

УДК 621.311.22

**ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ  
ТЕПЛОФИКАЦИОННОЙ ТУРБОУСТАНОВКИ АП-12-35 НА ЛЕТНИХ И  
ЗИМНИХ РЕЖИМАХ****OPTIMIZATION OF FEED WATER TEMPERATURE OF HEATING  
TURBO UNIT AP-12-35 IN SUMMER AND WINTER MODES**

А.И. Побережнюк, Д.О. Черненко, И.В. Шатило  
Научный руководитель – З.Б. Айдарова, старший преподаватель  
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

A. Paberazhniuk, D. Chernenko, I. Shatilo

Supervisor – Z. Aidarova, Senior Lecturer

Belarusian national technical university, Minsk

*Аннотация:* Цель статьи – разобрать реконструкцию турбоустановки АП-12-35 МТЭЦ-2 после перевода её на ухудшенный вакуум. В статье будет предоставлен вариант изменения схемы перегрева питательной воды в разных режимах работы, а конкретнее в летнем и зимнем.

*Abstract:* The purpose of the article is to disassemble the reconstruction of the turbine unit AP-12-35 MCHP-2 after its transfer to a deteriorated vacuum. The article will provide an option for changing the nutritious water-overheating scheme in different operating modes (summer and winter operating modes).

*Ключевые слова:* АП-12-35, минская теплоэлектростанция, питательная вода, экономия топлива, турбоустановки, оптимизация температуры, летний и зимний режимы работы.

*Keywords:* AP-12-35, Minsk combined heat and power plant, nutritious water, fuel economy, turbine, temperature optimization, summer and winter operating modes.

**Введение**

При рассмотрении устройства тепло-электро централи сложно недооценить важность турбоустановки, которая непосредственно влияет на работу всей системы.

**Основная часть**

Реконструкция турбоустановки АП-12-35 МТЭЦ-2 (здесь и далее минская теплоэлектростанция) путем перевода ее на ухудшенный вакуум потребовала пересмотра ее схемы подогрева питательной воды. Вопрос должен рассматриваться для летних и зимних режимов работы самостоятельно. Оптимальная температура питательной воды для такой машины находится в пределах 157.5...205.0 °С. Такой большой диапазон изменения  $t_{пв}^{опт}$  обусловлен спецификой работы ТПУ: прежде всего значительным диапазоном изменения противодавления. Для этого необходимо разделение режимов работы на летние и зимние. Зимние режимы, кроме того, отличаются для данной ТПУ большой продолжительностью работы пиковых водогрейных котлов.

Отключение ПВД летом может приводить к ощутимому пережогу топлива. Кроме того, важным представляется обеспечение расчетного температурного

напора в ПВД. На графике показаны режимы с температурным напором в ПВД 5 °С (пунктир), на практике же он составлял 30 °С(сплошная).

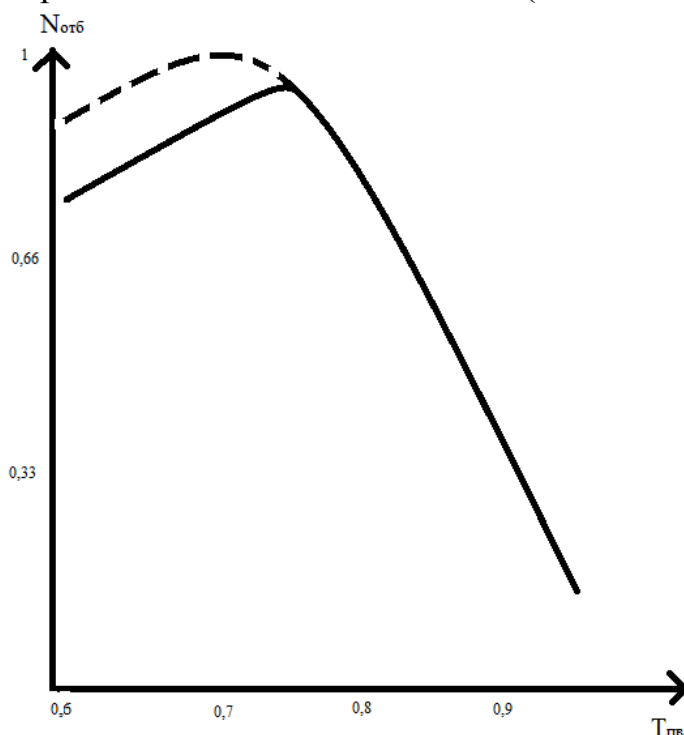


Рисунок 1 – Теоретическая и практическая линии режимов работ в ПВД

Зимние режимы ТПТУ МТЭЦ-2 отличаются работой пиковых водогрейных котлов. И, в отличие от летних, на них отключение ПВД не требует разгрузки турбины по свежему пару, наоборот, пар отключенного ПВД продолжая совершать работу в турбине увеличивает выработку электроэнергии на тепловом потреблении. Это обеспечит экономию топлива турбоустановкой в размере  $\Delta B_N$ , попутно увеличение отпуска теплоты турбоустановкой приведёт к соответствующей разгрузке ПВК и, через это, снизит расход потребляемого ими топлива в объеме  $\Delta B_{ПВК}$ . Поступление в энергетический котёл питательной воды с меньшей температурой приведёт к форсировке топливом в объеме  $\Delta B_{КА}$ . Условием выбора режима будет:

$$\sum \Delta B = \Delta B_N + \Delta B_{ПВК} - \Delta B_{КА} \rightarrow \max, \quad (1)$$

где  $\sum \Delta B$  – результирующее изменение расхода топлива на ТЭЦ.

Продолжительность режима с включенным ПВК на МТЭЦ-2 составляет 5000 ч/год. Экономия топлива от отключения ПВД при этом составляет около 2300 т.у.т./год. Работа ТЭЦ на газе упрощает обеспечение надежности работы воздухоподогревателей котлов по условиям из низкотемпературной коррозии. Попутно повышается КПД котлоагрегатов ТЭЦ.

Турбоустановки Минской ТЭЦ-2 работают с ухудшенным вакуумом в их конденсаторах. Это повышает актуальность выбора оптимальной температуры питательной воды, зависящей от режима работы ТПТУ. При отпуске теплоты только из отборов и противодавления турбоустановок МТЭЦ-2 оптимальная температура питательной воды может быть обеспечена только при включенных ПВД. Отключение ПВД на летних режимах приводит к пережогу топлива турбоустановкой АП-12-35 в объеме 270 т у.т./год. С ростом отпуска теплоты эта

цифра возрастает. Численное значение  $t_{пв}^{опт}$  на летних режимах зависит от соотношения потоков пара в противодавление и в производственный отбор, с ростом расхода последнего возрастает и оптимальная температура питательной воды. При отпуске теплоты турбоустановками и ПВК отключение ПВД всегда обеспечивает экономию топлива для МТЭЦ-2 в объеме около 2300 т у.т./год. Полученные выводы носят общий характер и могут быть распространены на другие турбоустановки такого же класса. Экономические результаты от реализации рекомендаций по оптимизации температуры питательной воды ТПТУ должны уточняться в каждом случае отдельно.

### **Заключение**

На основе этого можно сделать вывод, что для целесообразного расходования топлива и оптимизации работы тепло-электро централи необходимо рассматривать разные режимы работы для летних и зимних периодов. Необходимо учитывать все особенности каждого режима, для получения максимального эффекта и не допуска пережигания топлива.

### **Литература**

1. Балабанович В.К. Анализ возможностей повышения эффективности белорусских ТЭС и котельных путём их перевооружения на основе паротурбинных и газотурбинных установок. Науч. Отчёт БГПА., Мн., 1993 г., с.51.
2. Леонков А.М., Балабанович В.К. Исследование части низкого давления теплофикационных турбин на режимах с минимальными пропусками пара конденсата// Известия вузов СССР. Энергетика. – 1982. – С.8-12.
3. Неуймин В.М. Повышение эффективности ТЭЦ за счёт оптимизации низкопотенциальной части теплофикационного оборудования. Автореф.дисс.к.т.н., Мн.,1995г., с.20.
4. Качан А.Д. Разработка методов анализа показателей топливоиспользования, оптимизация режимов и технологических схем ТЭЦ с целью повышения их системной эффективности. Автореф. Диссер. д.т.н., М.,1992 г., с.40.