

УДК 621.18-9

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ОСНОВНЫХ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ НА ОПТИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ ТЕПЛОФИКАЦИОННЫХ ПАРОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК**METHODOLOGY FOR STUDYING THE INFLUENCE OF THE MAIN OPERATING PARAMETERS ON THE OPTIMAL VALUES OF FEEDWATER TEMPERATURE OF COGENERATION STEAM TURBINE UNITS**

Н.С. Волкович, А.О. Закиров, П.А. Дымков

Научный руководитель – З.Б. Айдарова, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

N. Volkovich, A. Zakirau, P. Dymkov

Supervisor – Z. Aidarova, Senior Lecturer

Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: Влияние режимных параметров на оптимальную температуру питательной воды.

Abstract: Influence of operating parameters on the optimum feedwater temperature.

Ключевые слова: температура питательной воды, турбина, противодавление, регенеративный отбор.

Keywords: feedwater temperature, turbine, backpressure, regenerative extraction.

Введение

Теплофикационные паротурбинные установки играют ключевую роль в современном энергетическом секторе, обеспечивая эффективное преобразование тепловой энергии в электрическую и тепловую. В условиях растущих требований к энергоэффективности и экологической безопасности, оптимизация режимных параметров этих установок становится особенно актуальной. Оптимальные значения температуры питательной воды напрямую влияют на термодинамические процессы в установках, что, в свою очередь, определяет их общую эффективность и надежность. Неправильный выбор температуры может привести к снижению КПД, увеличению расхода топлива и повышению выбросов вредных веществ в атмосферу. В данной статье будет рассмотрена методика исследования этого влияния

Основная часть

Оптимальному значению температуры питательной воды соответствует максимум выработки электроэнергии на тепловом потреблении

Рассмотрим простейшую теплофикационную турбоустановку (рис. 1). Обозначим расход питательной воды (расход пара на турбину) через – 1, расход пара в отбор – $a_{отб}$, а расход в противодавление – a_k . Тогда

$$a_{отб} + a_k = 1 \quad (1)$$

$$a_{отб} \cdot h_{отб} + a_k \cdot h'_k = 1 \cdot h_{пв}, \quad (2)$$

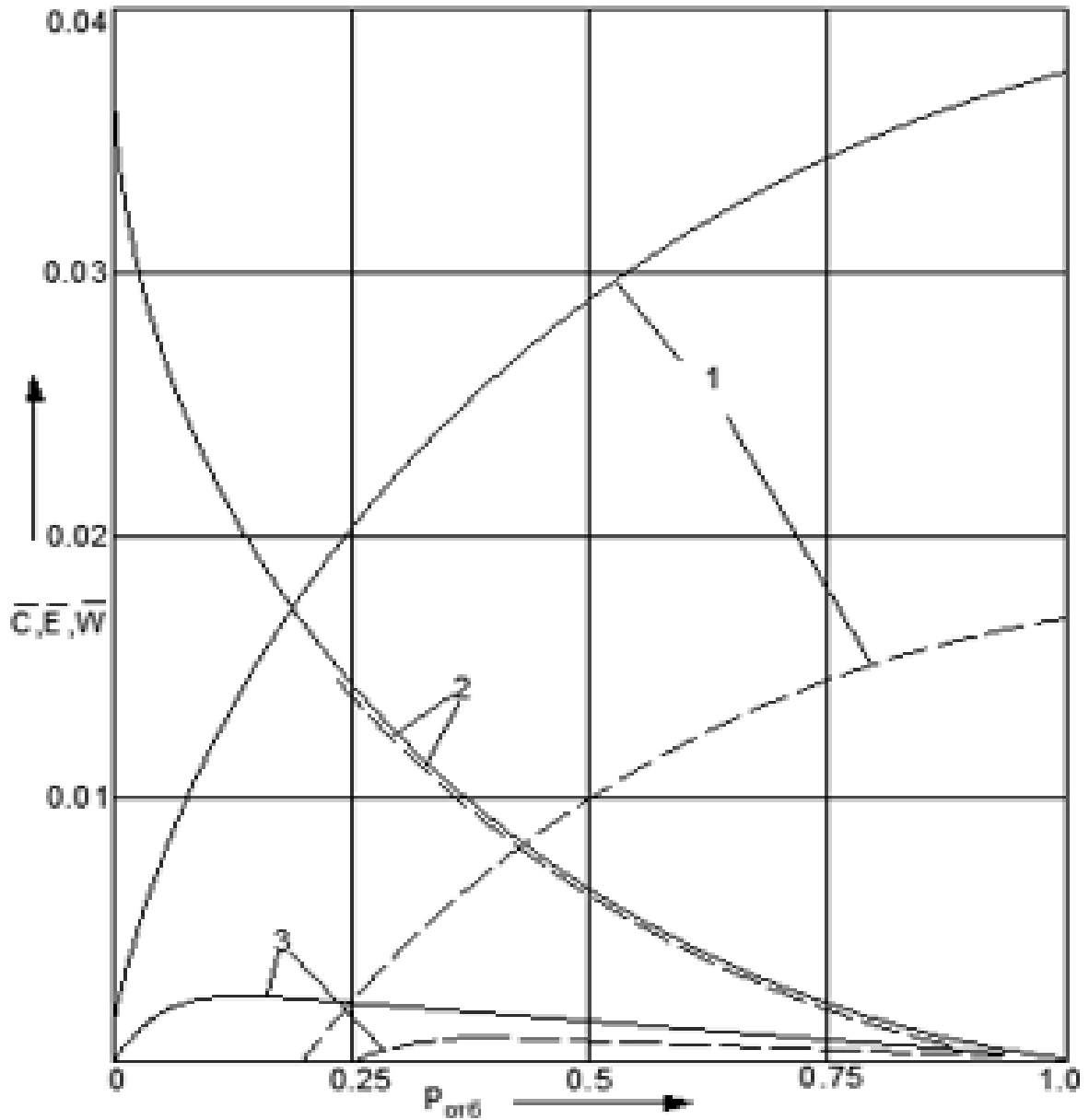


Рисунок 2 – Изменение сомножителей в выражении 6 для противодавления (сплошные) и (пунктир): 1-первого (C), 2- второго (E): 3 – величины W'

Выражение (6) справедливо для любых начальных и конечных параметров пара турбоустановки с одним регенеративным отбором в противодавление для простейшей ТПТУ. Анализ уравнения (6) показывает, что первый сомножитель в знаменателе содержит теплоту конденсации пара отбора. Ей величина остаётся практически постоянной в широком диапазоне изменения давления пара в регенеративном отборе – $P_{отб}$. Числитель же первого сомножителя возрастает с ростом температуры питательной воды или же давления в регенеративном отборе, что определяет, в целом, рост правого сомножителя в уравнении (6). Очевидно, второй сомножитель в уравнении (6) с ростом $P_{отб}(t_{нв})$ уменьшается. Из этого следует, что W' имеет оптимум при изменении $P_{отб}$ или для

фиксированных начальных и конечных параметров цикла ТПТУ существует оптимум температуры питательной воды

Заключение

Значения $t_{нв}^{опт}$ растут с ростом величины противодействия. Важным представляется и «размытый» характер зависимости оптимума при повышении противодействия

Литература

1. Балабанович В.К., Чиж В.А. Разработка и внедрение технических решений по организации нерегулируемого отбора пара повышенного давления от турбин ПТ-60-130/13 Гродненский ТЭЦ-2 и корректировка их нормативных характеристик /Научн. отчет БПИ, 1990, с. 31.
2. Калафати Д.Д. Применение турбин с противодействием как перспективное направление повышения эффективности малых и средних ТЭЦ. – Теплоэнергетика, 1992, № 10, с. 50-60.