

го воздуха выше 0,8% запас устойчивости воздухозаборника становится меньше исходного.

Таким образом, наилучшие характеристики воздухозаборник имел при работе с вихревым клапаном, когда на него подавалось управляющее давление $\bar{P}_{упр}^* = 1,0$ при относительном расходе управляющего воздуха $\Delta \dot{V}_{упр} = 0,57\%$. Запас устойчивости в этом случае увеличился до 9,2% по сравнению с исходным запасом 5%.

Л и т е р а т у р а

I. B.W. Sander, G.A. Mitchell. *Increasing the stable operating range of a Mach 2,5 inlet.*

AJAA Paper N^o 70-686.

УДК 621.536-533.9.01

В.М.Исламов

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАЗМОТРОНА
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ЗАКРУТКИ ПОТОКА

П р и н я т ы е о б о з н а ч е н и я

\mathcal{I} - ток дуги; U - напряжение дуги; G - расход воздуха; η - тепловой к.п.д. плазмотрона; h_c - среднemasсовая энтальпия потока.

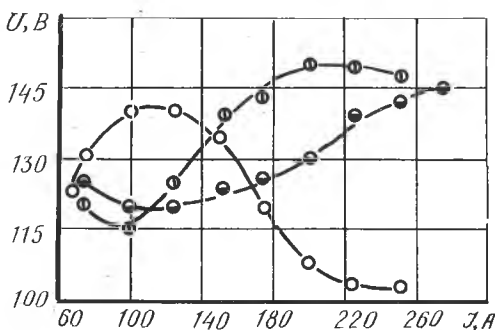
В данной работе приводятся результаты исследований влияния степени закрутки потока на некоторые характеристики плазмотрона с дуговой камерой переменного сечения. Принципиальная схема его соответствует схеме, приведенной в [2]. Различная степень закрутки потока достигалась изменением геометрической характеристики вихревой камеры, которая оценивалась по выражению

$$A_k = \frac{\pi \mathcal{D} d_c}{4F}, \quad (1)$$

где $\mathcal{D} = 72 \cdot 10^{-3}$ м - диаметр уровня расположения тангенциальных отверстий; $d_c = 6 \cdot 10^{-3}$ м - диаметр сужения; F - суммарная площадь поперечного сечения тангенциальных отверстий.

крутка становится настолько малой, что не может стабилизировать дугу, по оси канала появляются неустойчивости в работе плазмотрона, наблюдаются существенные колебания стрелок измерительных приборов и яркости струи плазмы.

На рис. 2 дана ВАХ, полученная при осевой подаче воздуха. Сравнение ВАХ для осевого и закрученного потоков показывает, что при данной геометрии канала плазмотрона возможны режимы, когда характеристики плазмотрона с вихревой стабилизацией дуги хуже, чем при осевой подаче потока. Однако даже в этих режимах применение закрутки потока предпочтительнее из-за сильной эрозии материала канала плазмотрона при стабилизации дуги осевым потоком.



Р и с. 3. Вольт-амперные характеристики плазмотрона при $A_k = 11,5$: \circ — $G = 0,6 \cdot 10^{-3}$; \bullet — $G = 2 \cdot 10^{-3}$; \ominus — $G = 3 \cdot 10^{-3}$ кг. с⁻¹ соответственно

В данном случае обобщение экспериментальных данных с учетом существующих методов теории подобия для плазмотронов наталкивается на существенные затруднения. В качестве примера на рис. 3 приведена ВАХ при различных значениях G , которая свидетельствует о существенном усложнении вопроса обобщения ВАХ в зави-

симости от G для исследованного плазмотрона.

Снятие тепловых потоков в стенку канала плазмотрона показало, что тепловой к.п.д. плазмотрона находится в пределах 0,4–0,55 в зависимости от G и J . Влияние изменения A_k на η плазмотрона незначительно и колеблется в пределах 5%.

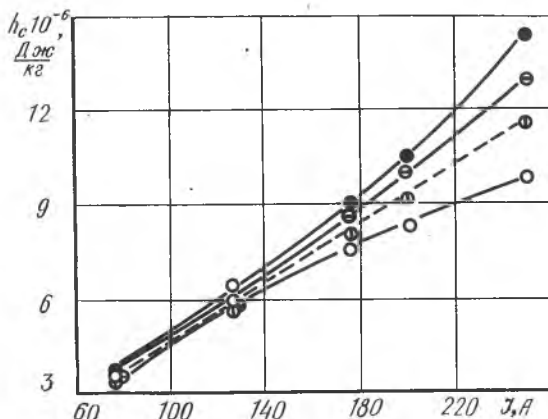
Тепловой поток в катод описывается уравнением

$$Q_k = 197 J + 300, \quad (2)$$

от A_k практически не зависит и величина его несколько выше значений, приведенных в работе [3], что, по-видимому, связано со способом заделки катода в корпус.

На рис. 4 приведена зависимость среднемассовой энтальпии потока от \dot{I} . Из рис. 4 видно, что с возрастанием \dot{I} происходит расслоение h_c по A_k , которое в определенных режимах достигает 50%.

На основании анализа данных, приведенных в настоящей работе, можно сделать выводы, подтверждающие выводы работ [2, 4]: для плазмотронов с вихревой стабилизацией дуги существует оптимальное значение геометрической характеристики вихревой камеры. Оно зависит от геометрии канала и режима работы плазмотрона.



Р и с. 4. Зависимость среднемассовой энтальпии потока от тока при $G = 1,5 \cdot 10^{-3}$ кг.с⁻¹:
 о-о-е-о-●-1- $A_k = 34,5; 4,4; 2,4; 1,6$

Л и т е р а т у р а

1. Жуков М.Ф., Смоляков Б.Я., Урюков Б.Я. Электродуговые нагреватели газа (плазмотроны). - М.: Наука, 1973.
2. Алимов Р.З., Исламов В.М. - В кн.: Вихревой эффект и его применение в технике. - Куйбышев, 1976.
3. Аньшаков А.С. и др. Тезисы докладов У Всесоюзной конференции по генераторам низкотемпературной плазмы, т.2. Новосибирск, 1972.
4. Алимов Р.З., Исламов В.М. - В сб.: Тепло- и массообмен в химической технологии. - Казань: КХТИ, вып.4, 1976.