

В.А.Сафонов, А.А.Круть, Б.М.Зильберварг

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК РЯДА
ДИФфуЗОРНЫХ ВИХРЕВЫХ ТРУБ

(Харьковский авиационный институт)

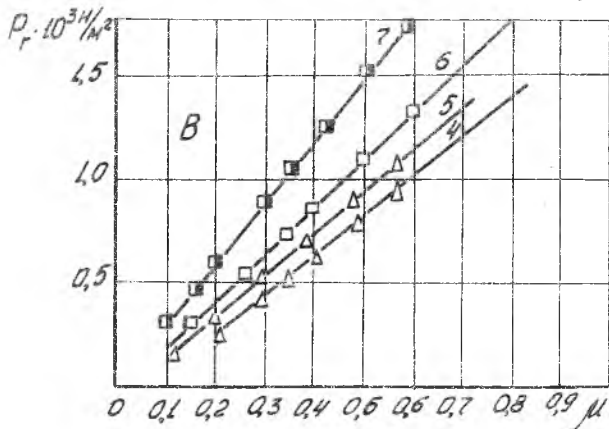
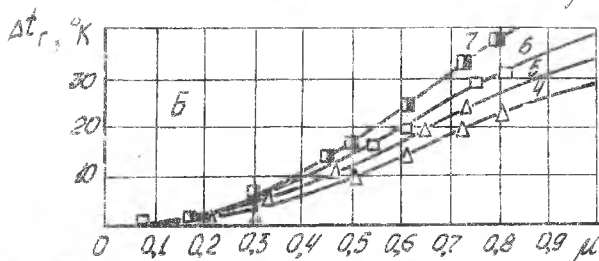
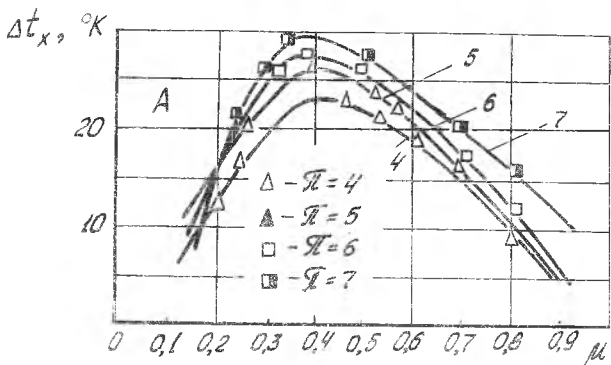
Приводятся экспериментальные характеристики конических вихревых труб с диаметрами 5, 10, 15, 20 мм. Даются рекомендации по оптимизации геометрических соотношений в них.

Вихревые трубы широко используются для кондиционирования. Многочисленные исследования показали преимущество диффузорных вихревых труб перед цилиндрическими [1]. Оптимизированный угол диффузорности горячего патрубка для различных степеней расширения составляет 3° . Отношение длины патрубка горячего потока к диаметру равно 14. Относительный диаметр диафрагмы для всех труб составляет 0,58. Ниже приведены характеристики вихревых труб диаметром (у соплового сечения) 5, 10, 15, 20 мм, находящихся наиболее широкое применение при кондиционировании.

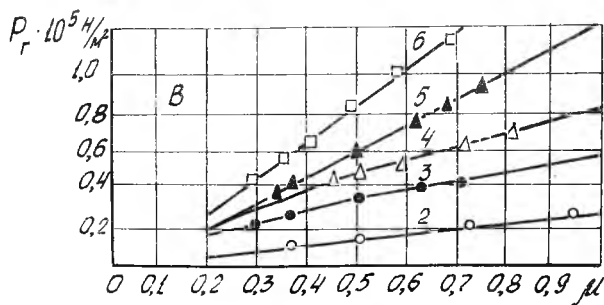
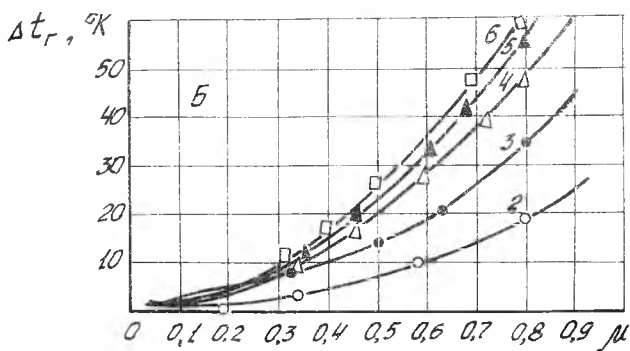
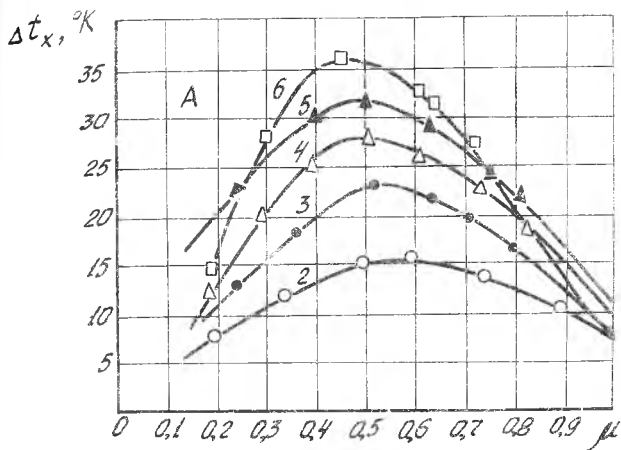
В связи с многочисленными способами обобщения информации, что подчас затрудняет представление о действительных параметрах труб, авторы сочли целесообразным представить результаты полных натурных испытаний труб в виде температурных эффектов охлаждения Δt_x , нагрева Δt_r и давления горячего потока P_r . Давление холодного потока равнялось атмосферному. Степень расширения воздуха $\pi = P_r^0 / P_x^0$, где P_r - давление входящего потока, изменялась от 2 до 7. Температура измерялась хромель-копелевыми термопарами. Давление - образцовыми манометрами класса 0,2. Массовая доля холодного потока μ определялась как отношение массового расхода холодного потока G_x к полному расходу воздуха G через сопло. Расходы измерялись ротаметрами. Общей закономерностью изменения характеристик труб являлось увеличение температурной эффективности с ростом диаметра труб. Следует заметить, что для диффузорных труб более эффективной является относительная площадь сопла, большая, чем 0,1 (для цилиндрических труб

Вихревой эффект
и его применение в технике.
Самара, 1992

ISBN 5-230-16926-5



Р и с. 1. Характеристики вихревой трубы диаметром 5 мм: а - изменение температуры холодного потока, б - изменение температуры горячего потока, в - изменение давления горячего потока. $F_{\text{сольла}} = 3,6 \text{ мм}^2$
 ($f = 0,183$)

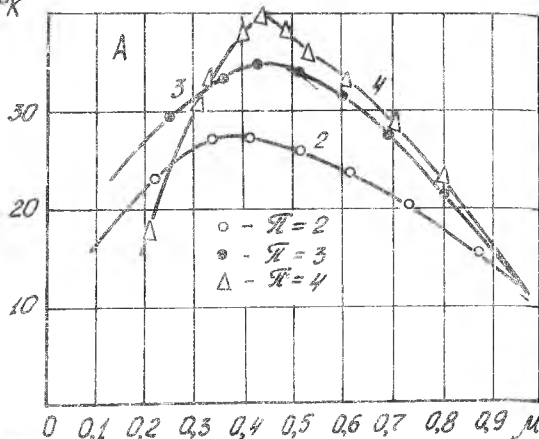


Р и с. 2. Характеристики вихревой трубы диаметром 10 мм. $F_{\text{сольа}} = 8,82 \text{ мм}^2$ ($\bar{F} = 0,112$)

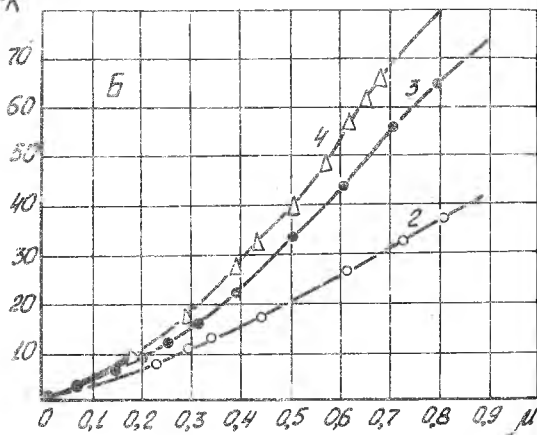
Р и с. 3. Харак-
теристики вихре-
вой трубки диа-
метром 15 мм
(обозначения см.
рис. 1, 2).

$F_{\text{сольна}} = 27,8 \text{ мм}^2$
($f = 0,152$)

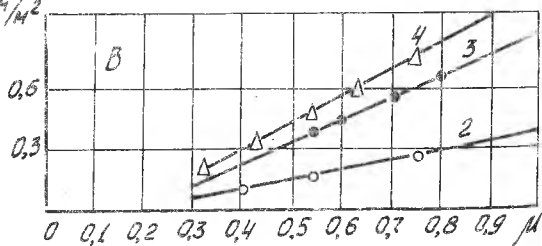
$\Delta t_x, ^\circ\text{K}$

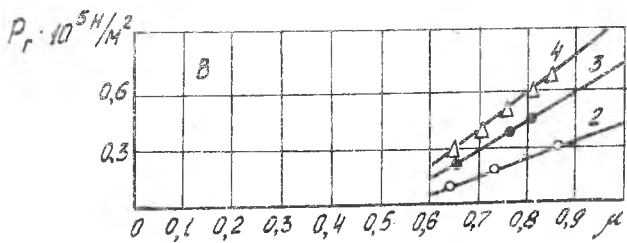
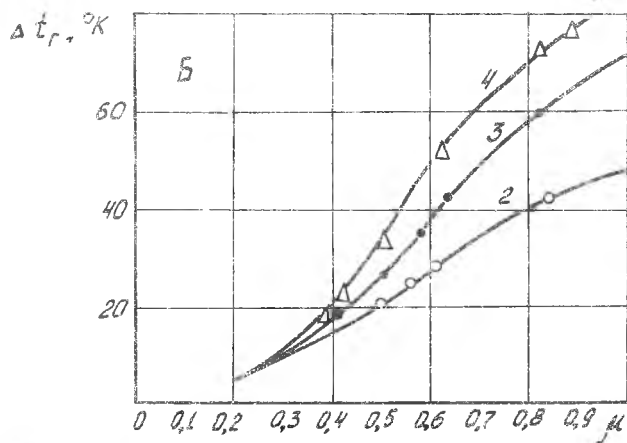
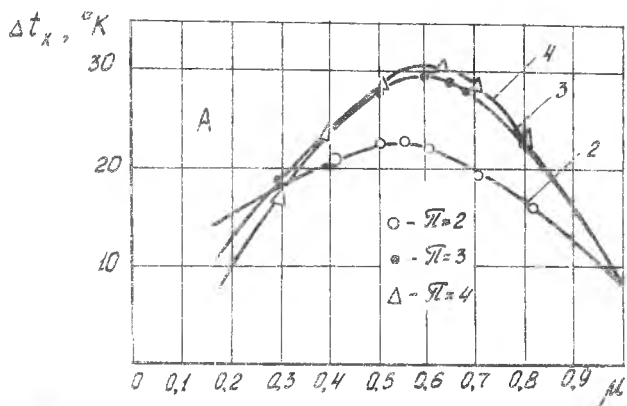


$\Delta t_p, ^\circ\text{K}$



$P_r \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$





Р и с. 4. Характеристики вихревой трубы диаметром 20 мм (обозначения см. рис. I, 2). $F_{\text{сольна}} = 35 \text{ мм}^2$
($f = 0, \text{III}$)

оптимальная $f = 0,1$). В индивидуальном кондиционировании могут быть использованы вихревые трубы диаметром 5, 10 мм. При диаметре 5 мм и степени расширения 4 могут быть получены температурные эффекты охлаждения до 25 К. В трубе диаметром 10 мм при той же степени расширения может быть получено понижение температуры до 30К, а в трубе диаметром 15 мм и более 40 К. В трубе диаметром 20 мм эффект охлаждения составляет несколько более 30 К, что недостаточно по сравнению с трубой диаметром 15 мм. Это имеет место за счет малой относительной площади сопла в трубе диаметром 20 мм ($f_c = 0,111$ против $f_c = 0,152$). Характеристики вихревых труб диаметром 5, 10, 15, 20 мм приведены на рис. 1-4.

Приведенные характеристики могут быть использованы при создании автономных кондиционеров, например для охлаждения масок сварщика, при покраске изделий и др.

Библиографический список

И. Борисенко А.И., Сафонов В.А., Яковлев А.И. Влияние геометрических параметров на характеристики конического вихревого холодильника //Инженерно-физический журнал. Т. 15. № 6. 1968. С. 988-993.

УДК 621.59

Ю.М.Симоненко, А.Ф.Дроздов, Т.А.Крымова

ИССЛЕДОВАНИЕ ДРОССЕЛЬНОЙ СТУПЕНИ ОЖИЖИТЕЛЯ ГЕЛИЯ С ВИХРЕВОЙ ТРУБОЙ

(Одесский институт низкотемпературной
техники и энергетики)

Приведены результаты исследований вихревого криогенератора, используемого в качестве предварительного охлаждения потока, подаваемого в дроссельную ступень. Показано, что оптимальный расход рабочего тела для систе-

ISBN 5-230-16926-5

Вихревой эффект
и его применение в технике.
Самара, 1992