



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Методические указания
для выполнения лабораторной работы
«Определение кинематического
коэффициента приточного
воздухораспределителя»
по дисциплине

«Вентиляция»

Авторы
Глазунова Е. К.,
Скорик Т. А.,

Ростов-на-Дону, 2019

Аннотация

Содержатся методические указания по выполнению лабораторной работы, дано теоретическое обоснование исследования, описан метод кинематического коэффициента приточного воздухораспределителя.

Практикум предназначен для студентов очной, заочной форм обучения направления 08.03.01 Строительство

Авторы

к.т.н., доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Глазунова Е.К.,

к.т.н., доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Скорик Т.А.





Оглавление

Введение	4
Теоретические основы	4
Порядок выполнения работы	6
Список литературы	9

ВВЕДЕНИЕ

Цель работы экспериментальное определение кинематического коэффициента приточного воздухораспределителя.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

Воздух является носителем параметров, характеризующих микроклимат, концентраций вредных веществ и других показателей. Воздушные течения, образованные в помещении, переносят вредности и формируют поля скоростей, температур и концентраций. Таким образом, движение воздушных потоков оказывает значительное влияние на формирование теплового и воздушного микроклимата. Определяющую роль в формировании полей скоростей, температур и концентраций в помещении играют приточные струи и создаваемые ими циркуляционные течения.

Воздушной струей называется направленный поток воздуха с конечными поперечными размерами.

В технике вентиляции приходится иметь дело со струями воздуха истекающего в помещение, так же заполненное воздухом – такие струи называются затопленными.

Струи делятся на механические и конвективные, изотермические и неизотермические, ламинарные и турбулентные. По стесненности струи могут быть свободными, когда их развитию ничто не мешает, и стесненные (полуограниченные, ограниченные, тупиковые). В зависимости от формы приточного отверстия – компактные, конические, плоские, кольцевые, веерные.

Исследования струй производятся экспериментально [1].

Турбулентная струя характеризуется интенсивным поперечным перемещением частиц, при этом вовлекаются частицы окружающего воздуха, в результате чего масса струи растет,

Вентиляция

площадь ее поперечного сечения увеличивается, а скорость уменьшается. Эффект торможения возникает не сразу, и участок, на котором осевая скорость остается постоянной, называется начальным (рисунок 1). Дальше, на основном участке струи скорость воздуха на оси потока v и в периферийной части по мере удаления от выходного отверстия непрерывно уменьшается, т.е. $v_{oc} < v_0$. Профили скоростей различных сечений основного участка подобны и описываются одними и теми же безразмерными зависимостями. Осевая скорость $v_{oc,i}$ в произвольном сечении x_i на основном участке струи может быть определена по формуле

$$v_{oc,i} = \frac{mv_0}{x_i} \sqrt{A_0} \quad (1)$$

где m – кинематический коэффициент приточного насадка (коэффициент

затухания осевой скорости);

v_0 – скорость на выходе из патрубка (скорость истечения), м/с;

A_0 – площадь живого сечения насадка, м².

Кинематический коэффициент m конкретного воздухораспределителя определяется экспериментально. В данной лабораторной работе его необходимо определить для круглого профилированного приточного сопла.

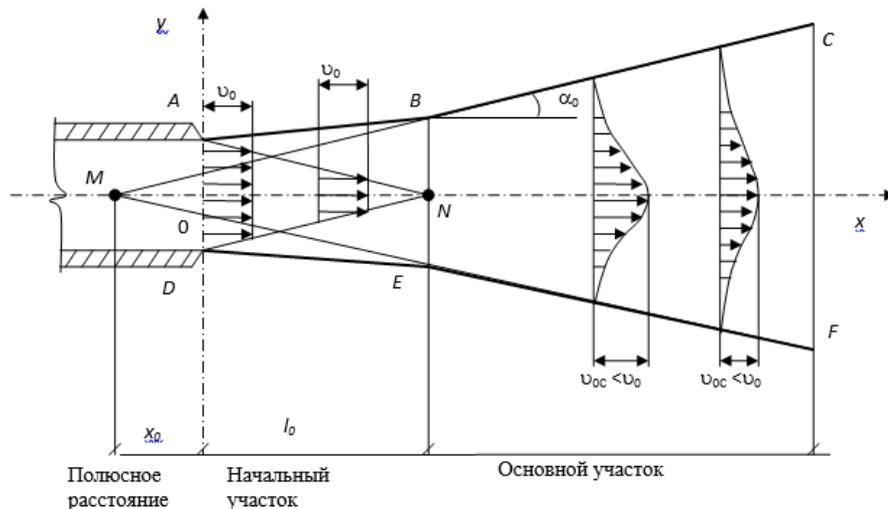


Рисунок – Схема изотермической струи

ABCDEF – границы струи; ABDE – начальный участок; BCEF – основной участок; BE – переходное сечение; M – полюс струи (пересечение продолжений границ основного участка BC и EF); ADN – ядро струи; u_0 – скорость на выходе из патрубка; $u_{ос}$ – осевая скорость;

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1 Для определения осевой скорости измеряют динамическое давление $P_{д ос}$.

за пределами начального участка через каждые 10 мм с помощью пневмометрической трубки, соединенной резиновым шлангом с микроманометром [2,3]. Положение приемного носика трубки на оси струи фиксируется с помощью координатника.

2 Вычисляют соответствующие осевые скорости $u_{ос}$ по формуле

$$V_{ос.} = \sqrt{\frac{2P_{д ос.}}{\rho}},$$

(2)

где $\rho = \frac{353}{t+273}$ – плотность воздуха, кг/м³;

t – температура воздуха, °С.

3 Для определения скорости истечения u_0 измеряют динамическое давление $P_{д.о}$ в выходном сечении с помощью пневмометрической трубки, соединенной резиновым шлангом с микроманометром [2,3], в точках по схеме на рисунке 2.

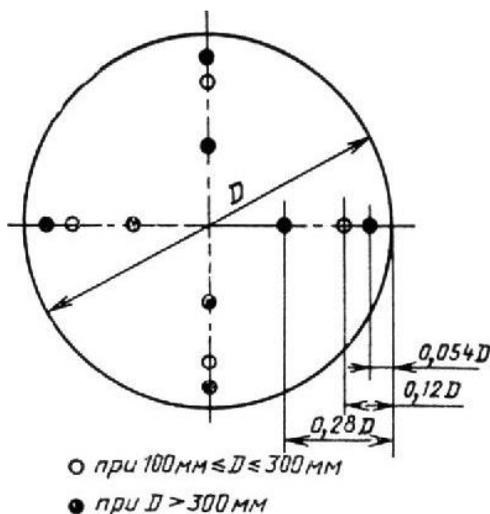


Рисунок 2 - Координаты точек измерений давлений и скоростей

4 Динамическое давление $P_{д.о.ср.}$, Па, средней скорости движения воздуха в выходном сечении определяют по измеренным в

точках величинам динамических давлений по формуле

$$P_{д.о. ср.} = \left(\frac{\sum_{i=1}^n P_{di}^{0.5}}{n} \right)^2, \quad (3)$$

где P_{di} – динамическое давление, измеренное в точке, Па;

n – количество точек измерения.

5 Определяют среднюю скорость воздуха в выходном сече-

нии $V_{0,ср.}$, м/с, по формуле

$$V_{0,ср.} = \sqrt{\frac{2P_{д.оср.}}{\rho}}, \quad (4)$$

где $\rho = \frac{353}{t+273}$ – плотность воздуха, кг/м³;

t – температура воздуха, °С.

6 По формуле (1) вычисляют значения коэффициента m , соответствующие измеренным значениям v_x , а затем вычисляют среднее значение $m_{ср}$.

$$m = \frac{V_{ос. x} \cdot X}{V_0 \cdot \sqrt{A_0}} \quad (5)$$

7 Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу.

Таблица – Результаты измерений и расчетов

Расстояние от выходного сечения до точки замера X , м	Осевое динамическое давление $P_{д ос.х}$, Па	Осевая скорость $V_{ос.х}$, м/с	Динамическое давление в выходном патрубке $P_{д.о.ср.}$, Па	Скорость воздуха в выходном сечении (скорость истечения) $V_{0,ср.}$, м/с	Кинематический коэффициент воздухо-распределителя m	Среднее значение коэффициента $m_{ср}$
1	2	3	4	5	6	7

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каменев П.Н., Тертичник Е.И. Вентиляция. Учебное пособие. – М.: Изд-во АСВ, 2008 – 624 с.
2. ГОСТ 12.3.018-79. ССБТ. Системы вентиляционные. Методы аэродинамических испытаний. Введ. 1981-01-01. М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 11 с.
3. Методические указания для выполнения лабораторной работы «Приборы и методы измерения скорости воздушного потока при испытании вентиляционных систем» по дисциплине «Вентиляция». – Ростов-на-Дону: Донской гос. техн. ун-т, 2018. – 11 с.