



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Методические указания
для выполнения лабораторной работы
«Исследование всасывающего факела
вблизи вытяжного отверстия воздуховода»
по дисциплине

«Вентиляция»

Авторы
Глазунова Е. К.,
Скорик Т. А.,
Галкина Н. И.

Ростов-на-Дону, 2019

Аннотация

Содержатся методические указания по выполнению лабораторной работы, дано теоретическое обоснование опыта, описан метод определения границы и зоны действия всасывающего факела, распределения поля скоростей вблизи всасывающего отверстия вытяжного воздуховода круглого сечения в вентиляционных установках.

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.,

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

Галкина Н.И.





Оглавление

Введение	4
Теоретические основы	4
Порядок выполнения работы	5
Список литературы	11

ВВЕДЕНИЕ

Цель работы – изучить закономерности формирования всасывающего факела, границы и зоны действия всасывающего факела, распределения поля скоростей вблизи всасывающего отверстия вытяжного воздуховода круглого сечения в вентиляционных установках различного назначения.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

Картина движения воздуха около вытяжных отверстий отличается от приточной струи тем, что скорости во всасывающем факеле уменьшаются очень быстро. Объясняется это тем, что при всасывании воздух подтекает к отверстию со всех сторон, а при нагнетании он истекает из отверстия в виде струи с углом раскрытия примерно 25° (рисунок 1)

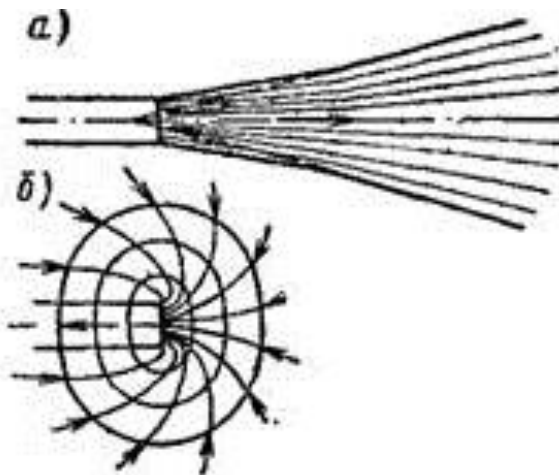


Рисунок 1 – Движение воздуха около приточного (а) и вытяжного (б) отверстий

Вентиляция

Совокупность кривых, соединяющих точки с равными скоростями вблизи всасывающего отверстия (изотахи), называются **спектром всасывания**. Перпендикулярные линии – это **линии тока**, указывающие направление движения воздуха.

Особенность перемещения воздуха к всасывающему отверстию [1, 2]:

- воздух, перемещающийся к всасывающему отверстию, ведет себя как идеальная жидкость (отсутствует трение);
- относительно небольшая область проявления заметного движения воздуха возле всасывающего отверстия; объясняется это тем, что воздух беспрепятственно со всех сторон подтекает к отверстию.

Спектры всасывания зависят от формы всасывающих отверстий: круглых, квадратных, прямоугольных, щелевидных с различным соотношением размеров и определяются, как правило, экспериментально.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Работа выполняется на установке (рисунок 2)

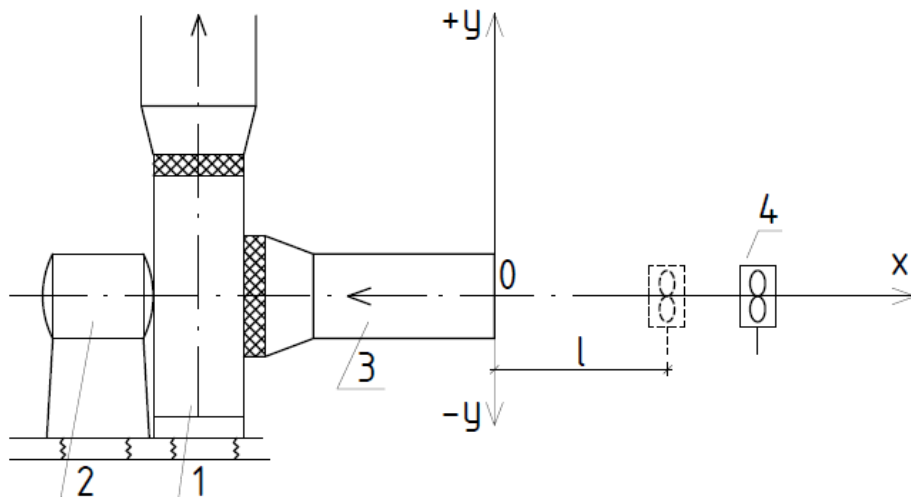


Рисунок 2 – Принципиальная схема установки для исследования всасывающего факела

1 – вентилятор; 2 – электродвигатель; 3 – всасывающий воздуховод;
4 – анемометр

1 *Определение зоны действия всасывающего факела.*

1.1 Разместить крыльчатый анемометр на оси всасывающего отверстия на некотором расстоянии от всасывающего сечения.

1.2 Перемещать анемометр, приближая к всасывающему отверстию до тех пор, пока крыльчатка не начнет вращаться. Расстояние от плоскости всасывающего сечения до точки начала вращения крыльчатки анемометра и будет зоной действия всасывающего факела l , мм.

2 *Определение скорости воздуха у всасывающего отверстия круглого воздуховода.*

Вентиляция

2.1 Измерения вблизи всасывающего отверстия проводят в вертикальной плоскости, проходящей через ось потока и расположенной в непосредственной близости к всасывающему отверстию с помощью крыльчатого анемометра [3]. За начало координат принимают центр всасывающего отверстия воздуховода O .

2.2 Измерения скорости воздуха выполняют в контрольных точках, зафиксированных координатником, расположенным с шагом 50 мм по горизонтали и вертикали в пределах зоны действия факела. Схема размещения точек замеров показана на рисунке 3.

2.3 Показания счетчика анемометра начальные – n_1 и конечные – n_2 записывают в соответствующую ячейку таблицы 1. Для удобства обработки результатов экспериментов начальные показания счетчика записывают в знаменатель, а конечные – в числитель.

2.4 По данным таблицы 1 для каждой контрольной точки вычисляют значение числа оборотов анемометра n , об/с, по формуле $n = (n_2 - n_1) / t$, где t – время замера в секундах.

2.5 Полученные значения записывают в таблицу 2.

Вентиляция

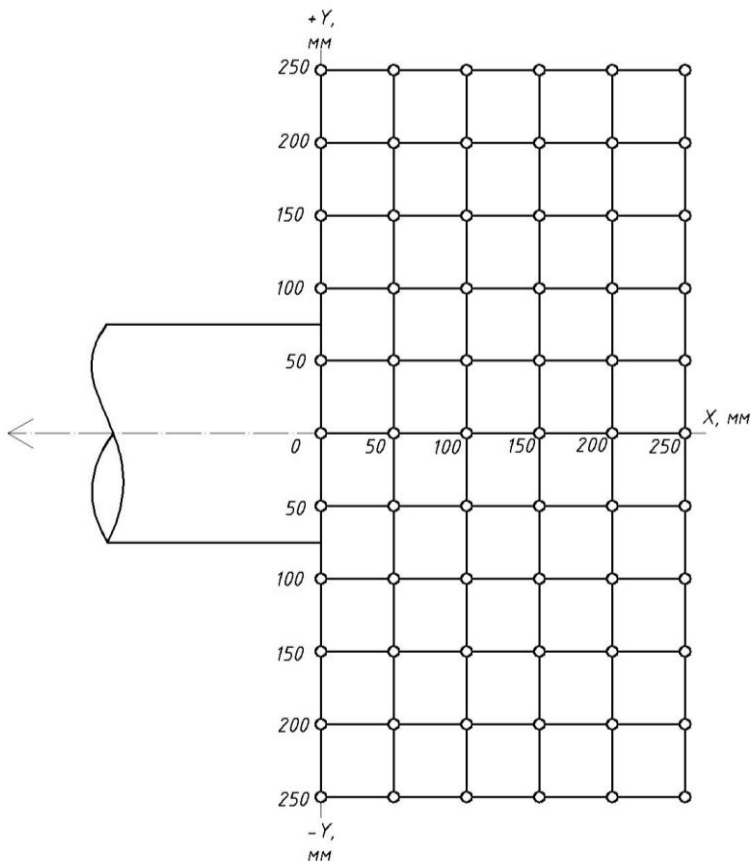


Рисунок 3 - Схема размещения точек замеров скоростей

Таблица 1 – Показания анемометра начальные n_1 и конечные n_2

Y, мм	X, мм					
	0	50	100	150	200	250
+250	n_1 n_2					
+200						
+150						

Вентиляция

+100						
+50						
0						
- 50						
- 100						
- 150						
- 200						
- 250						

2.6 По тарировочному графику для анемометра определяют скорости воздуха в контрольных точках v , м/с, в зависимости от числа оборотов счетчика и заносят в таблицу 3.

3 Построение поля скоростей всасывающего факела

3.1 На осях координат в принятом масштабе отмечают положение контрольных точек (рисунок 3), в которых проводились измерения скоростей воздуха в пределах зоны действия всасывающего факела l , мм.

3.2 Над каждой из точек наносят измеренное опытным путем значение истинной скорости v , м/с, по данным таблицы 3, а затем, интерполируя, соединяют плавными кривыми точки с одинаковыми значениями скоростей. Полученная таким образом графическая зависимость представляет собой поле скоростей всасывающего факела данной вентустановки.

3.3 Затем к кривым постоянных скоростей проводят нормальные кривые, которые показывают направление и характер движения потока воздуха к всасывающему отверстию воздуховода.

Таблица 2 – Число оборотов анемометра n , об/с

Y, мм	X, мм					
	0	50	100	150	200	250
+250						
+200						
+150						
+100						
+50						
0						
- 50						
- 100						
- 150						
- 200						
- 250						

Таблица 3 – Скорость воздуха в контрольных точках v , м/с

Y, мм	X, мм					
	0	50	100	150	200	250
+250						
+200						
+150						
+100						
+50						
0						
- 50						
- 100						
- 150						
- 200						
- 250						

4 Построение кривой затухания осевых скоростей у всасыва-

ющего отверстия круглого воздуховода

По данным таблицы 3 строят кривую затухания осевых скоростей v_x по мере удаления от всасывающего отверстия круглого воздуховода. Для этого на оси абсцисс откладывают в принятом масштабе расстояния X , мм, а на оси ординат – величину осевой скорости v_x , м/с.

5 Определение количества воздуха, поступающего во всасывающее отверстие круглого воздуховода

Количество воздуха, поступающего во всасывающее отверстие воздуховода L_0 , м³/ч, определяется по формуле

$$L = \dots \cdot V_0 \cdot A_0,$$

где A_0 - площадь всасывающего отверстия, м² ;

V_0 - средняя скорость воздуха во всасывающем отверстии круглого сечения, м/с (по данным таблицы 3).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Батурин В.В. Основы промышленной вентиляции. – М.: Профиздат, 1990. – 448с.
2. Каменев П.Н., Тертичник Е.И. Вентиляция. Учебное пособие. – М.: Изд-во АСВ, 2008 – 624 с.
3. 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.