

Применение метода численной аэродинамической «продувки» для определения необходимого количества датчиков скорости и способа их размещения в воздуховодах спецвентиляции

А.Р.Аветисян¹ (к.ф.-м.н., с.н.с.), С.Л.Гаврилов¹ (зав. отд.), В.Н.Долгов¹ (зав. лаб.),
С.А.Шикин¹ (нач. отд.), А.В.Виноградов² (гл. инж.), А.В. Долгих² (гл. инж.)

¹ ИБРАЭ РАН, г. Москва

² Лаборатория нейтронной физики им. И.М.Франка ОИЯИ, г. Москва

Контакты: gav@ibrae.ac.ru, +7 (495) 955-22-36

Аннотация. Настоящая работа посвящена обоснованию выбора количества и местоположения датчиков скорости на основе трехмерного моделирования течения воздуха в элементах системы вентиляции. Местоположение и количество датчиков скорости, в зависимости от геометрических параметров воздуховодов, регулируются ГОСТ 12.3.018-79 и ГОСТ 8.361-79, основанными на эмпирических моделях течения воздуха в каналах различной формы. В реальных условиях эти требования не всегда можно выполнить. Место установки датчиков часто приходится выбирать с учетом удобства эксплуатации, а не аэродинамики. Исходя из этих соображений выбрано место установки датчиков измерения скорости в элементе вентиляционной системы на основе трехмерного моделирования течения воздуха. Целью работы является расчетное определение количества датчиков и их местоположения, а также доказательство его корректности. Цель считается достигнутой, если осредненные значения скорости потока в местах расположения датчиков отличаются от средних значений скорости в соответствующих сечениях в пределах, не более чем на 10%. Выполненные расчеты позволили выбрать оптимальное количество и расположение датчиков скорости воздуха. В результате отклонения от среднего значения по сечению не превышают 5%. Таким образом, показана правомерность предложенного количества датчиков для измерения скорости потока и мест их установки в вентиляционной системе сложной конфигурации.

Ключевые слова: АСРК, вентиляция, численная аэродинамическая «продувка», измерение скорости течения воздуха.

Application of the numerical aerodynamic «blowing» method to determine the required number of speed sensors and the method of their placement in special ventilation ducts

Avetisyan Artur¹, Gavrilov Sergey¹, Shickin Sergey¹, Dolgov Vladimir¹, Vinogradov Aleksandr², Dolgikh Andrei²

¹ Nuclear safety institute of Russian academy of sciences, Moscow, Russia

² The Frank Laboratory of Neutron Physics of the Joint Institute for Nuclear Research, Moscow, Russia

Abstract. This paper is devoted to substantiating the choice of the number and location of velocity sensors based on three-dimensional modeling of air flow in the elements of the ventilation system. The location and number of speed sensors, depending on the geometric parameters of the ducts, are regulated by GOST 12.3.018-79 and GOST 8.361-79, based on empirical models of air flow in channels of various shapes. In real conditions, these requirements may not always be met. The location of the sensors often has to be chosen based on ease of use rather than aerodynamics. Based on these considerations, the location of the velocity sensors in the ventilation system element was chosen based on three-dimensional modeling of the air flow. The purpose of the work is to calculate the number of sensors and their location, and to prove its correctness. The goal is considered achieved if the average values of the flow velocity at the sensor locations differ from the average values of the velocity in the corresponding sections by no more than 10%. The calculations performed made it possible to select the optimal number and location of air velocity sensors. As a result, deviations from the average cross-section value do not exceed 5%. Thus, the validity of the proposed number of sensors for measuring flow velocity and their installation locations in a complex ventilation system is shown.

Keywords: ARMS, ventilation, numerical aerodynamic «purge», measurement of the air flow velocity.