

УДК 621.51

**СНИЖЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ПРОПУСКА  
ПАРА В ЧНД ТПТУ  
REDUCING THE AMOUNT OF STEAM VENTILATION  
PASSAGE IN CHND TPTU**

Л.В. Маркевич, Г.М. Кандауров

Научный руководитель – З.Б. Айдарова, старший преподаватель  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь  
aidarova@bntu.by

L. Markevich, G. Kandaurov  
Supervisor – Z. Aidarova, Senior Lecturer

Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

*Аннотация:* В работе рассмотрен вопрос снижения вентиляционного пропуска пара и его влияния на работоспособность установки.

*Abstract:* The paper examines the issue of reducing the ventilation steam passage and its impact on the performance of the installation.

*Ключевые слова:* пар, турбина, охлаждение, мощность, расщепление.

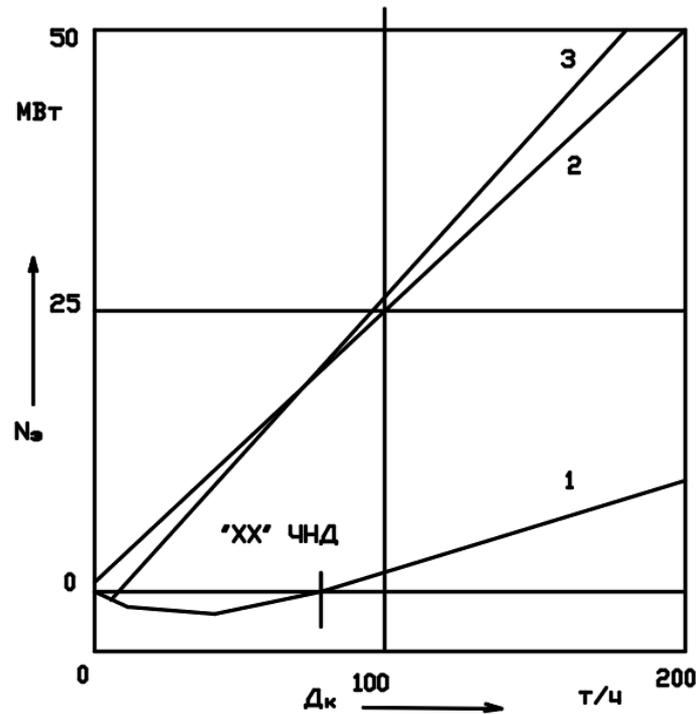
*Keywords:* steam, turbine, cooling, power, dissipation.

### **Введение**

Методика расщеплённого цикла теплофикационной паротурбинной установки (ТПТУ) удобна для решения поставленных задач по определению экономических характеристик ТПТУ с переменными величинами  $D_k^{min}$  в части низкого давления (ЧНД). Такие исследования проведены для трех наиболее распространенных ТПТУ с турбинами ПТ - 60 - 130/13, Т-110/120-130 и Т-250/300-240.

### **Основная часть**

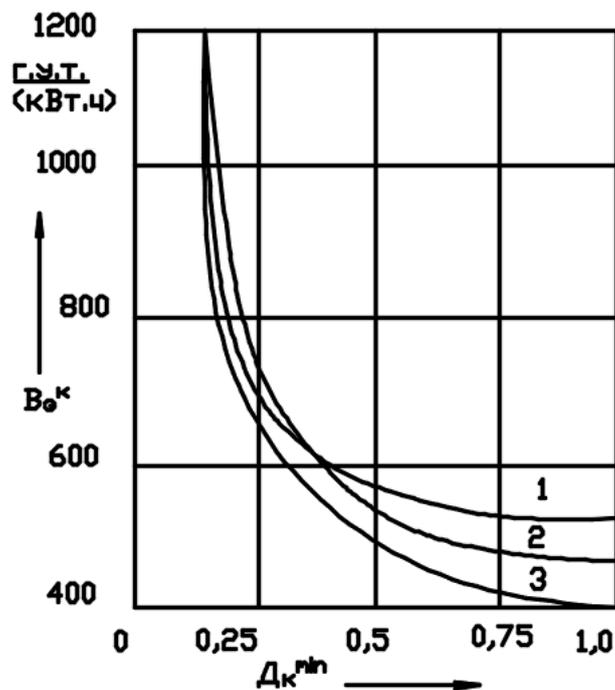
Обращает на себя внимание общий для всех рассмотренных машин характер зависимостей  $\eta_3^K = f(D_k^{min})$  и прежде всего, резкое падение экономичности выработки электроэнергии потоком  $K$  при уменьшении  $D_k^{min}$ . Это иногда может ввести в заблуждение. Не случайно, в среде специалистов бытует мнение, что уменьшать величину  $D_k^{min}$  следует до выхода ЧНД на холостой ход, но не ниже. Однако этот вопрос требует более глубокого изучения. Целесообразно проанализировать изменение величин мощностей развиваемые потоком  $K$  в ЧВД, ЧСД и ЧНД турбины (рисунок 1).



1 – в ЦНД; 2 – в ЦВСД; 3 – во всей турбине; “XX”ЧНД –  $N^{\text{ЧНД}} = 0$ .

Рисунок 1 – Величина внутренней мощности, развиваемой вентиляционным потоком пара турбины Т-250/300-240

Анализ показывает вполне очевидную картину: со снижением  $D_k^{\min}$  значения величин мощностей для потока  $K$  в ЧВСД неуклонно падают, при этом возрастает влияние мощности ЧНД не только на общую мощность потока  $K$  в ТПТУ, но и на величину  $v_o^k$  (рисунок 2).



1 – ПТ-60-130; 2 – Т-110/120-130; 3 – Т-250-240.

Рисунок 2 – Изменение удельного расхода топлива на выработку электроэнергии потоком пара вентиляционного пропуса от его величины до турбин

Последняя интенсивно увеличивается при малых значениях  $D_k^{min}$ . Это может приводить еще к одному ошибочному выводу, т.е. о нецелесообразности уменьшения  $D_k^{min}$ . Тем не менее, эта предпосылка ошибочна и это можно показать. Снижение величины  $D_k^{min}$  увеличивает значения  $\epsilon_3^K$  при одновременном снижении и общей мощности вырабатываемой в турбине потоком  $K - N_3^K$ . Уменьшение последней автоматически ложится на замещающую КЭС, тогда годовая экономия топлива в энергосистеме от уменьшения  $D_k^{min}$  выделится из общеизвестного выражения

$$\Delta B = \Delta N_3^K \cdot (b_3^K - b_{кэс}^{зам}), \quad (1)$$

где  $\Delta N_3^K$  – величина снижения мощности ТПТУ на потоке к уменьшению  $D_k^{min}$ ;

$b_3^K, b_{кэс}^{зам}$  – соответственно, удельный расход топлива на производство электроэнергии потоком  $K$  в ТПТУ и на замещающей КЭС

Результаты расчётов по выражению (1) для турбоустановки представлены на рисунке 3.

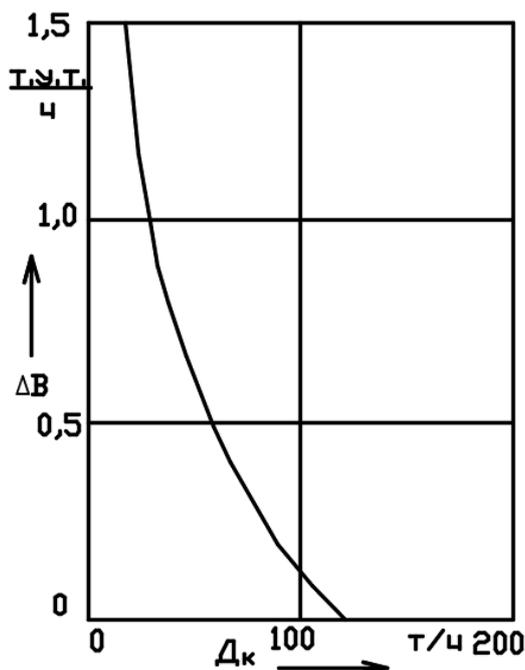


Рисунок 3 – Зависимость величины экономии топлива от уменьшения величин  $D_k^{min}$  для ТПТУ с турбиной Т-250/300-240

За точку отсчета здесь принята величины  $D_k^{min}$  при которой не требуется дополнительное охлаждение ЧНД турбины.

Анализ не оставляет никаких сомнений в экономической целесообразности снижения вентиляционного пропуска пара в ЧНД ТПТУ. На целесообразность передачи конденсационной выработки с ТЭЦ на КЭС указывал еще в 50-е годы Д.Д. Калафатти. Позже по этому пути пошли заводы, наладочные организации и специалисты ВУЗов.

### **Заключение**

Снижение  $D_k^{min}$  обостряет проблему охлаждения ЧНД ТПТУ, то есть вопрос требует комплексного решения: повышения экономичности при одновременном повышении надежности работы ЧНД. Эти требования могут быть реализованы, в значительной мере, на основе применения новой СО ЧНД.

### **Литература**

1. Балабанович В.К. Анализ возможностей повышения эффективности белорусских ТЭС и котельных путём их техпервооружения 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.