

СИСТЕМЫ ШУМОГЛУШЕНИЯ ДЛЯ КРЫШНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ НА СТОРОНЕ ВХОДА

© 2012 Э.Г. Маслова¹, О.И. Клименкова², Н.К. Калашникова³, И.А. Гончаренко⁴

¹ФГУП ЦАГИ НИ Московский комплекс ЦАГИ, г. Жуковский Московской области

²ООО ПБ ЦЭИ, г. Москва

³ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в г. Москве»

⁴ГУП «НИ и ПИ Генплана Москвы»

Поступила в редакцию 06.10.2011

В статье рассматриваются два варианта системы шумоглушения на стороне входа в вентилятор: вариант 1 – звукопоглощающие кольца перед входом (схемы 1 и 2), вариант 2 – пластинчатый глушитель во входном канале. Каждый метод проверен экспериментально и приведены результаты изменений шумоглушения.

Ключевые слова: шум, шумоглушение, система, крышный вентилятор, сторона выхлопа, звукопоглощающее покрытие, акустические волны, эффективность, глушитель, дБА, дБ, фирма «ВЕЗА».

Крышные вентиляторы ВКР применяются в вытяжных вентиляционных системах общего назначения, в промышленном и гражданском строительстве.

Вентиляторы предназначены для перемещения невзрывоопасных газоздушных смесей с температурой не выше 40°C, агрессивность которых по отношению к углеродистым сталям не выше агрессивности воздуха. Допустимое содержание пыли и других твердых примесей в перемещаемых средах - не более 10 мг/м.

Вентиляторы предназначены для эксплуатации в условиях умеренного (У) климата 2-й категории размещения.

Системы шумоглушения крышных вентиляторов подбираются для конкретных изделий с учётом их геометрических параметров и аэроакустических характеристик. В данной работе в качестве источника шума использован вентилятор ВКРШ-6,3 ООО «ВЕЗА», параметры которого приведены в табл. 1.

Здесь $D_{рк}$ – диаметр рабочего колеса в метрах, $D_{дв}$ и $D_{корп}$ – диаметры двигателя и корпуса вентилятора, $H_{рк}$, $H_{дв}$, $H_{корп}$ и $H_{отв}$ – высоты рабочего колеса, двигателя, корпуса и выходного отверстия соответственно.

Акустические характеристики ВКРШ-6.3 получены при испытаниях в вентиляторной лаборатории ЦАГИ.

В статье рассматриваются два варианта сис-

темы шумоглушения на стороне входа в вентилятор: вариант 1 – звукопоглощающие кольца перед входом (схемы 1 и 2), вариант 2 – пластинчатый глушитель во входном канале.

Вариант 1

На рисунке 1 показано расположение глушителя на входе в вентилятор. Глушитель выполнен в виде двух звукопоглощающих пластин: нижней – в форме круга и верхней – форме кольца. К потоку воздуха обращена звукопоглощающая поверхность пластин, наружу – жесткие стенки.

В статье рассмотрены системы шумоглушения на стороне выхлопа крышного вентилятора ВКРШ-6.3 фирмы ООО «ВЕЗА» для двух вариантов компоновки: с корпусом (вариант 1) и со свободным колесом (вариант 2).

Вентиляторы в данных компоновках были испытаны в вентиляторной лаборатории и в статье приведены результаты эксперимента.

При сборке по схеме 1 снижение шума вентилятора происходит на прямом повороте и на участке канала $l_{зпк}$, на котором формируется пластинчатый глушитель. Эффективность системы шумоглушения приведена на рис. 2.

Эффективность увеличивается с 7 до 13 дБА при увеличении длины ЗПК от 0,2 до 0,5 м. Внешний диаметр звукопоглощающих колец при этом равен $D_{внешн} = D_{стакана} + 2l_{зпк}$.

При сборке по схеме 2 снижение шума вентилятора происходит на участке канала $l_{зпк}$, на котором также размещается пластинчатый глушитель (рис. 5), но вместо прямого в канале формируется плавный поворот с углом 45°, в котором практически не происходит снижения шума. Соответственно эффективность такой системы шу-

Маслова Эмма Григорьевна, ведущий инженер.

E-mail: emma0201@yandex.ru

Клименкова Ольга Иосифовна, главный специалист-акустик. E-mail: o.klimenkova@ceieco.ru, inectter@mail.ru

Калашникова Надежда Константиновна, эксперт-акустик.

Гончаренко Ирина Анатольевна, старший научный сотрудник. E-mail: goncharenko_i@bk.ru

Таблица 1. Параметры вентилятора

D_{pk} , м	D_{des} , м	$D_{корп}$, м	H_{pk} , м	H_{des} , м	$H_{корп}$, м	$H_{отв}$, м	Q , м ³ /сек	$V_{вык}$, м/с
0,63	0,21	1,16	0,23	0,35	0,80	0,21	3,5	4,5
0,63	0,21	1,03	0,23	0,35	0,80	0,21	3,5	5

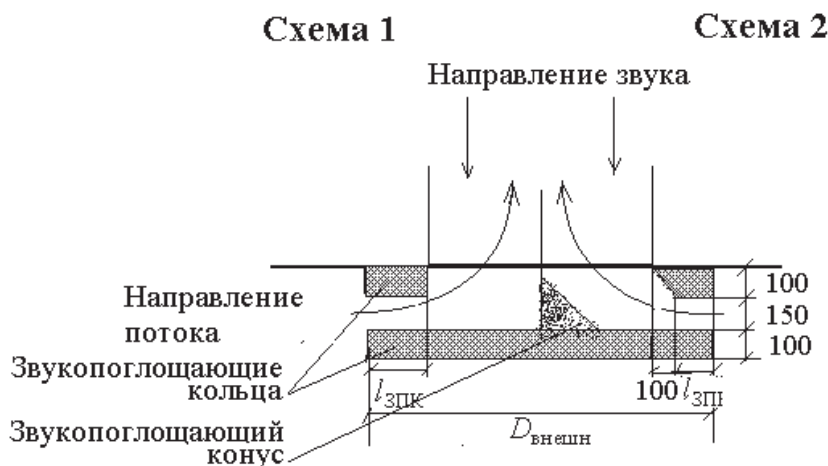


Рис. 1. Расположение глушителя на входе в вентилятор

моглушения ниже: она изменяется от 5 до 11,5 дБА при увеличении длины ЗПК от 0,2 до 0,5 м (рис. 6). При этом внешний диаметр звукопоглощающих колец равен $D_{внешн} = D_{стакана} + 0,2 + 2l_{зпк}$.

Выбор схемы и параметров системы шумоглушения должен быть сделан на этапе эскизного проектирования, форма корпуса: цилиндрическая или прямоугольная, принимается в соответствии с конструктивными требованиями.

Вариант 2

Система шумоглушения на входе в вентилятор может быть установлена непосредственно во входном канале. В этом случае используются

трубчатые или пластинчатые глушители.

Трубчатый глушитель

Поскольку трубчатые глушители шума эффективны в каналах диаметром не более, чем 500 мм [2], целесообразно рассмотреть возможность использования цилиндрического трубчатого глушителя с внутренним диаметром 500 мм и внешним диаметром 800 мм (рис. 3).

Акустический расчёт выполнен для глушителей длиной от $l_{зпк} = 0,5$ до $l_{зпк} = 1$ м. Результаты расчета приведены на рис. 4.

При увеличении длины глушителя от 0,5 до 1 м акустическая эффективность возрастает от 8 до 12,5 дБА. Следует иметь в виду, что скорость

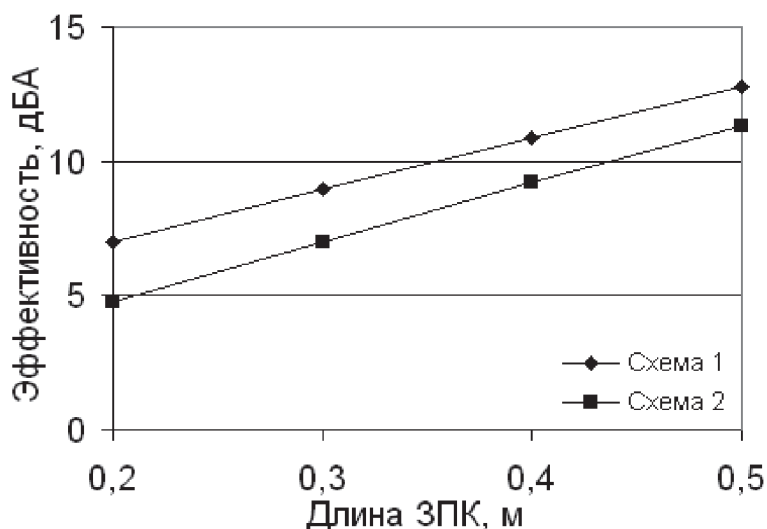


Рис. 2. Эффективность системы шумоглушения

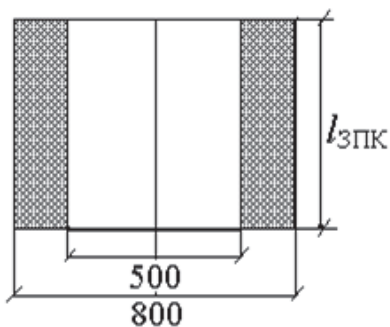


Рис. 3. Цилиндрический трубчатый глушитель

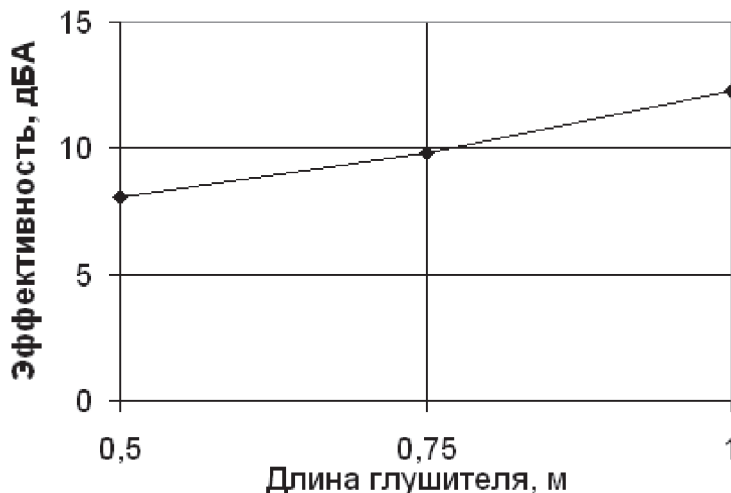


Рис. 4. Результаты расчета

потока воздуха в трубчатом глушителе такого диаметра составит 17 м/с на режиме максимального КПД и 27 м/с при максимальном расходе воздуха.

Пластинчатый глушитель

Пластинчатый глушитель может размещаться в прямоугольном канале размером 800x800 мм.

В этом случае скорость потока воздуха в глушителе составит 10,5 м/с на режиме максимального КПД и 16,5 м/с при максимальном расходе воздуха.

Акустическая эффективность в зависимости от длины глушителя показана на рис. 6.

После выхода из глушителя необходимо оставить свободный участок канала (около 0,2 м) в качестве успокоительной камеры для выравнивания потока перед входом в рабочее колесо.

Итак, на стороне выхлопа вентилятора ВКРШ-6.3 с горизонтальной крышкой величина эффективности системы шумоглушения равная $\cong 15$ дБА, может быть получена при высоте

корпуса над рабочим колесом около 800 мм, для вентилятора с системой лопаток, открывающихся при запуске, - при максимальной высоте корпуса над колесом около 900 мм. Снижение уровней звуковой мощности вентилятора с выходящим в стороны потоком воздуха составляет 5,5 – 7,5 дБА при внешнем диаметре звукопоглощающих колец 1,05 – 1,25 м.

На входе в вентилятор при установке звукопоглощающих экрана и кольца эффективность системы шумоглушения составляет 5-7 дБА при внешнем диаметре 1,1-1,25 м и 11,5-13 дБА при внешнем диаметре 1,7-1,9 м.

При установке во входном канале вентилятора трубчатого глушителя эффективность составляет 8 - 12,5 дБА при длине глушителя 0,5 – 1 м соответственно.

Пластинчатый глушитель во входном канале вентилятора может обеспечить снижение шума на 15 дБА при длине $l_{зпк} \cong 0,6$ м и площади сечения 0,8x0,8 м.

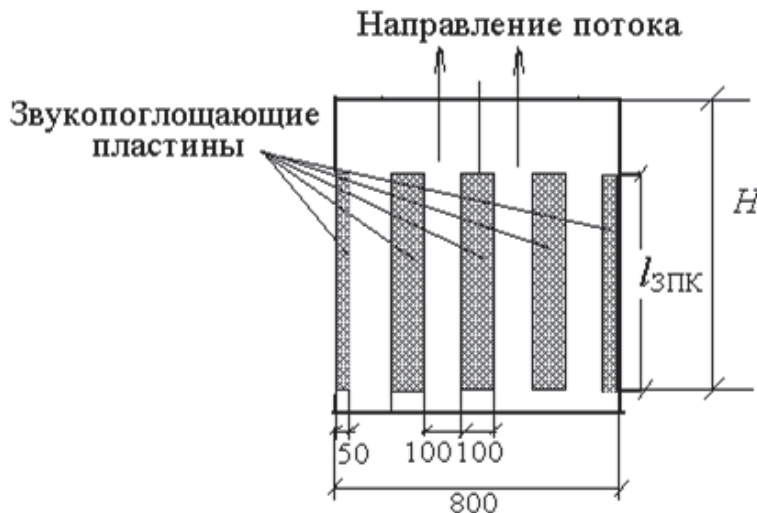


Рис. 5. Пластинчатый глушитель

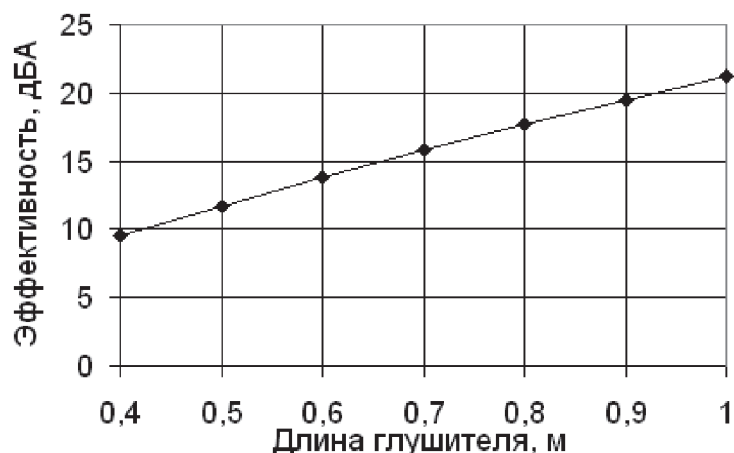


Рис. 6. Акустическая эффективность в зависимости от длины глушителя

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Справочник проектировщика. Защита от шума [под редакцией Е.Я.Юдина]. Москва, Стройиздат, 1974.
2. Государственный Комитет СССР по делам строи-

тельства. Типовая документация на строительные системы и изделия зданий и сооружений. Серия 5.904-17. Глушители шума вентиляционных установок. Технические характеристики и рекомендации по применению.

NOISE SUPPRESSING SYSTEMS AT THE INTAKE PART OF ROOF VENTILATION INSTALLATIONS

© 2012 E.G. Maslova¹, O.I. Klimenkova², N.K. Kalashnikova³, I.A. Goncharenko⁴

¹ Federal State Unitary Enterprise “Central Aero-Hydro Dynamic Institute” Research Institute “Moscow Complex CAHDI”, Zhukovsky, Moscow Region

² Limited Liability Company Project Bureau “Environmental Initiative Center”, Moscow

³ Federal State Institution for Health Protection “Moscow Center for Hygiene and Epidemiology”

⁴ State Unitary Enterprise “Scientific, Research and Design Institute of Moscow City Master Plan”

The objective of noise level reduction in ventilators used in roof intake systems of general application in industrial and civil building construction is becoming more and more vital nowadays. Actually, at project designing stage the problem of protection from these noise sources is often remains neglected. This practice results in growing number of grounded complaints against roof ventilation systems noise which penetrates into inner spaces of buildings. Several variations of noise suppressing systems built at the intake part of roof ventilation installations are presented in this report.

Key words: noise, noise suppression, system, roof ventilation installation, intake part, sound-adsorbing coating, acoustical waves, effectiveness, silencer, dBA, dB, firm “VEZA”.

Emma Maslova, Leading Engineer.

E-mail: emma0201@yundex.ru

Olga Klimenkova, Main Specialist-Acoustician.

Nadezhda Kalashnikova, Expert-Physic.

E-mail: o.klimenkova@ceieco.ru, inectter@mail.ru

Irina Goncharenko, Senior Research Fellow .

E-mail: goncharenko_i@bk.ru