

ленный вследствие этого на поверхности вихревой камеры, создает электрическое поле с напряженностью, достаточной для автоионизации молекул газа. При этом в закрученном потоке возникают ионы разных знаков. Понижение давления от стенки к оси вихревой камеры и сепарация групп ионов в присосевую область приводит к повышению их концентрации в ядре потока и возникновению шнура низкотемпературной плазмы, которая при рекомбинации ионов излучает фотоны видимой части спектра.

Проверка адекватности сказанного реальному процессу требует детальных дополнительных исследований в условиях выделения или экранирования отдельных эффектов для выявления их вклада в рассматриваемое явление.

Библиографический список

1. А.с. I468854 (СССР). Генератор озона /В.И.Метенин, В.В.Бобров, В.Б.Черепанов, В.Е.Самойлов. Спубл. 30.03.89. Бюл. № 2.

2. *Lavan Z., Fejz A. Luminescence in supersonic swirling flows // J. Fluid Mech. 1965. Vol. 23. part 1. pp. 173-183.*

УДК 532.527

Д.Н.Круглов

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВИХРЕВЫХ ТРУБ
НА РАЗРЕЖЕННОМ ВОЗДУХЕ
ПРИ МАЛЫХ СТЕПЕНЯХ ПОНИЖЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ
(Московский государственный
технический университет)

Представлены результаты исследования вихревых труб на разреженном воздухе при малых степенях понижения давления. На эксперимен-

ISBN 5-230-16926-5

Вихревой эффект
и его применение в технике.
Самара, 1992

тальном стенде выбрана вихревая труба, которая по своим геометрическим, технологическим и эксплуатационным показателям обеспечивает конкурентоспособность.

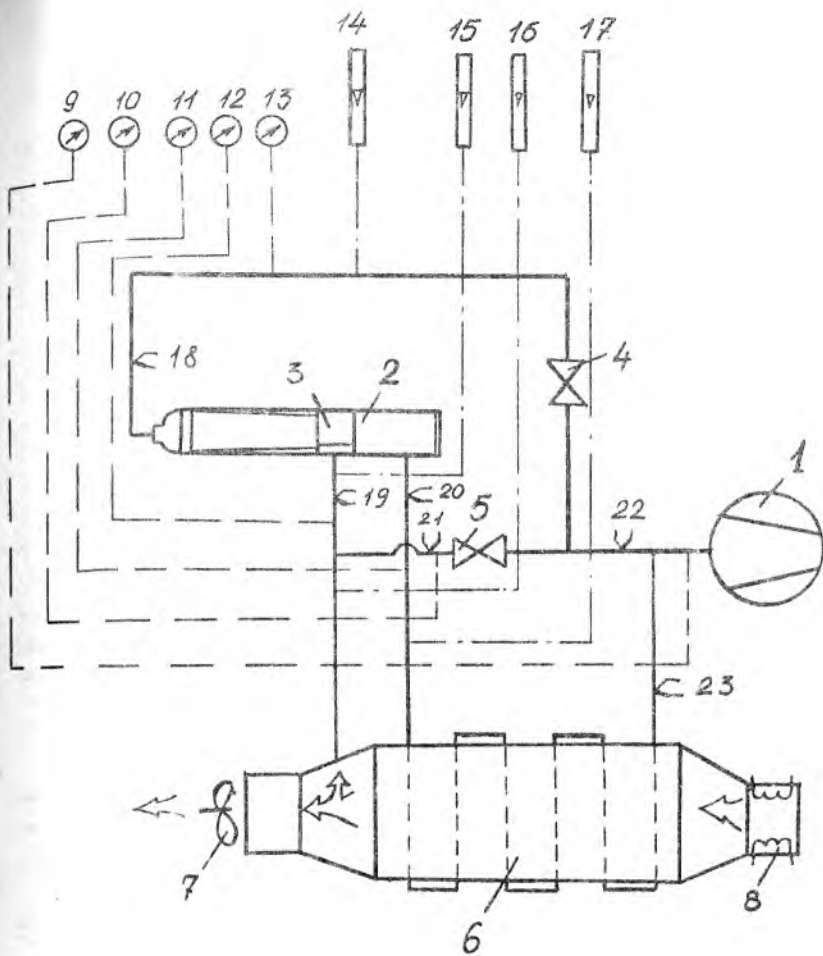
В настоящее время на ряде предприятий стоит вопрос об исследовании вихревых труб, работающих на разреженном воздухе, для охлаждения чистых веществ [1]. Существует ряд конструкций вихревых труб, работающих от вакуум-насосов [2]. Предлагается в установке по охлаждению жидкости на отдельных режимах работы применять вместо турбодетандера вихревую трубу, так как ее эксплуатационные затраты, а также затраты на изготовление значительно меньше. Несмотря на то, что по холодопроизводительности вихревая труба уступает турбодетандеру [3], она сохраняет необходимые рабочие режимы установки в целом.

Одним из возможных путей решения поставленной задачи является поиск оптимальных геометрических и технологических параметров вихревой трубы, работающей на разреженном воздухе при малых степенях понижения давления.

Целью данного исследования является поиск оптимальных значений приведенной площади \bar{F}_c . В МГТУ им. Н.Э.Баумана разработан стенд для исследования вихревых труб на разреженном воздухе при малых степенях понижения давлений (рис. 1). Он состоит из вакуум-насоса 1, вихревой трубы 2 с изменяющимся сопловым вводом 3 и регулируемым дросселем на горячем конце 4, вентилем 5 для изменения производительности вакуум-насоса при изменении соплового ввода, воздухо-воздушного теплообменника 6, вентилятора 7, подогревателя 8, вакууметров 9-13, расходомеров 14-17, термомпар 20-25.

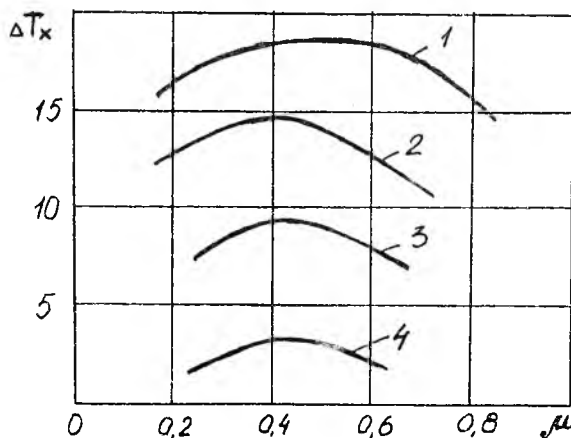
Исследования проводились на вихревых трубах ЧК-12/025, ЧК-16/05, ЧК-20/10. Технические характеристики экспериментальных вихревых труб приведены в таблице. На рис. 2 приведены результаты исследований вихревой трубы ЧК-16/05 при $P_x/P_c = 0,4$. Оптимальной является кривая I $\bar{F}_c = 0,16$. Для вихревых труб ЧК-12/025 и ЧК-20/10 результаты аналогичные.

Результаты эксперимента и аналитических исследований по формуле $\bar{F}_c = \frac{0,327}{\varepsilon^{1/4k}}$ [3] приведены на рис. 3.



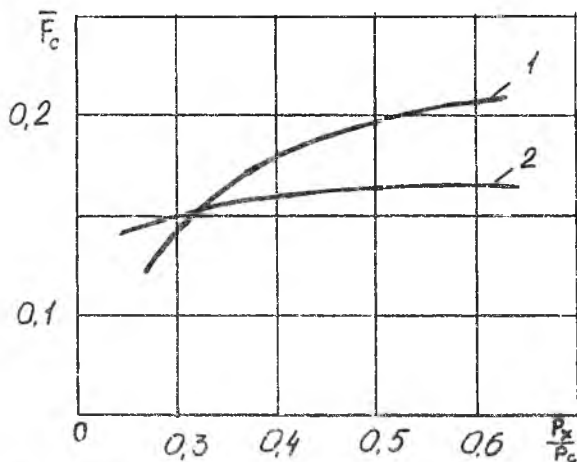
Р и с. I. Стенд для исследования вихревых труб на разреженном воздухе при малых степенях понижения давления

Параметры	ЧК-12/025	ЧК-16/05	ЧК-20/10
G_{D_0} Нм ³ /мин	0,25	0,5	1,0
ΔT_x	30	40	42
\bar{F}_c	0,14	0,16	0,12
η	0,24	0,26	0,24



Р и с. 2. Характеристики вихревой трубы:
 $P_x/P_c = 0,4$; 1 — $\bar{F}_c = 0,16$; 2 — $\bar{F}_c = 0,09$;
 3 — $\bar{F}_c = 0,23$; 4 — $\bar{F}_c = 0,25$

Таким образом, оптимальным значением приведенной площади сопла является $\bar{F}_c = 0,16$. На данном экспериментальном стенде были исследованы $\bar{F}_c = 0,09$; $\bar{F}_c = 0,16$; $\bar{F}_c = 0,23$; $\bar{F}_c = 0,25$. Исследования показали, что установки, содержащие выбранную нами вихревую трубу, конкурентоспособны. Полученные в работе результаты рекомендуется учитывать при проектировании установок для охлаждения чистых веществ химической, медицинской и пищевой промышленности. Ре-



Р и с. 3. Характеристики сопла вихревой трубы:
 1 - $F_c = 0,327/E^{1/k}$, где $k = 1,4$; 2 - дан-
 ные эксперимента

зультаты работы внедрены на Клинском и Орехово-Зуевском молочных комбинатах, на линиях непрерывного получения творога.

Библиографический список

1. В о р о н и н Г.И. Системы кондиционирования воздуха на летательных аппаратах. М.: Машиностроение, 1973.
2. И р т и к е е в Ю.Г., М е р к у л о в А.П. Вихревые аппараты "Комфорт" и "Малыш". /Тр. КуАИ, 1974.
3. С у с л о в А.Д., Ч и ж и к о в Ю.В. Методика расчета вихревых холодильников /Тр. КуАИ, 1974.