

воздуха, необходимого для работы эжектора во время набора вакуума, в 2,1 раза меньше, чем энергозатраты на привод насоса ВВН-3.

Отмеченные преимущества ПВЭ по сравнению с ВВН-3 объясняются возможностью вихревого эжектора работать при малых степенях расширения активного газа.

Таким образом, сравнение ПВЭ с другими типами вакуумирующих устройств показало, что способность ПВЭ работать при малых степенях расширения активного газа со значительными степенями сжатия пассивного обеспечивают ему высокую конкурентноспособность и определяет область его применения - использование в качестве вакуум-насоса.

### Библиографический список

1. Исследование характеристик противоточного вихревого эжектора / Метенин В.И., Денисов И.Н., Черепанов В.Б., Самойлов В.Е. // Известия ВУЗов:Машиностроение, 1986.- № 1. С.67-71.
2. Дубинский М.Г. Вихревой вакуум-насос // Известия АН СССР. Сер. ОТН, 1956.- №3.-С.155-159.
3. Епифанова В.И., Костин В.К., Усанов В.В. Опытное и расчетное исследования вихревого эжектора // Известия ВУЗов:Машиностроение, 1975.- №11.-С.85-89.
4. Епифанова В.И., Костин В.К., Усанов В.В. Экспериментальные характеристики вихревого эжектора // Труды Моск.высш.техн.учил. им. Н.Э.Баумана. 1976.-Вып.239.-С.82-87.
5. Соколов Е.Я., Зингер Н.М. Струйные аппараты.-М.:Энергия, 1970.-288 с.
6. Вихревые аппараты /Суслов А.Д., Иванов С.В., Мурашкин А.В., Чижиков Ю.В. М.:Машиностроение. 1985.- 256 с.

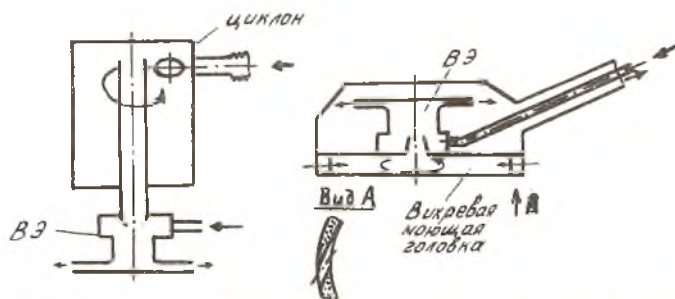
УДК 621.7.02

А.Г.Мелентьев\*

### ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ВИХРЕВЫХ УСТРОЙСТВ

В вихревых моющих установках [1] и в других установках совместно используются различные вихревые устройства - вихревые трубы, в работе использованы экспериментальные данные инж.А.Н.Балалаева

вихревые эжекторы, вихревые циклоны, вихревые моющие головки и т.д. На рис. I представлены рабочие узлы вихревой моющей установки, в которых совместно используются циклон с вихревым эжектором и вихревая моющая головка с вихревым эжектором (ВЭ).

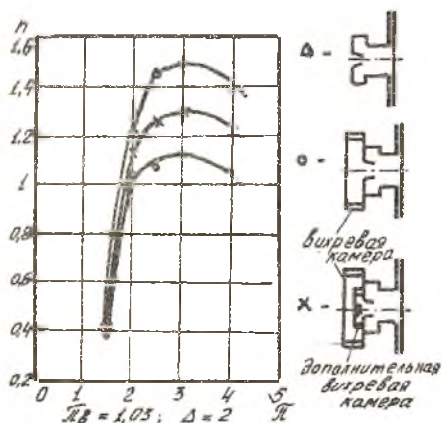


Р и с. I. Схемы рабочих узлов вихревых моющих установок

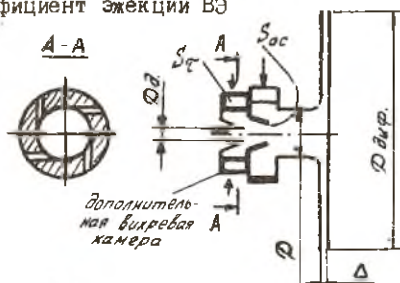
Экспериментальные исследования позволили определить наиболее оптимальные конструктивные решения, геометрические параметры вихревых устройств, работающих совместно с вихревым эжектором. ВЭ в вихревой моющей установке предназначен для прокачки воздуха из атмосферы через вихревую моющую головку, циклон и сборную емкость с целью транспортирования моющей жидкости со снятым загрязнением.

Из экспериментальных данных, полученных на I-м этапе исследований и представленных на рис.2, можно сделать вывод о целесообразности использования при совместной работе ВЭ с вихревыми камерами (циклон, вихревая моющая головка -  $D_{вк}/D_{вэ} > 3$ ), установленными на оси ВЭ, дополнительной вихревой камеры ( $D_{доп.}/D_{вэ} \leq 0,95$ ) с тангенциальными соплами и центральным осевым патрубком.

На втором этапе исследований определялось влияние геометрических параметров дополнительной вихревой камеры на эффективность работы ВЭ. На рис.3 представлена схема исследуемого ВЭ с дополнительной вихревой камерой со следующими характерными размерами:  $D = 25$  мм,  $D_{диф} = 155$  мм,  $D_{г} = 6,5$  мм. При различных режимах работы ВЭ, т.е. при различных степенях повышения давления  $\Pi_{г}$  и располагаемых степенях расширения сжатого воздуха  $\Pi$ , изменялось соотношение площадей тангенциальных каналов и осевого отверстия  $S_{т}/S_{ос}$ .



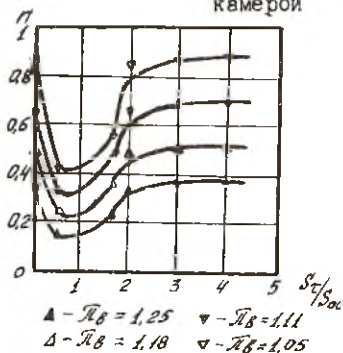
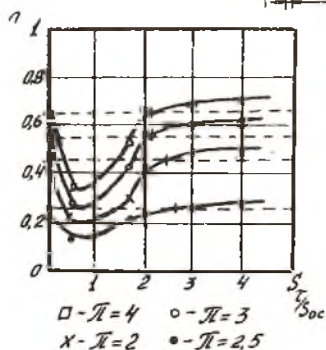
Р и с. 2. Влияние располагаемых степеней расширения сжатого воздуха в ВЭ и конструктивного исполнения патрубков эжектируемого воздуха на коэффициент эжекции ВЭ



Из экспериментальных данных, представленных на рис.4, следует, что при соотношении  $S_e/S_{oc} = 2...3$  (соответственно при  $\pi$  от 4 до 2,5) коэффициент эжекции ВЭ начинает расти по сравнению с коэффициентом эжекции ВЭ без дополнительной вихревой камеры. Из приведенных графиков очевидно, что характер влияния дополнительной вихревой камеры на эффективность работы ВЭ сохраняется для широкого диапазона режимов работы.

Анализ экспериментальных данных позволяет сделать вывод о том, что при совместной работе разномасштабных вихревых устройств, в частности, вихревой молоток головки и ВЭ, целесообразно устанавливать

Р и с. 3. Схема исследуемого ВЭ с дополнительной вихревой камерой



Р и с. 4. Зависимости коэффициента эжекции ВЭ от режима работы и геометрического соотношения сопел дополнительной вихревой камеры

дополнительные вихревые камеры, которые стабилизируют работу ВЭ и даже могут повысить их эффективность. Этот факт можно объяснить упорядочением процесса смещения струй.

Полученные в работе результаты рекомендуется учитывать при проектировании различных установок, в которых совместно используются различные вихревые устройства.

#### Библиографический список

И. Солодков А.И. Применение вихревых моющих установок в народном хозяйстве//Вихревой эффект и его применение в технике. Куйбышев:КуАИ, 1984. С.160-162.

УДК 532.527.004.14

И.В.Левичев

#### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБОГРЕВА РУКОЯТКИ

В настоящее время на предприятиях народного хозяйства широко используется пневмоинструмент: клепальные и отбойные молотки, гайковерты, дрели, развертки, шлифовальные круги, ножницы и т.д.; вопросы теории и методы инженерного расчета которых развиты недостаточно. Причиной этого является сложность процессов, происходящих в них, обусловленная сжимаемостью воздуха и большой неравномерностью движения исполнительных органов. Это приводит к тому, что кинематику пневматических устройств нельзя рассматривать изолированно от динамики, что вполне возможно для механизмов с твердыми звеньями.

Расчет пневматических устройств ведется путем составления и решения уравнений механической части устройства совместно с уравнениями, характеризующими термодинамические и газодинамические процессы в полостях устройства, а также в подводящих и отводящих трубопроводах. В эти уравнения входят опытные коэффициенты, учитывающие различие в поведении идеальных и реальных газов, которые мало исследованы применительно к конструкциям современных пневматических устройств.

Таким образом исследование пневматических механизмов представляет собой комплексную задачу, при решении которой методы теории