

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗМЕРЕНИЮ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

Антошин А. А.¹, Галузо В. Е.², Шалик А. А.³

¹ Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

² Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь

³ Ассоциация лабораторий «Компетентность»
Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Предложен метод определения положения мерного сечения и координат точек измерений аэродинамических характеристик в воздуховодах систем вентиляции.

Ключевые слова: Аэродинамические испытания, системы вентиляции, мерное сечение, координаты точек измерения.

GUIDELINES FOR MEASURING AERODYNAMIC CHARACTERISTICS OF VENTILATION SYSTEMS

Antoshin A. A.¹, Haluzo V. E.², Shalik A. A.³

¹ Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

² Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
Minsk, Republic of Belarus

³ Competence Laboratory Association
Minsk, Republic of Belarus

Abstract. A method for determining the position of the measuring section and the coordinates of the measurement points of aerodynamic characteristics in the air ducts of ventilation systems is proposed.

Key words: Aerodynamic tests, ventilation systems, measured section, coordinates of measurement points..

Адрес для переписки: Галузо В.Е., ул. П. Бровки, 6, Минск 220113, Республика Беларусь
e-mail: valga51@yandex.ru

Испытательные лаборатории, аккредитованные на аэродинамические испытания систем вентиляции, в своей деятельности должны руководствоваться актуальными техническими нормативно-правовыми актами (ТНПА), регламентирующими методики их проведения. Но эти ТНПА в основе своей ссылаются на далеко неактуальный [1]. При этом важно не то, что этот ТНПА прошлого века, а то что в нем есть очевидные несоответствия.

В разделе, посвященном методу выбора точек измерений, указываются требования по определению положения мерного сечения для измерения давления и скорости воздуха в воздуховоде. Согласно [1] это сечение должно располагаться на расстояниях не менее шести гидравлических диаметров D_h за местом возмущения потока (отводы, шиберы, диафрагмы и т. п.) и не менее двух гидравлических диаметров перед ним. Вероятно, это необходимо для того, чтобы проводить измерения в стационарном ламинарном потоке при постоянной по величине скорости потока воздуха. В то время как обтекание отводов, диафрагм и других элементов сети приводит к вихреобразованию (турбулентности). При этом при отсутствии прямолинейных участков необходимой длины допус-

кается располагать мерное сечение в месте, делая выбранный для измерения участок в отношении 3:1 D_h в направлении потока воздуха.

В то же время, согласно [1], допускается размещать мерное сечение непосредственно в месте внезапного расширения или сужения потока. При этом размер мерного сечения принимают соответствующим наименьшему сечению канала. В таком случае совершенно непонятно зачем тогда надо было определять D_h и с учетом его численного значения определять положение мерного сечения.

Предлагается располагать мерное сечение в том участке воздуховода, где в проекте указан объемный расход воздуха, для проверки его численного значения и проводятся испытания. При этом этот участок делить по длине 3:1 в направлении потока воздуха не учитывая диаметр воздуховода.

В [1] приведен чертеж, для определения координат точек измерения давлений и скоростей в воздуховодах «цилиндрического сечения». В первую очередь некорректно «цилиндрического сечения». Сечение не может быть «цилиндрическим». В сечении может быть окружность или круг. При этом указывается, что максимальное отклонение координат точек измерений от указанных на чертеже не должно превышать $\pm 10\%$. Но

как быть с координатой точки $0,054 D_h$, так как при возможном $D_h = 100$ мм, координата равна 5,4 мм, а погрешность ее измерения не должна превышать 0,54 мм. Не ясно каким средством измерения обеспечить такую точность.

Кроме того, точки измерения расположены непосредственно у внутренней стенки воздуховода, где будет иметь трение о стенки воздуховода, которое учитывается в проекте при определении потерь давления в вентиляционной сети. А значит скорость в этих точках может быть ниже, чем в центре. То есть заведомо определяется меньшее значение скорости воздуха, которая может дать заниженное значение объемного расхода воздуха.

Предлагается следующий вариант координат точек измерения давлений и скоростей в воздуховодах круглого сечения (Рис.1), предложенный в [2].

В [1] приводится формула для расчета гидравлического диаметра D_h

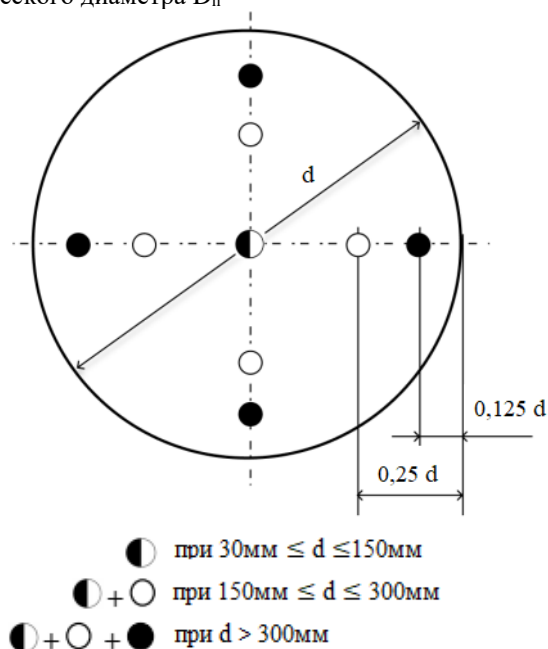


Рисунок 1 - Координаты точек измерения давлений и скоростей в воздуховодах круглого сечения

$$D_h = 4F / \Pi, \quad (1)$$

где F , м^2 и Π , м , соответственно, площадь и периметр сечения воздуховода.

Но в случае круглого сечения для определения площади F необходимо знать диаметр воздуховода, который фактически равен D_h , то есть возникает неопределенность.

При этом в [1] не указывается как измерять диаметр воздуховода. В то же время поскольку в (1) указан периметр Π , то диаметра D_h предлагается определять по измеренной длине окружности C воздуховода в мерном сечении с помощью рулетки измерительной с плоской измерительной лентой согласно ГОСТ 7502-98 по формуле

$$D_h = C / 3,14 \quad (2)$$

Фактическое значение диаметра D_h сравнивают с указанными в проекте. При отклонении фактического размера от проектного на величину не более 5 мм принимают значение, указанное в проекте, так как размеры воздуховодов нормируются [3], а отклонение может быть обусловлено погрешностью измерений и включает удвоенную толщину материала, из которого изготовлен воздуховод, а в случае, спирально-навивного воздуховода - толщину фальцевого замка.

Литература

- ГОСТ 12.3.018-79. Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Методы аэродинамических испытаний..
- АМИ.МН 0006-2021 «Параметры дымовых и вентиляционных каналов. Кратность воздухообмена в помещениях зданий. Методика измерений.
- СТБ 1915-2020. Воздуховоды металлические вентиляционные. Технические условия.