

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЛУШИТЕЛЕЙ ШУМА ВЫХЛОПА

Родионова Е.В., Иголкин А.А., Грешняков П.И., Решетов В.М., Илюхин В.Н.
Самарский университет, г. Самара, lady.elena385@mail.ru

Ключевые слова: глушитель, частотная коррекция шума, звуковое давление, пропускная способность, пневмоёмкость.

В век непрерывного увеличения мощности технологического оборудования обострилась проблема повышенного шума на производстве, выходящего за пределы санитарных норм. Для решения этого вопроса на предприятиях принимаются меры по понижению звукового давления, устанавливаются глушители. Выбор того или иного типа глушителей определяется необходимым уровнем снижения шума, его спектром и другими условиями.

В данном эксперименте рассматривались серийные глушители Camozzi: из пористого полиэтилена – серия 2938; из спечённой бронзы – серия 2931 и 2921; с сетчатой структурой – серия 2901.

Результаты измерений уровней шума для различных глушителей Camozzi приведены в диапазоне частот от 31,5 Гц до 16 кГц (рис.1).

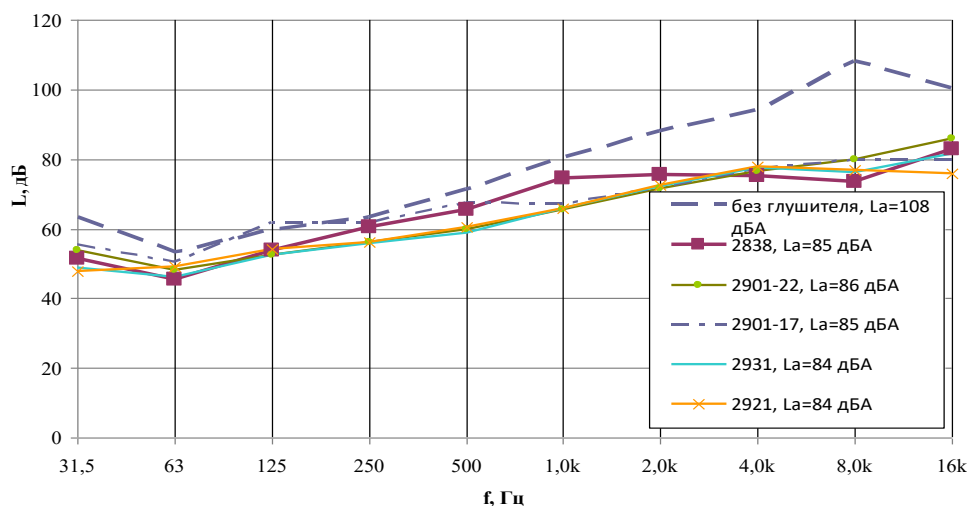


Рис. 1 – Спектры шума выхлопа из распределителя

Эффективность, с учётом частотной коррекции А более 20 дБА у всех образцов.

Человеческое ухо наиболее чувствительно к звукам в частотном диапазоне от 1000 до 8000 Гц. Именно поэтому ГОСТ требует измерения частотных характеристик уровней звукового давления в этом диапазоне частот. В данном промежутке из всего перечня явно выделяется полиэтиленовый глушитель.

Далее исследуем влияние установки глушителя шума на быстродействие пневмосистемы. Для соответствия пневмоглушителя ГОСТ 25144–82 [3] требуется, чтобы время падения давления в пневмоёмкости с глушителем удовлетворяло условию:

$$t_2 \leq 1,4 t_1, \quad (1)$$

где t_2 – время падения давления при выхлопе с глушителем; t_1 – время падения давления при выхлопе без глушителя.

На стадии проектирования пневмоглушителя важно расчётными методами определить основные геометрические размеры таким образом, чтобы выполнялось условие (1). На рис. 2 представлен пример переходного процесса изменения давления в ёмкости при выхлопе.

Пропускную способность K_v проверяют методом измерения времени Δt падения давления (абсолютного) в пневмоёмкости от $p_1 = 0,6$ МПа до $p_2 = 0,3$ МПа. Начальное абсолютное давление в ресивере должно быть 0,73 МПа.

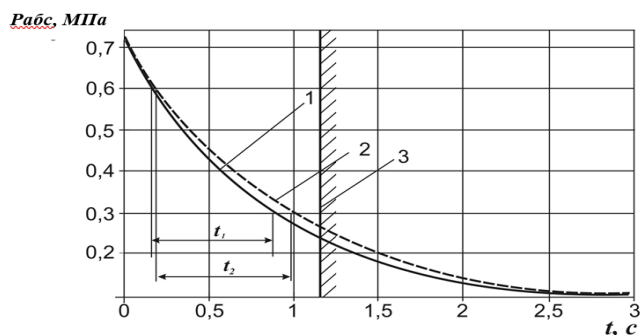


Рис. 2 – Пример переходного процесса в пневмосистеме при выхлопе через отверстие пневмораспределителя: 1 – без глушителя; 2 – с глушителем; 3 – линия ограничения

Из рис. 2 видно, что установка глушителя приводит к снижению пропускной способности системы, но процесс не должен выходить за установленные ограничения (линия 3). Необходимо учитывать не только снижение уровня шума до принятых норм, но и его пропускную способность.

В табл. 1 представлены усредненные по трём испытаниям уровни шума и время падения давления в ресивере при выхлопе с глушителем и без него.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики

Наименование	$L, дБА$	$P_{вх}, Бар$	Длина трубопровода, м	$\bar{t} = t/t_1$
Без глушителя	108,5	6,3	1	1
С глушителем	85	6,3	1	1,11

Таким образом, проанализировано влияние установки глушителя на быстродействие системы. Установка глушителя шума привела к увеличению времени падения давления на 11%, что не превышает 40%, требуемых ГОСТ.

Список литературы

1. Сейфетдинов Р.Б., Иголкин А.А., Крючков А.Н., Шахматов Е.В. Влияние установки пневмоглушителя на быстродействие пневмосистемы // Гидропневмоавтоматика и гидропривод: Сборник научных трудов, 2005. В 2 т. Т.2. Ковров: КГТА, 2006. С. 20–34.
2. Иголкин А.А., Крючков А.Н., Шахматов Е.В. Выбор параметров пневмоглушителей// Известия СНЦ РАН. Специальный выпуск «ELPIT-2007». Т. 2. Самара: Издательство СНЦ РАН, 2007. С. 82–88.
3. ГОСТ 25144–82 Пневмоглушители. Технические условия.

Сведения об авторах

Родионова Елена Викторовна, студент гр. 2409-130303D. Область научных интересов: динамика и виброакустика машин.

Ермилов Михаил Анатольевич, старший преподаватель кафедры автоматических систем энергетических установок. Область научных интересов: динамика и виброакустика машин.

Иголкин Александр Алексеевич, профессор кафедры автоматических систем энергетических установок. Область научных интересов: динамика и виброакустика машин.

Грешняков Павел Иванович, доцент кафедры автоматических систем энергетических установок. Область научных интересов: динамика и виброакустика машин.

Решетов Виктор Михайлович, доцент кафедры автоматических систем энергетических установок. Область научных интересов: динамика и виброакустика машин.

Илюхин Владимир Николаевич, доцент кафедры автоматических систем энергетических установок. Область научных интересов: Динамика и виброакустика машин.

RESEARCH ON EXHAUST NOISE SILENCERS

Rodionova E.V., Igolkin A.A., Greshnyakov P.I., Reshetov V.M., Ilyukhin V.N.
Samara National Research University, Samara, Russia, lady.elena385@mail.ru

Keywords: silencer, frequency noise correction, sound pressure, throughput, air capacity.

Camozzi silencers were tested and its acoustic efficiency was researched. We have studied the effect of installing silencers on the system performance and presented graphs of the pressure drop as a function of time. In the end, the obtained data were compared for compliance with GOST standards