

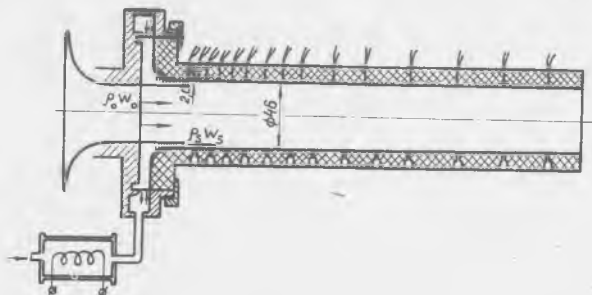
Э.П. Волчков, В.П. Лебедев, Н.Е. Шишкин

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАКРУЧЕННОЙ ГАЗОВОЙ ЗАВЕСЫ НА АДИБАТИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ

В работе исследовалась эффективность газовой завесы в цилиндрической трубе при тангенциальной подаче закрученного вторичного потока воздуха.

Закрутка периферийным спутным потоком используется как для защиты рабочих поверхностей от химически агрессивных сред или от высокотемпературных потоков газа, так и для управления и стабилизации режима течения.

Рабочий участок установки (рис.1) представляет собой цилиндри-

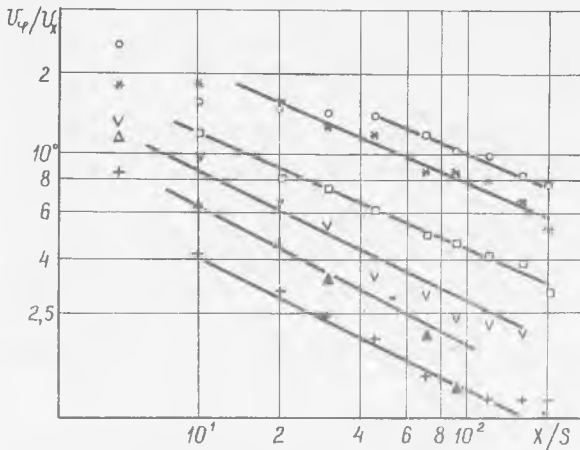


Р и с. 1. Принципиальная схема рабочего участка установки

ческий канал диаметром 46,1 мм и длиной 400 мм. Вторичный поток закручивался с помощью направляющих лопаток, имеющих угол выхода 58° , 74° , 86° . Высота щели $s = 2,0$ мм. Экспериментальные исследования проведены в следующем диапазоне изменения параметров: скорость основного потока $w_0 = 30 - 115$ м/сек, $m = \rho_s w_s / \rho_0 w_0 = 0,2 - 2,2$. Температура вторичного потока составляла $T_s = 80^\circ\text{C}$, основного - 20°C .

В опытах измерялась температура адиабатической стенки потока, а также осуществлялась визуализация течения продавливанием вязкой смеси глицерина с окисью цинка через отверстия в стенке канала.

По характеру растекания жидкости по поверхности определено затухание крутки по длине канала. Результаты представлены на рис.2.



Р и с. 2. Изменения крутки по длине канала при $m = 0,3$; $m = 0,5$; $m = 0,9$; $+ \vee, * - \alpha = 58$; $\Delta, \square, \circ - \alpha = 74$.

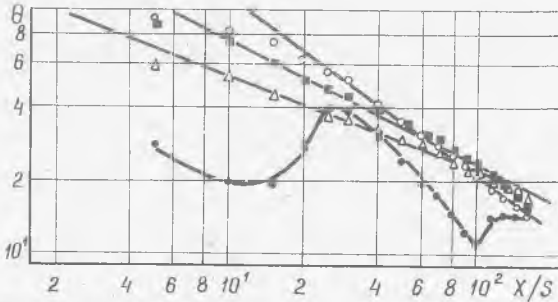
Из рис.2 видно, что чем больше параметр вдува m , тем более высокой сохраняется величина V_y / V_x по длине канала. Увеличение начального угла закрутки также приводит к увеличению значения V_y / V_x . По наклону прямых можно определить, что скорость затухания крутки пропорциональна $\exp(-2 \cdot 10^{-2} x / d_0)$, где d_0 - диаметр канала.

Фотографии растекания жидкости по развернутой поверхности канала показали, что при начальных углах закрутки 58 и 74° , течение оставалось осесимметричным. При угле закрутки 86° наблюдалась несимметричность течения, что указывает на изменение характера течения пристенного потока при больших закрутках.

Измерения температуры потока показали, что толщина теплового пограничного слоя не изменяется с появлением тангенциальной составляющей скорости, однако профиль температуры стремится к распределению с равномерным градиентом.

Эффективность газовой завесы в адиабатических условиях характеризуется безразмерной температурой стенки $\theta = (T_{cm} - T_0) / (T_s - T_0)$

и в случае вдува через тангенциальную щель может быть представлена в виде зависимости от относительного расстояния X/S . На рис.3 приводятся опытные данные измерений θ при постоянном значении относительного параметра вдува $m = 0,5$, но с различной кривой



Р и с. 3. Зависимость θ от кривки

—●— 86° ; —△— 74° ; —■— 58° ; —○— 0°

вторичного потока. Здесь же показаны опытные данные по эффективности незакрученной газовой завесы (см.рис.3 —○—). Эффективность закрученной газовой завесы (при углах 58 и 74°) на близких расстояниях от щели меньше, чем эффективность завесы без закрутки. При удалении от щели вниз по потоку опытные точки по эффективности сходятся.

Характер изменения θ по длине канала при большом начальном угле закрутки ($\varphi = 86^\circ$) существенно отличается. Это, по-видимому, объясняется изменением режима течения при высокой степени закрутки.

Из опытов по эффективности завесы получены также данные по изменению длины начального участка X_0 — расстояния вниз по течению, на котором параметры вдуваемого воздуха сохраняются постоянными. Результаты эксперимента представлены на рис.4 в виде зависимости X_0/S от параметра вдува m . В случае незакрученной газовой завесы опытные точки так же, как и в работе [1], хорошо описываются зависимостью $X_0/S = 28 (W_s/W_0)^{1,25}$. Длина начального участка в случае закрученной завесы меньше, чем без закрутки и практически не зависит от относительного параметра вдува m .

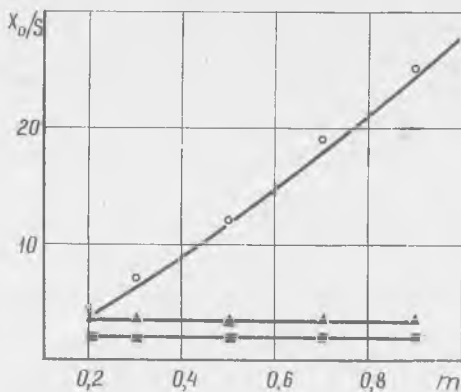


Рис. 4. Зависимость X_0/S от m для различных φ
—○— $\varphi = 0^\circ$ —▲— $\varphi = 56^\circ$ —■— 74°

С увеличением угла закрутки вторичного потока длина начального участка уменьшается.

Л и т е р а т у р а

Г. Волчков Э.П., Синайко Е.И. Измерение концентрации газа на отсеке при локальном вдуве в начальном участке трубы аргона и гелия. ПМТФ, 1970, № 6.

Р.З. Алимов, З.С. Зарифов

ПЛЕНОЧНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ СТЕНОК ТРУБЫ ПРИ ТЕЧЕНИИ ЗАКРУЧЕННОГО ПОТОКА ПЛАЗМЫ

Экспериментальное исследование закономерностей испарительного охлаждения стенок цилиндрической трубы при течении по ней закрученного потока низкотемпературной плазмы проводилось применительно к нейтральному участку Н плазматрона П с вихревой стабилизацией самоустанавливающейся дуги (рис.1). Внутренний диаметр канала d