

УДК 629.1.032.1

Мельник Вікторія Миколаївна

доктор технічних наук, професор,

завідувач кафедри біотехніки та інженерії

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Мельник Виктория Николаевна

доктор технических наук, профессор,

заведующая кафедрой биотехники и инженерии

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Mel'nick Victoria

Doctor of Technical Sciences, Professor,

Head of the Department of Bioengineering and Biotechnics

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

**ЗНИЖЕННЯ РІВНЯ ШУМУ ПНЕВМОСИСТЕМ
ЗА ДОПОМОГОЮ ПАСИВНИХ МЕТОДІВ ГАСІННЯ
СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ШУМА ПНЕВМОСИСТЕМ
С ПОМОЩЬЮ ПАССИВНЫХ МЕТОДОВ ГАШЕНИЯ
REDUCING LEVEL OF NOISE BY PNEUMATIC MISTS
BY PASSIVE METHODS OF GASING**

Анотація. Пропонується вдосконалення технічної реалізації конструкції глушника шуму. Здійснюється аналіз конструктивних рішень глушників шуму та пропонується нове технічне рішення для підвищення ефективності глушіння шуму різноманітних пневмосистем при викиді відпрацьованих газових струменів в оточуюче середовище.

Ключові слова: глушник шуму, пневмосистеми, оточуюче середовище.

Аннотация. Предлагается совершенствование технической реализации конструкции глушителя шума. Осуществляется анализ конструктивных решений глушителей шума и предлагается новое техническое решение для повышения эффективности глушения шума различных пневмосистем при выбросе отработанных газовых струй в окружающую среду.

Ключевые слова: глушитель шума, пневмосистемы, окружающая среда.

Summary. It is proposed to improve the technical implementation of the noise silencer construction. The analysis of constructive solutions of noise suppressors is carried out and a new technical solution is proposed to improve the noise-absorbing noise of various pneumatic systems when emitting exhaust gas jets into the environment.

Key words: noise suppressor, pneumatic system, the environment.

Однією із важливих проблем екологічної безпеки міст є зниження рівня шумового забруднення довкілля. Дія шуму на людський організм дуже різноманітна і до кінця ще не вивчена. Шум діє негативно на центральну і вегетативну нервові системи викликаючи ряд змін вже при рівні 40–50 дБ [1]. Крім цього шум вражає серцево-судинну та імунну системи, підсилює або викликає ряд за-

хворювань (гіпертонію, діабет, виразкову хворобу шлунку і т.д.), підсилює шкідливу дію транспортних газів у 2,5–3 рази, скорочує людське життя на 8–12 років [2–4]. Якщо рівень шуму постійно перевищує 85 дБ, то люди втрачають слух з 30 років, в той час як звичайно це відбувається після 70 років [5]. Шум є сильним стресором, що знижує імунний статус організму людини [6]. Основним

джерелом шуму в містах є транспорт, кількість якого постійно зростає і внесок якого в шумове забруднення міст складає 75–80 % [1; 2]. Підприємства також створюють значне шумове забруднення. В першу чергу це стосується підприємств, які в момент створення знаходились за межами міст і внаслідок росту міст опинилися в оточенні житлових кварталів. В цих випадках житлова забудова відбувалася без врахування необхідності створення санітарно-захисної зони. Шум обладнання таких підприємств накладається на шум від автодоріг, що створює значний рівень екологічної небезпеки.

Пропонована конструкція відноситься до машинобудування, а саме, до глушників шуму, і може бути використана для зниження шуму різноманітних пневмосистем при викиданні відпрацьованих газових струменів в атмосферу.

Відомий глушник шуму (ГШ) газового струменя, який містить циліндричний корпус з осьовим каналом і конічним дифузorzом, кришку з конічним виступом і розташовану між корпусом і кришкою шайбу із пористого матеріалу, а також елементи кріплення [7]. Недолік цього ГШ полягає в обмежній пропусканій спроможності, що звужує область його використання.

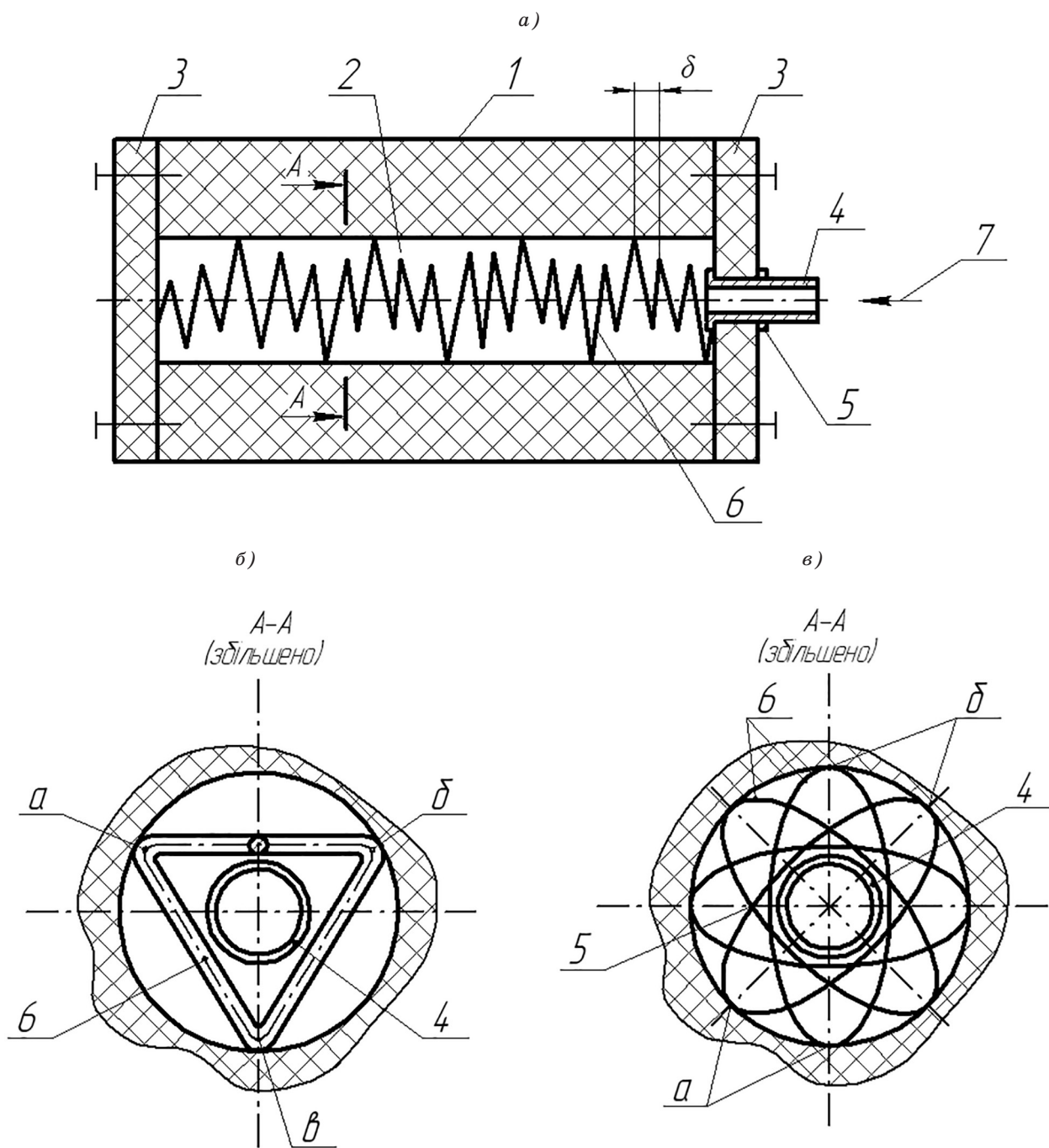


Рис. 1. Глушник шуму

Відомий також ГШ, який містить виконані з пористого матеріалу циліндричний корпус з центральним циліндричним каналом і кришками на торцях, а також штуцер для подачі газового струменя [8]. Недолік відомого ГШ полягає в відносно низькій ефективності глушіння шуму внаслідок безперешкодного переміщення газового струменя в центральному каналі корпусу.

В основу пропонованої конструкції поставлена задача підвищення ефективності глушіння шуму шляхом введення в конструкцію ГШ додаткового елемента.

Поставлена задача вирішується тим, що в ГШ, який містить виконані з пористого матеріалу циліндричний корпус з центральним каналом і кришками на торцях, а також штуцер для подачі газового струменя, та він обладнаний розміщеною в центральному каналі корпусу спіраллю, яка в поперечному перерізі має форму овала, або рівнобічного багатокутника, наприклад, трикутника, а вершини витків спіралі розташовані по гвинтовим лініям.

Зазначене забезпечує подрібнення газового струменя в центральному каналі корпусу та інтенсифікує його турбулізацію, а це призводить до додаткового розсіювання його звукової енергії, а отже, і до зростання захисту від шуму.

На рис. 1, а зображений ГШ, переріз; на рис. 1, б — переріз А-А на рис. 1, а; на рис. 1, в — теж саме, варіант виконання по рис. 1, а.

ГШ містить виконаний з пористого матеріалу, наприклад, поліетилену корпус 1 з центральним циліндричним каналом 2, який закритий кришками 3, одна з яких має штуцер 4 з гайкою 5. В центральному каналі 2 розміщена спіраль 6, яка в поперечному перерізі має форму овала (рис. 1, б), або рівнобічного

багатокутника, наприклад, трикутника (рис. 1, в) [9]. Спіраль 6 виконана із зазором « δ » між витками, а вершини її витків «а, б, в» розташовані по гвинтовим лініям (не показані) і точково спираються на поверхню каналу 2. Гвинтову форму спіралі 6 надають при виготовленні шляхом її закрутки навколо своєї осі. При монтажі ГШ спіраль 6 пружно розтягують і вільно заводять в канал 2 корпусу 1. Після зняття розтягу спіраль 6 збільшує свій радіальний розмір і надійно притискується вершинами витків до верхньої каналу 2, фіксуючись від зміщень. Виготовляють спіраль з дроту, а величину зазору « δ » між її витками приймають меншою від діаметра дроту.

Працює конструкція наступним чином. При надходженні відпрацьованого газу в канал 2, його суцільний струмінь 7, розширюючись, притискується до внутрішньої поверхні витків спіралі 2, проходить через зазори « δ » між її витками і подрібнюється, внаслідок чого втрачає певну частину своєї звукової енергії, що викликає початкове глушіння шуму. Після турбулізації і подрібнення струмінь 7 набуває, внаслідок розширення, знову суцільну форму і досягає стінки корпусу 1, і тому втрачає додатково ще частину своєї звукової енергії. Надалі стиснутий газ проходить крізь пори корпусу 1 і виходить в атмосферу повністю, або частково втративши свою початкову звукову енергію.

Оскільки переміщення газового струменя в каналі 2 здійснюється з додатковим наданням йому турбулізації та подрібнення і викликає додаткове розсіювання звукової енергії, то звукова енергія газу, який надходить в навколишнє середовище, зменшується, що підвищує ефективність глушіння шуму. Цьому сприяє і гвинтова форма розташування вершин витків спіралі.

Література

1. Шандала, М. Г. Окружающая среда и здоровье населения [Текст] / М. Г. Шандала, Я. И. Звизяцковский // Киев: Здоровье, 1988. — 152 с.
2. Винарская Е. И. Иммуный статус детского населения, проживающего в крупном промышленном городе Украины [Текст] / Е. И. Винарская // Сборник научных трудов НИИ общей и коммунальной гигиены им. А. Н. Марзева. — Вып. 1. — К., — 1995. — С. 202–203.
3. Кучерявий В. П. Урбоекологія [Текст] / В. П. Кучерявий // Т. 1. — Львів.: Світ, 1999. — 359 с.
4. Штеренгарц Г. Я. О сочетанном действии шума и транспортных газов [Текст] / Г. Я. Штеренгарц // Гигиена труда и проф. заболевания. — 1984. — № 5. — С. 40–42.
5. Зарубин, Г. П. Окружающая среда и здоровье [Текст] / Г. П. Зарубин, Д. П. Никитин, Ю. В. Новиков. — М.: Знание, 1977. — С. 210.
6. Лободин, В. И. Формула здоровья [Текст] / В. И. Лободин. — Санкт-Петербург.: Издательский дом «Невский проспект», — 1999. — 106 с.
7. А.с. 699542 СССР, М. Кл.2 G10K 11/00. Глушитель шума газового потока [Текст] / Л. В. Кивленок, В. М. Леонтьев (СССР). — № 2571615/28–10; заявл. 16.01.78; опубл. 25.11.79, Бюл. № 43. — 1 с.: ил.
8. Заборов, В. И. Защита от шума и вибраций в черной металлургии [Текст] / В. И. Заборов, Л. Н. Клячко, Г. С. Росин; под. ред. В. И. Заборова. — М.: Металлургия, 1976. — 248 с.
9. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов [Текст] / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев. — М.: Наука, 1964. — 608 с.