

Библиографический список

1. Колышев Н.Д. Исследование низкотемпературной вихревой трубы с целевым диффузором: Дис. канд. техн. наук. Куйбышев, 1964. — 165 с.
2. Повх И.Л. Аэродинамический эксперимент в машиностроении. 3-е изд. Л.: Машиностроение, 1974. — 479 с.
3. Краснов Н.Ф. Прикладная аэродинамика. — М.: Высшая школа, 1974. — 250 с.
4. Меркулов А.П. Вихревой эффект и его применение в технике. М.: Машиностроение, 1969. — 180 с.

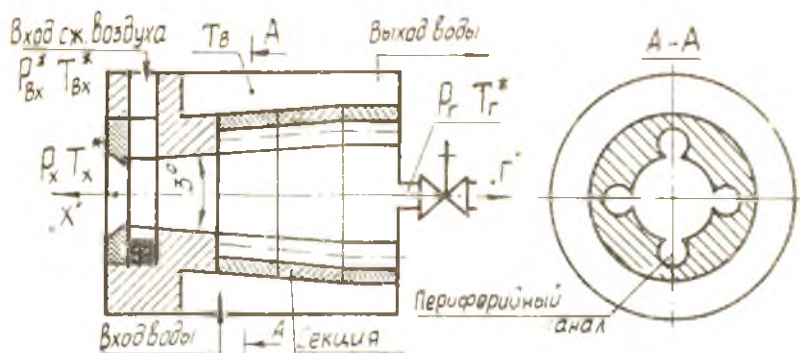
УДК 532.527

А.Е. Бобков

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОХЛАЖДАЕМОЙ ВИХРЕВОЙ ТРУБЫ С ПЕРИФЕРИЙНЫМИ КАНАЛАМИ

Предлагаемая работа является экспериментальной проверкой возможности использования энергии горячего потока у вихревой трубы (ВТ) с камерой энергоразделения, на периферии и вдоль которой располагаются цилиндрические полости — периферийные каналы (ПК), соединенные по образующим узкими щелями с камерой энергоразделения. Экспериментальные исследования проводились на охлаждаемой водой конической (угол конусности 3°) ВТ диаметром 0,02 м с камерой энергоразделения, набранной из соединенных вместе отдельных секций длиной 1 или 2 калибра (калибр ВТ численно равен диаметру камеры энергоразделения в сечении соплового ввода). Схема испытываемой ВТ и измеряемых параметров приведена на рис.1.

В процессе экспериментов главное внимание было уделено определению оптимальной геометрии элементов ВТ, т.е. определению оптимальных значений f_c — относительной площади соплового ввода, d_d — относительного диаметра диафрагмы, $D_{п.к}$ — диаметра периферийных каналов, K — числа периферийных каналов, l — длины камеры энергоразделения. Для этого каждому $D_{п.к} = (3; 3,7; 4,5; 5,2 \text{ (мм)})$, последовательным значениям $K = /от 0 по 1/ (шт)/$ и различным комбина-



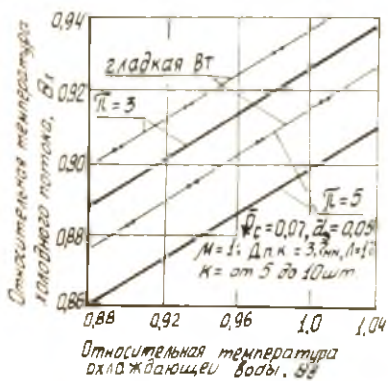
Р и с. 1. Схема испытываемой вихревой трубы

циям $f_c = 10,06; 0,07; 0,09\%$, $d_g = 10,55; 0,6; 0,65; 0,7\%$,
 $A = 10; 14; 17; 21$ (калибры) / определялись характеристики охлаждаемой ВТ $\theta_x = f(\theta_B, K, f_c, d_g, A)$ при степенях расширения $\beta = 1/3; 4; 5; 6\%$, где $\theta_x = T_x^*/T_{вх}^*$ - относительная температура холодного потока, $\theta_B = T_B/T_{вх}^*$ - относительная температура охлаждающей воды.

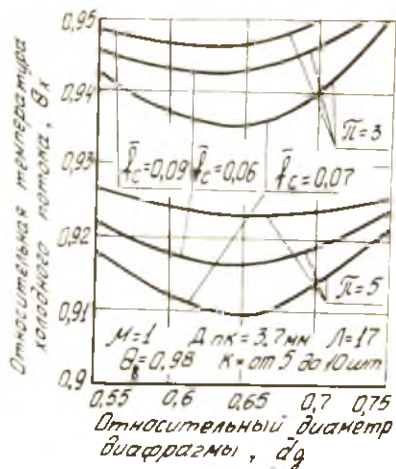
Для всех видов камер энергоразделения начальный участок, считая от соплов го ввода, был гладким, без периферийных каналов, а ширина соединяющих периферийных каналов с камерой энергоразделения щелей составляла $0,5 D_{вх} [1]$. Во всех экспериментах расширение воздуха в ВТ происходило от $P_{вх}$ до атмосферного давления, а расход воды выбирался таким, чтобы подогрев ее составлял не более 1°K . Ниже представлены лучшие и наиболее характерные зависимости между термодинамическими и геометрическими параметрами охлаждаемой ВТ.

В результате экспериментов выявлена оптимальная конструкция охлаждаемой ВТ с углом конусности 3° (рис. 2; 3, 4; 5, 6), у которой $f_c = 0,07$, $d_g = 0,55$, а камера энергоразделения имеет вид: с I по 4 калибр - гладкий конический участок, с 5 по 6 калибр число каналов $K = 5$, с 7 по 8 калибр $K = 6$, с 9 по 10 калибр $K = 7$, с 11 по 12 калибр $K = 8$, с 13 по 14 калибр $K = 10$ (с I по 14 калибр угол конусности 3°), с 15 по 18 калибр $K = 10$ - цилиндрический участок.

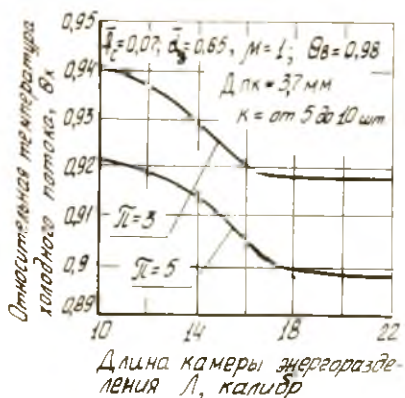
Таким образом, наличие у охлаждаемой ВТ и индических периферийных каналов ведет к более устойчивой работе ВТ при увеличении



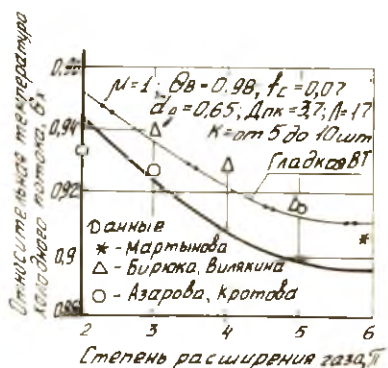
Р и с. 2. Зависимость θ_x от θ_6



Р и с. 3. Зависимость θ_x от \bar{d}_g



Р и с. 4. Зависимость θ_x от L



Р и с. 5. Зависимость θ_x от π

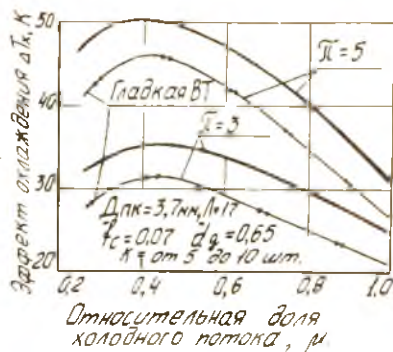
эффекта охлаждения на 10-15 % и одновременном уменьшении длины камеры энергоразделения на 20 % по сравнению с охлаждаемыми вт обычной конструкции без периферийных каналов.

Библиографический список

1. Бобков А.Б., Меркулов А.П. Экспериментальное исследование вихревой трубы с периферийными каналами /Куйбышев. авиац. ин-т.-Куйбышев, 1983.-9 с.-Деп. в ВИНТИ 04.07.83, № 3641-83.

2. Алексеев В.П., Азаров А.И., Кротов П.Е. Обобщенная характеристика вихревой трубы с внутренним обребрением камеры энергетического разделения //Вихревой эффект и его промышленное применение./Куйбышев. авиац. ин-т.-Куйбышев, 1981.- С.70-73.

3. Мартынов А.В., Бродянский В.М.//Холодильная техника.-1964.- № 5.



Р и с. 6. Зависимость ΔT_x от μ

УДК 533.697.3

А.И.Азаров, А.А.Кузьмин, С.О.Муратов

РАСЧЕТ ПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОТИВОТОЧНОЙ ВИХРЕВОЙ ТРУБЫ

Условные обозначения: a - скорость звука в потоке; K - показатель адиабаты; $\bar{r} = r/r_1$ - относительный радиус; ω - окружная скорость; u - абсолютная скорость; r_2 - радиус разделения вихрей; r - текущий радиус; $A = (P_{oc}/P_1)^{\frac{K-1}{K}}$; $B = \frac{a^2}{2\bar{r}^2} M_1^2$; $C = (P_x/P_1)^{\frac{K-1}{K}}$.

Индексы: * - параметры торможения; Kp - параметры при критическом течении; π - параметры пограничного слоя; π_x - параметры пограничного слоя на диафрагме; π_r - параметры пограничного слоя в камере энергоразделения.

Анализ работы противоточной ВТ был проведен на основе гипотезы взаимодействия вихрей, аналитическое описание которой приведено в