эффективность теплофикационных установок. Из показателей этой группы в странах Западной Европы чаще всего применяют коэффициент использования теплоты топлива, в России и в ряде других стран Восточной Европы — удельные расходы топлива на производство электрической и тепловой энергии.

Показатели второй группы в явном виде или с помощью производных величин показывают соотношение между электрической и тепловой мощностью установки. Среди показателей этой группы в Западной Европе наиболее часто используют величину отношения электрической мощности к тепловой мощности установки, а в России — так называемую удельную выработку электрической энергии на тепловом потреблении.

Рассмотренные в [2] показатели энергетической эффективности авторы используют зарубежное понятие «термическая эффективность». Коэффициент термической эффективности показывает, какая часть теплоты, выделенная при сжигании топлива, преобразована в электрическую и тепловую энергию:

$$\eta_{T\cdot} = \frac{N_e + Q_t}{B \cdot Q''_H}, \quad (1)$$

здесь N_e и Q_t — электрическая и тепловая мощность установки; B — секундный расход топлива, Q''_H — пизовая теплота сгорания топлива.

Для выполнения анализа эффективности работы теплофикационной установки необходимо знать, какая часть ее общей мощности приходится на электрическую мощность, и какая часть — на тепловую.

Оценка энергетической эффективности ТЭЦ в системе электро- и теплоснабжения

Величины отношений электрической и тепловой мощности к общей мощности теплофикационной установки, рассмотренные в [2], Безлекин предложил называть коэффициентами электрической мощности (ε) и тепловой мощности (q):

$$\varepsilon = \frac{N_e}{N_e + Q_t}, \quad (2)$$

Кузеванов Вячеслав Семенович — МГИ (ТУ), д-р техн. наук, профессор, тел. (8443) 53-10-90
Султанов Махсуд Мансурович — МГИ (ТУ), соискатель, (8443) 41-64-32, E-mail: vsmi@vsmi.ru

$$q = \frac{Q_r}{N_3 + Q_r} \quad (3)$$

Для выполнения анализа эффективности производства электрической и тепловой энергии теплофикационной установкой необходимо знать также условия ее работы в электроэнергетической системе. Отношение электрической нагрузки к общей энергетической нагрузке района называется коэффициентом электрической нагрузки [2]:

$$\omega = \frac{E}{P}, \quad (4)$$

где $P=E+Q$; E – общая, электрическая и тепловая нагрузки района энергопотребления.

В [4] показано, что энергетические системы разделяются на две группы. К первой группе относятся энергетические системы с большой долей тепловой нагрузки, у которых отношение $\epsilon/\omega > 1$. Здесь имеется возможность покрытия всей электрической нагрузки теплофикационными установками. Вместе с тем при большом количестве теплофикационных установок их электрическая мощность может оказаться больше электрической нагрузки системы. Энергетические системы с малой долей тепловой нагрузки относятся ко второй группе. У этих энергетических систем $\epsilon/\omega < 1$. и отсутствует возможность покрытия электрической нагрузки только за счет ТЭЦ.

Согласно методике, приведенной в [3], для анализа предложено использовать долю теплоты (β_r), отпускаемой внешнему потребителю (β_{rr}^T), по отношению к теплоте сжигаемого в ГТУ топлива (β_{kv}^T):

$$\beta_r = \frac{Q_r}{B \cdot Q_H^r} = \frac{Q_{kv}^T + Q_{rr}^T}{B \cdot Q_H^r} = \beta_{kv}^T + \beta_{rr}^T, \quad (5)$$

Тепловая нагрузка ПГУ-ТЭЦ может быть обеспечена двумя элементами тепловой схемы: котлом-утилизатором (КУ) и паротурбинной установкой (ПТУ), а приведенный показатель не описывает их вклад в суммарное значение Q_r .

При этом, коэффициент использования теплоты топлива представлен в виде:

$$\eta_{rr} = \frac{N_3 + Q_r}{B \cdot Q_H^r}. \quad (6)$$

При определении энергетических показателей любой ТЭЦ положен принцип разделения расхода топлива ТЭЦ, при котором КПД по выработке видов энергии пропорциональны КПД при их раздельной выработке (на КЭС и в котельных). В предлагаемом методе (АО 116

«Фирма ОРГРЭС») принят коэффициент пропорциональности:

$$\bar{\eta} = \frac{\eta_{KX}}{\eta_{KOT}} = \frac{\eta_{TЭЦ}^T}{\eta_{TЭЦ}^L},$$

где η_{KX} и η_{KOT} – КПД выработки соответственно электроэнергии (на КЭС) и тепла (котельной); $\eta_{TЭЦ}^T$ и $\eta_{TЭЦ}^L$ – КПД выработки ответственно электроэнергии и тепла ТЭЦ. В зависимости от принятых условий значения $\bar{\eta}$ = 0,45 – 0,52 [3].

Определение расхода топлива генерирующих систем

Количество топлива, расходуемого теплофикационной установкой совместно с другими источниками энергии энергетической системы на производство заданного количества тепловой и электрической энергии определяется уровнем системной энергетической эффективности.

Так как основные показатели современных теплофикационных установок достаточно близки между собой, в первом приближении коэффициент теплофикации можно принять постоянным ($\alpha_{TЭЦ} = \text{const}$). Такое допущение существенно упрощает аналитические зависимости, практически не влияя на конечный результат.

Анализ методов определения расхода топлива генерирующих систем, приведенные в [2] (далее – Метод № 1) и [3] (далее – Метод № 2) сведены в табл. 1.

Анализ показателей энергетической эффективности генерации тепла и электроэнергии на ТЭЦ

Показателем уровня системной энергетической эффективности теплофикационных установок по Методу № 1 выступает совокупный расход топлива в энергетической системе на производство единицы энергии.

С ростом коэффициентов термической эффективности и электрической мощности теплофикационной установки и термической эффективности энергетической системы, а также продолжительности отопительного периода системная энергетическая эффективность теплофикационных установок повышается. Наиболее сильное влияние на величину совокупного расхода топлива оказывает влияние коэффициент термической эффективности установки. С ростом коэффициента электрической нагрузки системная энергетическая эффективность снижается.

В рядах тепловых новок, заложенных в вышении КПД системных ротурбинах 20%. Применение конденсационных котельных новок привело к повышению КПД.

Согласно предлагаемым типам: с учетом экономии затрат на КПД работы и требителей суммарного КПД на ТЭЦ, топливо электрического

Годности покупки Метод № 1 коэффициенту КПД исключительно ловом градусах однозначных коэффициентов конкрет

С учетом приоритетных районов, а также ределенческого электро-топлива, термической сутки в жиналы эффективности нирована работы держек, диких маленькими вместно

иент та

ответс
члопы
ботки
плоты
овий у

генера

го тепла
другие
системы
за тепла
делается
эффект

овремен
статочно
лижен
принад
пущены
зависимый ре

хода тепла
ные в [2]
од №

ской элек

нергети
ных у
купны
теме

ической
ости э
ской э
а так
период
сть тек
я. Нес
окупни
коэффи
ановы
нагру
ивност

В результате развития и совершенствования теплофикационных паротурбинных установок, заключавшегося главным образом в повышении начальных параметров пара, уровень системной энергетической эффективности паротурбинной установки (ПТУ) повысился на 20%. При этом основной выигрыш получен на конденсационных режимах. Дальнейшее значительное повышение уровня системной энергетической эффективности паротурбинных установок представляется маловероятным. Некоторого повышения можно добиться за счет совершенствования тепловых схем ПТУ и улучшения характеристики энергетических систем.

Согласно Методу №2 работу ПГУ-ТЭЦ предлагается оценивать по показателям двух типов: суммарным за год и годовым показателям экономичности. Суммарные годовые показатели характеризуют количественную сторону работы ПГУ ТЭЦ: количество отпущененной потребителям электрической энергии и теплоты и суммарное количество расходуемого топлива на ТЭЦ. Они позволяют определить затраты на топливо и прибыль от реализации отпущененной электрической энергии и теплоты.

Годовые показатели тепловой экономичности позволяют дать качественную оценку работы ПГУ-ТЭЦ и характеризуются годовыми коэффициентами полезного действия по отпуску электрической энергии и теплоты, годовым КПД использования теплоты топлива и годовой удельной выработкой электроэнергии на тепловом потреблении. Эти показатели не дают однозначного ответа на вопрос о преимуществах конкретного технического решения без учета капиталовложений, но их можно использовать при сравнении вариантов работы на конкретной ПГУ-ТЭЦ.

Существующая организация планирования приоритетных режимов загрузки ТЭЦ в условиях работы на рынке электроэнергии и мощности диктуется действующими нормативными и регламентирующими документами по определению затрат на производство тепла и электроэнергии на ТЭЦ – удельными затратами топлива, а также формированием заявок на генерацию плановых объемов электроэнергии на сутки вперед с расчетом себестоимости и маржинальной прибыли. В целях повышения эффективности энергопроизводства на ТЭЦ, планирования текущих и приоритетных режимов работы и, тем самым, снижения топливных издержек, актуальным является разработка методики определения расхода топлива и оптимального распределения нагрузок между совместно работающими агрегатами ТЭЦ на ос-

нове энергетических характеристик оборудования и методов оценки энергетической эффективности ТЭЦ.

Методика определения расхода топлива и оптимального распределения нагрузок между турбоустановками ТЭЦ

Для решения задачи эффективного распределения тепловых нагрузок между совместно работающими турбоагрегатами при изменении режимов отпуска тепла потребителям достаточно определения изменения расхода топлива в условиях перехода на новый режим. Изменение расхода топлива при отклонении величины тепловой нагрузки регулируемых отборов от исходной может быть найдено через соотношение (6):

$$\Delta B = k \cdot \left(\frac{\Delta N_2}{\tilde{\eta}} + \Delta Q_T \right) \quad (8)$$

Параметр k и коэффициенты пропорциональности $\tilde{\eta}$, зависящие от задействованных отборов, могут быть определены по параметрам двух контрольных режимов. Примем в качестве контрольных номинальный режим (индекс «ном») и базовый режим (индекс «б»). В качестве базового режима работы определим такой режим, при котором значения электрической (N_2^b) и тепловой (Q_T^b) мощностей, соответствующие номинальным параметрам пара в регулируемых отборах, позволяют перевести турбину на конденсационный режим работы (N_2^0) без изменения тепловой мощности источника теплоты и превышения предельной мощности электрогенератора и пропускной способности конденсатора турбины.

Для произвольно выбранного режима (индекс «00») из (8) получаем:

$$B^{00} - B^0 = k \cdot \left[\frac{N_2^{00} - N_2^0}{\tilde{\eta}^{00}} + (Q_T^{00} - Q_T^0) \right]. \quad (9)$$

Из базового режима

$$k = \frac{B^{00} - B^0}{\frac{N_2^{00} - N_2^0}{\tilde{\eta}^0} + (Q_T^{00} - Q_T^0)} \quad (10)$$

Из соотношения (9) с учетом зависимости для k (10) получаем:

$$B^{00} = B^{00} \cdot \left[1 - \frac{\tilde{\eta}^0}{\tilde{\eta}^{00}} \cdot (1 - \frac{B^0}{B^{00}}) \right] \times \left[\frac{R^{00} - R^0 - (1 - \tilde{\eta}^{00}) \cdot (Q_T^{00} - Q_T^0)}{R^{00} - R^0 - (1 - \tilde{\eta}^0) \cdot (Q_T^{00} - Q_T^0)} \right]. \quad (11)$$

Методы определения расхода топлива генерирующих систем

№ п/п	Наименование показателя	Формула
Метод №1		
1.1	Совокупный расход топлива на производство единицы энергии в отопительный период	$m_e^T = \frac{B_X}{W_X + Q_{CH}}$
1.2	Совокупный расход топлива на производство единицы энергии в отопительный период для отрезка времени в одну секунду	$m_e^T = \frac{B_{T\Delta t} + B_{X\Delta t}}{Q_T + N_3 + N_{X\Delta t}}$
1.3	m_e^T для энергетических систем первой группы	$m_e^T = \frac{(1 + 1/\varepsilon) / \eta_{T\Delta t}^T \cdot Q_H^P + (\omega - \varepsilon) / \eta_{X\Delta t}^T \cdot Q_H^P}{(1 + 1/\varepsilon) + \omega - \varepsilon / \eta_{CH}}$
1.4	Совокупный расход топлива на производство единицы электрической энергии на конденсационном режиме	$m_e^K = \frac{1 / \eta_{T\Delta t}^K \cdot Q_H^P + (\omega - \varepsilon) / \eta_{X\Delta t}^K \cdot Q_H^P}{(1 + \omega - \varepsilon) \cdot \eta_{CH}}$
1.5	m_e^T для $\varepsilon = \omega$	$m_e^{T0} = \frac{1}{\eta_{T\Delta t}^T \cdot Q_H^P \cdot \eta_{CH}}$
1.6	m_e^K для $\varepsilon = \omega$	$m_e^{K0} = \frac{1}{\eta_{T\Delta t}^K \cdot Q_H^P \cdot \eta_{CH}}$
Метод №2		
2.1	Общий расход топлива на ПГУ-ТЭЦ	$B_{pgy} = B_{pgy}^T + B_{pgy}^R$
2.2	Доля расхода топлива для производства электроэнергии по пропорциональному методу	$\frac{B_{pgy}^T}{B_{pgy}} = \frac{N_{pgy}^T}{N_{pgy}^T + \eta \cdot Q_T}$
2.3	Доля расхода топлива для производства тепла по пропорциональному методу	$\frac{B_{pgy}^R}{B_{pgy}} = \frac{\bar{\eta} \cdot Q_T}{N_{pgy}^T + \bar{\eta} \cdot Q_T}$
2.4	КПД производства электроэнергии	$\eta_{pgy}^{э(п)} = \frac{N_{pgy}^T}{B_{pgy}^T \cdot Q_H^P}$
2.5	Расход условного топлива на единицу генерируемой электроэнергии, г/(кВт·ч)	$b_{pgy}^T = \frac{122,8}{\eta_{pgy}^{э(п)}}$
2.6	КПД производства тепловой энергии	$\eta_{pgy}^{т(п)} = \frac{\eta_{pgy}^{э(п)}}{\eta} \frac{Q_T}{B_{pgy}^R \cdot Q_H^P}$
2.7	Расход условного топлива на единицу производимой теплоты, кг/ГДж	$b_{pgy}^R = \frac{34,121}{\eta_{pgy}^{т(п)}}$
2.8	Коэффициент использования теплоты сжигаемого топлива (полный КПД ТЭЦ)	$\eta_{pgy}^{н.т} = \frac{N_{pgy}^T + Q_T}{B_{pgy}^T \cdot Q_H^P}$
2.9	Удельная выработка электроэнергии на тепловом потреблении	$\mathcal{E}_{pgy}^T = \frac{N_{pgy}^T}{Q_T}$

Здесь
ответстви

Для ре-
жима режима
фициентов
базового
венно.

Для 1
фициента
регулиро-
новки ис-
мичности
виях, соо-
ты с регу-
лям, и г
конденсе-
Для
МОВ МОН

- 1 -

где $\bar{\eta}_0$

циент
ной ч;
- коэф
свог
теппе
j - т
рабо
обще
лям.
пред

пред

Здесь $R = N_g + Q_T$, а индекс указывает на соответствие режиму нагрузки.

Для расчета расхода топлива B^{00} в исходном режиме необходимо найти значения коэффициентов пропорциональности $\tilde{\eta}^6$ и $\tilde{\eta}^{00}$ для базового и произвольного режима соответственно.

Для нахождения базового значения коэффициента пропорциональности $\tilde{\eta}^6$ в расчетном регулировочном диапазоне работы турбоустановки используем показатели тепловой экономичности исследуемого турбоагрегата в условиях, соответствующих базовому режиму работы с регулируемыми отборами пара потребителям, и при отключении отборов (перевод на конденсационный режим).

Для базового и конденсационного режимов можно получить следующее соотношение:

$$\tilde{\eta}^6 = \tilde{\eta}_0 \cdot \frac{\sum_{j=1}^n K_j \cdot (Q_{n^m}^{00} - Q_n^6)}{Q_{T^{00}}^{00} - Q_T^6}, \quad (12)$$

где $\tilde{\eta}_0 = \frac{N_2^K - N_2^6}{\sum_{j=1}^n K_j \cdot Q_n^6}$ - коэффициент пропорциональности, определяемый параметрами базового режима: $i = 1, 2, \dots, n$ - число задействованных в регулировании расхода тепла отборов;

$K_i = \frac{1 - T_K / \gamma T_{omg}}{1 - T_K / T_0}$ - поправочный коэффициент на изменение параметров пара в проточной части турбины от входа до точки отбора; γ - коэффициент, определяемый параметрами базового режима; T_0 , T_{omg} , T_K - абсолютные температуры пара перед турбиной, конденсата j - того регулируемого отбора, конденсата отработавшего пара соответственно; $j = 1, 2, \dots, m$ - общее число отборов пара внешним потребителям.

Согласно зависимости (12) может быть представлен и коэффициент пропорциональности

сти при изменении режима отпуска тепла с номинального до произвольного ($\tilde{\eta}^{00}$) в виде:

$$\tilde{\eta}^{00} = \tilde{\eta}_0 \cdot \frac{\sum_{j=1}^n K_j \cdot (Q_{n^m}^{00} - Q_n^{00})}{Q_{T^{00}}^{00} - Q_T^{00}}, \quad (13)$$

Значения B^{00} , определяемые зависимостью (11) на основе энергетических характеристик оборудования ТЭЦ, могут явиться главным элементом оценки эффективности режима распределения тепловых нагрузок между отборами и между теплофикационными турбоустановками.

Можно сделать вывод, что представленная выше методика определения расхода топлива и управления режимами работы оборудования ТЭЦ позволяет изменить практический подход к использованию энергетических характеристик турбинного оборудования ТЭЦ и создать, используя параметр B^{00} , по существу, упрощенную режимную карту турбоустановки с качественной информацией об эффективности планируемых режимов генерации тепла и электроэнергии на ТЭЦ.

Литература

- Султанов М.М. Повышение эффективности теплоснабжения при оптимизации режимов работы теплоэлектроцентрали // Тринадцатая межкружевская научно-практическая конференция молодых ученых и студентов: тезисы докладов в 2-х т. Т.1. – Волжский: Филиал ГОУ ВПО «МЭИ (ТУ)» в г. Волжском, 2006. – С. 4 – 6.
- Бездепкин В.П. Парогазовые и паротурбинные установки электростанций // С-Пб. Издательство: СПБГТУ, 1997. – 295с.
- Цанев С.В., Буров В.Д., Ремезов А.Н. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций // М.: Издательство МЭИ. 2002. – 574с.
- Мелентьев Л.А. Научные основы теплофикации и энергосбережения городов и промышленных предприятий // М.: Наука. 1993. 364с.
- Киселев Г.П. Варианты расчета удельных показателей эффективности работы ТЭЦ // М.: Издательство МЭИ, 2003. – 31с.

Московский энергетический институт (технический университет). Волжский филиал

TO THE QUESTION OF PLANNING HEAT AND POWER STATION EQUIPMENT
OPERATING MODES' EFFICIENCY

V.S. Kuzevanov, M.M. Sultanov

Valuation procedure of energetic efficiency index of heating utilities and notification of fuel consumption of generating systems are considered. The index analysis of energy efficiency of heat generation and electric energy on the heat and power station are conducted. The suggestions of new method of fuel expenses definition and optimum distributing of loads between heat and power station turbogenerators are formulated

Key words: efficiency, expense of fuel, generating system