

3. К и я с б е й л и А.Ш., П е р е л ь ш т е й н М.Е.
Состояние и перспективы развития вихревых счетчиков-расходомеров. - М.: ЦНИИТЭИприборостроения, 1975, 63 с.
4. К и я с б е й л и А.Ш., П е р е л ь ш т е й н М.Е.
Вихревые измерительные приборы. - М.: Машиностроение, 1978, 151 с.

УДК 621.532

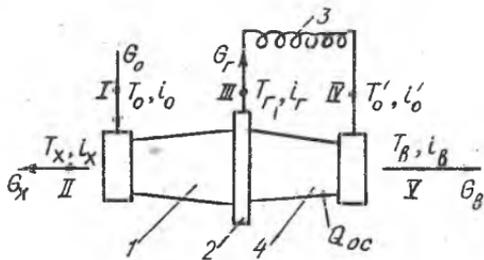
А.Д.Суслов, А.В.Мурашкин

ЦИРКУЛЯЦИЯ ГОРЯЧЕГО ПОТОКА КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВИХРЕВОЙ ТРУБЫ

В настоящее время стоит вопрос о повышении эффективности вихревых холодильников. Для повышения их эффективности используют охлаждение стенок труб. Существует большое количество конструкций ВТ с охлаждаемым горячим концом [1], с отводом тепла непосредственно к воде, впрыскиваемой внутрь трубы [2], с устройствами для интенсификации теплообмена внутри трубы [3] и другие. Адиабатный к.п.д. охлаждаемых ВТ в настоящее время невысок, он составляет 25-27%. Возможности повышения эффективности неадиабатной ВТ ограничиваются малой поверхностью теплообмена горячего конца. Увеличение длины горячего конца до 30 диаметров и более не приводит к улучшению энергоразделения в ВТ [2], а интенсификацию теплоотдачи с помощью непосредственного ввода жидкости внутрь трубы реализовать сложно.

Одним из возможных путей решения поставленной задачи является полезное использование энергии горячего потока и охлаждение его вне полости ВТ [4].

В МВТУ им. Н.Э.Баумана предложен, разработан и исследован ряд конструкций вихревых холодильников с промежуточным охлаждением циркулирующего горячего потока [5, 6, 7]. Схема энергетического баланса вихревого холодильника представлена на рис. 1. Вихревой холодильник состоит: из основной трубы 1, диффузора 2,



Р и с. 1. Схема энергетического баланса вихревого холодильника

вихревого холодильника в окружающую среду при естественном или искусственном охлаждении.

С целью оценки влияния циркулирующего горячего потока на эффективность вихревого холодильника корпус его изолировался. Поэтому величиной Q_{oc} можно пренебречь при определении адиабатного к.п.д. вихревого холодильника.

На рис. 2 приведены результаты исследования вихревых холодильников двух типоразмеров: диаметром ВТ 10 мм (кривая 2) и 28 мм (кривая 1).

Для сравнения на рис. 2 нанесена кривая 3 для вихревого холодильника (ВТ диаметром 10 мм) с водяной рубашкой без промежуточного теплообменника. На графике также нанесены результаты испытаний вихревых охлаждаемых труб [1, 3].

При этом установлено, что ВТ с промежуточным теплообменником и теплоизолированным корпусом имеют эффективность на 7-10% больше, чем ВТ с водяным охлаждением горячего конца.

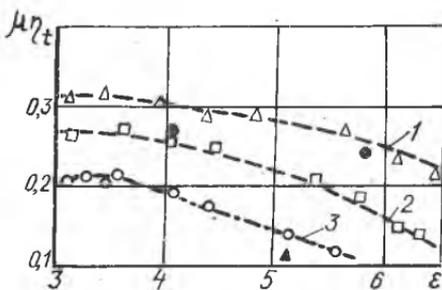
Наличие циркулирующего горячего потока позволяет также осуществлять осушку охлажденного воздуха. Отделение влаги происходит в промежуточном теплообменнике. Эксперименты показали, что эффективность осушки в вихревом холодильнике составляет 0,5-0,74.

промежуточного теплообменника 3 и дополнительной вихревой камеры 4.

В общем случае энергетический баланс имеет вид

$$G_r i_r = G_x i_x + G_r (i_r - i'_0) + G_B i_B + Q_{oc}$$

где Q_{oc} - количество тепла, отводимое от корпуса



Р и с. 2. Зависимость адиабатного к.п.д. (μ_{ad}) от степени расширения (ϵ) при $M = 1$: \bullet - МЭИ [1], \square - $D_{TP} = 28$ мм, \triangle - охлаждаемая ВТ А.И. Азарова [4], \circ - $D_{TP} = 5$ мм, с циркулирующим потоком

В ы в о д ы

1. Экспериментально установлена эффективность охлаждения горячего потока в промежуточном теплообменнике с последующим использованием этого потока в вихревом холодильнике.

2. Циркуляция горячего потока, кроме повышения эффективности вихревого холодильника, позволяет осуществлять осушку охлажденного потока воздуха.

Л и т е р а т у р а

1. Мартынов А.В., Бродянский В.М. Что такое вихревая труба? - М.: Энергия, 1976.
2. Меркулов А.П. Вихревой эффект и его применение в технике. - М.: Машиностроение, 1969.
3. Азаров А.И. Охлаждаемая вихревая труба с нестационарным горячим потоком. - В сб.: Холодильная техника и технология. - Киев: Техника, 1973, № 17.
4. Азаров А.И. Характеристики вихревой трубы с рециркулирующим горячим потоком. - В сб.: Холодильная техника и технология. - Киев: Техника, 1974, № 18.
5. Воронин Г.И., Суслов А.Д., Антонов Ю.В., Чижиков Ю.В., Белорусец А.З., Мурашкин А.В. Холодильник. - Авт. св. № 382884. М.кл. 25 9/02, 1971.
6. Воронин Г.И., Суслов А.Д., Чижиков Ю.В., Мурашкин А.В. Способ охлаждения газа в вихревой трубе. - Авт. св. № 485287. М.кл. 25 9/02, 1974.
7. Мурашкин А.В. Исследование вихревого холодильника, работающего в режиме реверса. - В сб.: Вихревой эффект и его применение в технике. - Куйбышев: КуАИ, 1976.