

Максимумы функции (6) находились численно при различных значениях параметра \bar{F}_c / \bar{F}_d .

Результаты расчетов представлены на рис. 4.

Из условия однозначности функции (I) определяем

$$\pi_{\varphi}^{opt} = \frac{\bar{F}_d}{\bar{F}_c \mu_{\varphi}^{opt}} + 0,5. \quad (7)$$

Предыдущие расчеты позволяют при заданных геометрических параметрах \bar{F}_c и \bar{F}_d определить оптимальные μ и π , при которых максимальны значения η и φ . Для определения значений η и φ необходимо экспериментально определить эффект энергетического разделения $\Delta T_{\xi} = T_r^* - T_x^*$ на критическом режиме для конкретной ВТ.

Л и т е р а т у р а

- И. Су слов А.Д., Чи ж и ко в Ю.В. Методика расчета вихревых холодильников. - В сб.: Некоторые вопросы исследования вихревого эффекта и его промышленного применения. - Куйбышев: КуАИ, 1974.

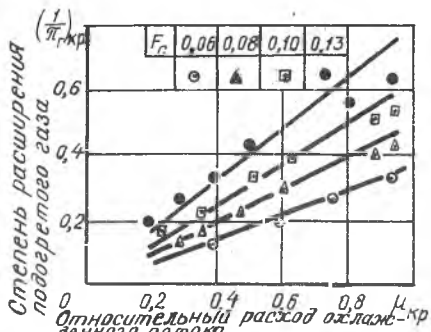
УДК 532.527.004.14

Г.С.Изаксон, Г.П.Токарев

ИССЛЕДОВАНИЕ КРИТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ВИХРЕВОЙ ТРУБЫ

При работе ВТ как элемента каскадной, ступенчатой, регенеративной и т.д. схем входное и выходное давления могут изменяться по сложным законам. При этом, соответственно, изменяется доля холодного потока μ и эффект охлаждения ΔT_x . При этом возможны критические режимы [1]; когда увеличение степени расширения π не сопровождается увеличением эффекта охлаждения ΔT_x .

Цель проведенной работы - исследование влияния π , π_r , π' на работу ВТ на критических режимах при различных геометрических параметрах \bar{F}_c и \bar{F}_d .



Р и с. 1. Влияние μ на $(1/\pi r)_{кр}$:
 $P_1^* = 3 \text{ МПа}$; $T_1^* = 320\text{К}$; $\bar{d}_2 = 0,44$

Исследовалась работающая на воздухе цилиндрическая с крестовиной ВТ диаметром $\varnothing = 0,8 \times 10^{-2} \text{ м}$, $L = 9 \varnothing$ со сменным набором диафрагм с относительным диаметром $\bar{d}_d = 0,44; 0,5; 0,7$ ($\bar{F}_d = 0,194; 0,25; 0,49$) и тангенциальных вводов $\bar{F}_c = 0,06; 0,08; 0,1; 0,13$.

Критический режим определялся по прекращению влияния изменения P_x^* на P_r^* . При этом наблюдался наибольший эффект охлаждения для данного μ . При постоянном $\bar{d} = 0,44$ изменялась площадь соплового ввода.

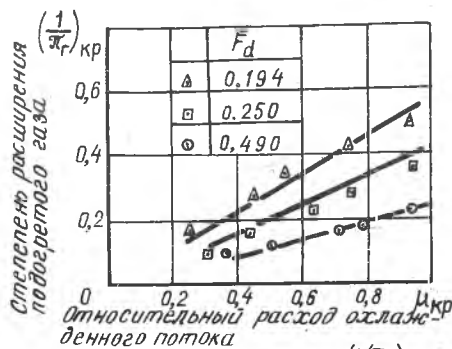
На рис. 1 показано влияние μ на $1/\pi r$ при изменении \bar{F}_c и постоянном $\bar{d} = 0,44$. Найдена эмпирическая зависимость

$$\left(\frac{1}{\pi r}\right)_{кр} = 6,25 \mu \bar{F}_c \quad (1)$$

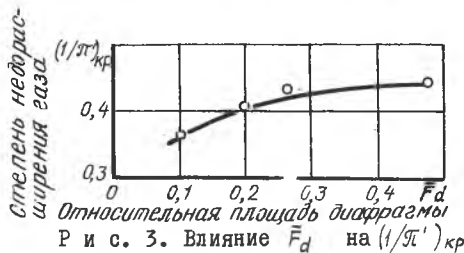
На рис. 2 показано влияние μ на $\frac{1}{\pi r}$ при изменении \bar{d} и постоянном $\bar{F}_c = 0,093$. Найдена эмпирическая зависимость

$$\left(\frac{1}{\pi r}\right)_{кр} = 0,11 \mu \frac{1}{\bar{F}_d} \quad (2)$$

Экспериментально установлено, что степень недорасширения подогретого потока $\pi_c' = P_1^*/P_x^*$ на критических режимах не зависит от \bar{F}_c и в диапазоне $\mu = 0,2-0,6$ не зависит от μ .



Р и с. 2. Влияние μ на $(1/\pi r)_{кр}$:
 $P_1^* = 3 \text{ МПа}$; $T_1^* = 320\text{К}$; $\bar{F}_c = 0,094$



Р и с. 3. Влияние \bar{F}_d на $(1/\pi r)_{кр}$

На рис. 3 показано влияние \bar{F}_d на $\frac{1}{\pi'}$. Найдена эмпирическая зависимость

$$\left(\frac{1}{\pi'}\right)_{кр} = 0,21 \sqrt{\bar{F}_d} + 0,3. \quad (3)$$

Так как $\pi'_x = \pi'_r \pi'_l$, можно определить параметры критического режима, используя зависимости (1), (2) и (3).

Полученные результаты позволяют подбором геометрических (\bar{F}_c и \bar{F}_d) и режимных (π , μ) параметров вывести ВТ на критический режим - режим наибольшей температурной эффективности.

Л и т е р а т у р а

И. Изаксон Г.С., Кудрявцев В.М., Меркулов А.П., Токарев Г.П. О критических режимах вихревой трубы. - Изв. вузов. Авиационная техника, 1979, № 3.

УДК 621.565.3(088.8)

В.М.Кудрявцев*

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ПО ВЫСОТЕ СОПЛА ВИХРЕВОЙ ТРУБЫ

Важной особенностью течения газа в сопловом вводе ВТ является наличие поля центробежных сил и высокого радиального градиента статического давления в среде, куда происходит истечение. Это приводит к существенной перестройке профиля скорости, причем за срезом соплового ввода (аналогично косому срезу направляющего аппарата лопаточных турбомашин) тангенциальная составляющая вектора скорости U_τ увеличивается до сверхзвуковых значений [1]. Малая длина канала соплового ввода, высокие скорости течения позволяют сделать предположение об энергоизолированности течения, что приводит к потенциальному распределению U_τ по высоте соплового ввода:

$$U_\tau \bar{r} = \bar{C}, \quad (1)$$

где $\bar{r} = r/r_1$ - текущий радиус; $\bar{C} = C/r_1$ - постоянная.

* Работа выполнена под руководством Г.П.Токарева.