

УДК 629.1.032.1

Карачун Володимир Володимирович

*доктор технічних наук, професор,
професор кафедри біотехніки та інженерії
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Карачун Владимир Владимирович

*доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры биотехники и инженерии
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Karachun Volodymyr

*Doctor of Technical Science, Professor
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

**ЗНИЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ У ГЛУШНИКАХ ШУМУ
ГАЗОВОГО СТРУМЕНЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ПОРОЖНИСТОГО
ЛИСТА МЬОБІУСА**

**СНИЖЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ В ГЛУШИТЕЛЯХ
ШУМА ГАЗОВЫХ СТРУЙ С ПОМОЩЬЮ ПОЛОГО ЛИСТА
МЕБИУСА**

**DETERMINATION OF TECHNOLOGICAL SURFACES IN GASEOUS
NUCLEAR POWDER WITH A MOBIUS HYDROFAST SHEET**

Анотація. Пропонується вдосконалення технічної реалізації конструкції глушника шуму газового струменя. 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 газового струменя, лист М'юбіуса, оточуюче середовище.*

Аннотація. *Предлагается усовершенствование технической реализации конструкции глушителя шума газовой струи. 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 газовой струи, письмо Мебиуса, окружающую среду.*

Summary. *It is proposed to improve the technical implementation of the design of the muffler of the noise of the gas jet. 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: *gas noise muffler, Mobius sheet, environment.*

У двигунів внутрішнього згорання практично 1% потужності витрачається на акустичне випромінювання. У форсмажорному режимі цей показник значно збільшується. Таким чином, рівень шуму від міського автотранспорту має бути зниженим до санітарних норм рівня шуму і наявної складової вихлопних шкідливих продуктів роботи двигунів. В першу чергу це стосується великих міст і населених пунктів з багаторядним рухом транспорту.

Помешкання поблизу аеропортів та ремонтних авіаційних заводів, підвладні систематичному впливу шуму з боку літаків, особливо під час

набору висоти. Ще відчутнішою ця проблема виявляється під час заводських випробувань ремонтуємої авіаційної техніки.

Пропонуємо технічне рішення відноситься до машинобудування, а саме до глушників шуму, і може бути використане для зниження шуму різноманітних пневмосистем шумонебезпечного обладнання при викиді відпрацьованих газових струменів в оточуюче середовище.

Відома конструкція глушника шуму газового струменя, яка містить циліндричний корпус, центральний циліндричний канал, вхідний отвір, конусоподібний вихідний отвір, з'ємну кришку з конічним виступом, кільце із звукопоглинаючого матеріалу, регулювальні гвинти кришки. Звукопоглинаючий матеріал нанесений на стінки каналу зсередини [1].

Газовий струмінь при надходженні в центральний циліндричний канал розширюється і на виході, завдяки конічному виступу, змінює напрям свого руху на 90° . Внаслідок цього, газовий струмінь втрачає швидкість руху, що призводить до зменшення його акустичної енергії. Ця енергія втрачається також за рахунок поглинання стінками каналу із звукопоглинаючого матеріалу.

Значна частка акустичної енергії втрачається за рахунок тертя газового струменя о поверхню пористого звукопоглинаючого кільця. Зміна ширини кільця дозволяє регулювати швидкість газового струменя на виході.

В якості звукопоглинаючого матеріалу в глушнику можна використовувати, наприклад, пористий поглинач вініпор.

Недоліком цієї конструкції постає обмежена пропускна спроможність, що суттєво звужує область його використання, та відносно невелика ефективність шумогасіння внаслідок обмежених можливостей обраного технічного рішення.

Відома також конструкція глушника шуму газового струменя, яка містить поліетиленовий стакан з двома поліетиленовими кришками [2].

Стакан з'єднаний з пневмоколпаком штуцера, закріпленим в кришці гайками.

Пористість поліетиленового глушника становить 80%, що забезпечує його високу акустичну ефективність. Поліетилену притаманні також високі міцнісні властивості. При тривалій експлуатації можливе деяке збільшення протитиску внаслідок забруднення. Тому потребує досить частой заміни стакану глушника новим.

Вадами цієї конструкції є відносно низька ефективність глушіння шуму, яка обумовлена безперешкодним переміщенням газового струменя в центральному каналі корпусу.

В основу пропонуємої технічної реалізації глушника шуму газового струменя покладена задача його вдосконалення, а саме підвищення ефективності глушіння шуму різноманітних пневмосистем при викиді відпрацьованих газових струменів в оточуюче середовище шляхом інтенсифікації розсіювання звукової енергії формуванням просторової структури примусового руху газового струменя.

Поставлена задача вирішується тим, що в глушнику шуму газового струменя, який містить виконані з пористого матеріалу циліндричний корпус з центральним циліндричним каналом і кришками на торцях, а також штуцер для подавання ззовні газового струменя, обладнаний розміщеним в центральному циліндричному каналі корпусу виконаний з м'якого металу порожнистим всередині листом Мьобіуса, заглушений, з отворами для виходу в центральний канал відпрацьованого газового струменя, що надходить ззовні усередину листа через штуцер і відкритий краї якого жорстко з'єднані між собою невідповідними кутами його торців, що надає листу Мьобіуса форму "вісімки", а поперечний переріз листа має вигляд, наприклад, прямокутника.

Порожнистий лист Мьобіуса створює додатково примусовий просторовий рух газового струменя у протилежних напрямках

тривимірного простору інтенсифікуючи тим самим розсіяння звукової енергії. Виконання внутрішньої поверхні листа Мьобіуса шорсткою (із звукопоглинаючого матеріалу) додатково буде гасити звукову енергію струменя.

Повернувши краї листа Мьобіуса відносно поздовжньої його осі на цілий оберт, а потім з'єднавши, можна одержати фігуру листа у вигляді "подвійної вісімки", що суттєво збільшить ефективність шумогасіння.

На рисунках схематично зображений глушник шуму газового струменя в поздовжньому перерізі, загальний вид глушника шуму газового струменя з порожнистим листом Мьобіуса усередині центрального циліндричного каналу (рис. 1), на рис. 2 показаний переріз А-А на рис. 1, на рис. 3 показаний переріз Б-Б на рис. 1.

Конструкція глушника шуму газового струменя (рис. 1) використовується для зниження шуму різноманітних пневмосистем шумонебезпечного обладнання і містить виконаний з пористого матеріалу, наприклад, поліетилену, корпус 1 з центральним циліндричним каналом 2 і кришками 3 на торцях, одна з яких має штуцер 4 з фігурною шайбою 5 і гайкою 6. В центральному каналі 2 розміщений виготовлений з м'якого металу (наприклад, міді) порожнистий лист Мьобіуса 7, який в поперечному перерізі має форму, наприклад, порожнистого прямокутника 8 (рис. 2, рис. 3). Заглушений край 8 (позначений пунктирною лінією) має отвори 9 для виходу в центральний циліндричний канал 2 відпрацьованого газового струменя 10 (рис. 1, рис. 2). Жорстке з'єднання країв порожнистого листа Мьобіуса невідповідними кутами торців надає йому форму, яка нагадує "вісімку". Якщо повернути лист навколо поздовжньої осі на цілий оберт, утвориться подвійна "вісімка" і т.д. Відкритий край 11 листа Мьобіуса надходить усередину фігурної шайби 5 впритул до штуцера 4. Цим шляхом газовий струмінь 12 рухається ззовні у внутрішню порожнину листа Мьобіуса 7. При монтажі глушника шуму газового

струменя, лист М'юбіуса вільно заводять в центральний канал 2 корпусу 1, а потім фіксують кришку 3 гвинтами.

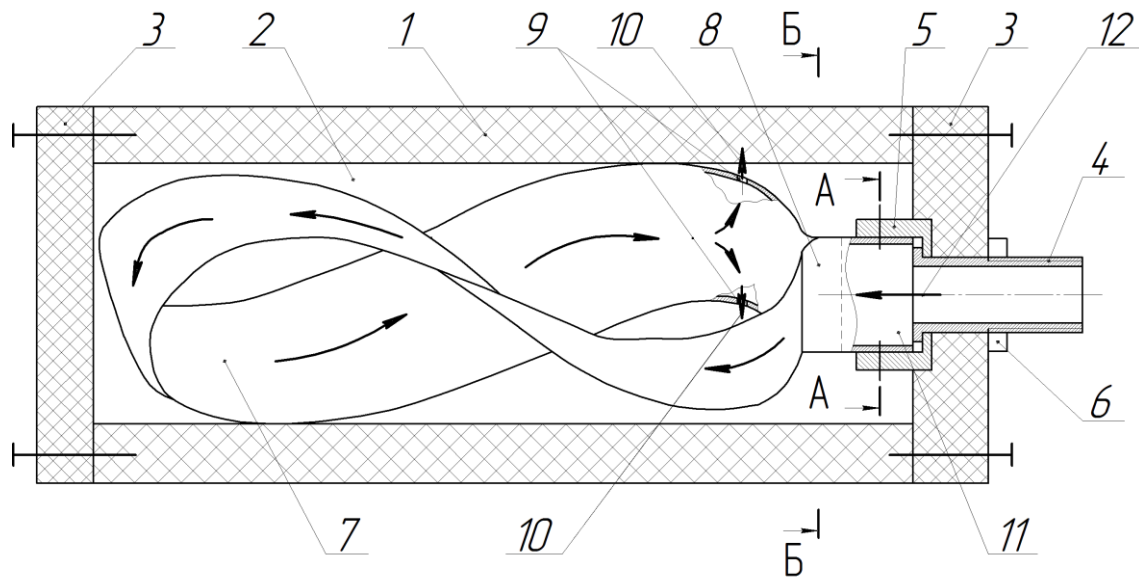


Рис. 1.

Працює глушник шуму газового струменя наступним чином. При надходженні ззовні через штуцер 4 газового струменя 12 до порожнини відкритого краю 11 листа М'юбіуса 7, струмінь надалі продовжує рухатися усередині листа до його заглушеного краю 8, повторюючи "вісімку" його форми і здійснюючи на своєму шляху тривимірний рух у прямо протилежних напрямках втрачаючи при цьому левову частку первісної звукової енергії. Значно ослабленим, газовий струмінь через отвори 9 надходить у центральний циліндричний канал 2 корпусу 1, а звідти крізь пори виходить в оточуюче середовище додатково втрачаючи звукову енергію.

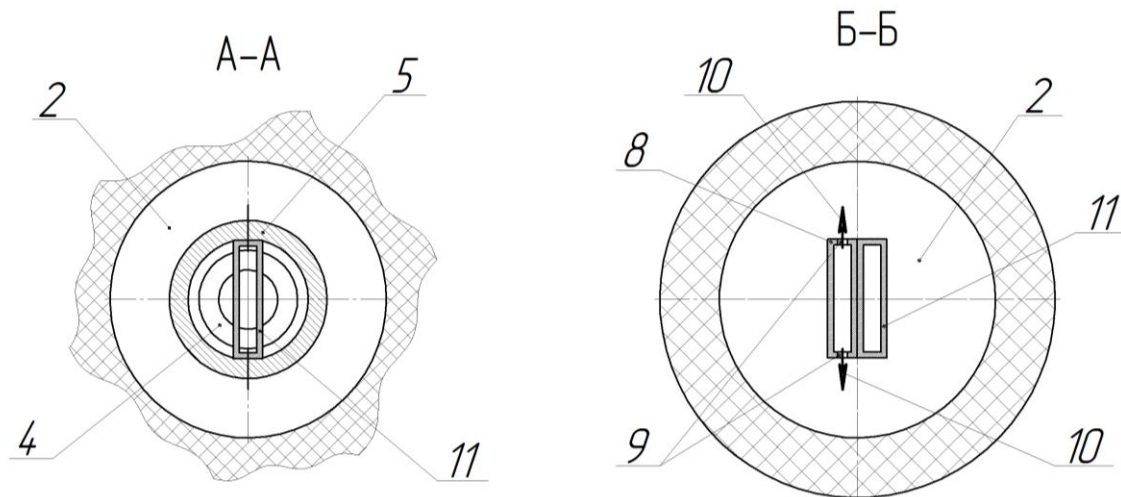


Рис. 2.

Рис. 3.

Таким чином, використання глушника шуму газового струменя з порожнистим листом Мьобіуса усередині центрального циліндричного каналу дозволить, за допомогою нових властивостей, підвищити інтенсивність розсіяння первісної звукової енергії прийдешнього ззовні через штуцер і відкритий край листа Мьобіуса газового струменя, що кардинально збільшить ефективність шумогасіння. Ступінь шумогасіння може бути підвищена переходом до “подвійної вісімки” листа Мьобіуса. Це стосується, наприклад, вантажівок та важких бойових машин військового призначення.

Література

1. 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.
2. 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.