



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **31490** (13) **U**
(51) МПК (2006)
F41A 21/30 (2007.01)
F41A 17/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИБЛІД ЗНИЖЕННЯ РІВНЯ ЗВУКУ ПОСТРІЛУ СТІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ

1

2

(21) u200713945

(22) 12.12.2007

(24) 10.04.2008

(46) 10.04.2008, Бюл. №7, 2008 рік

(72) КОНОВАЛОВ МИКОЛА АНАТОЛІЙОВИЧ, UA, ОСТАПОВ АНАТОЛІЙ ІВАНОВИЧ, UA, ПИЛИПЕНКО ОЛЕГ ВІКТОРОВИЧ, UA, ПОЛЯКОВ ГЕННАДІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, UA, СКОРИК ОЛЕКСАНДР ДМИТРОВИЧ, UA, СТРЕЛЬНИКОВ ГЕННАДІЙ ОПАНАСОВИЧ, UA, ТИНИНА СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ЧАПЛИЦЬ ОЛЕКСАНДР ДОНАТОВИЧ, UA

(73) ІНСТИТУТ ТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ НАН УКРАЇНИ ТА НКА УКРАЇНИ, UA

(57) 1. Пристрій зниження рівня звуку пострілу стрілецької зброї, який містить вузол стикування зі стволом зброї, зв'язаний з ним одним торцем порожнистий корпус-гільзу, розташовану усередині гільзи співвісно осі ствола зброї перфоровану трубку, а також розташовані між порожнистим корпусом і перфорованою трубкою поперечні кільця-перегородки, наповнювач і торцевий кінцевий фланець, який **відрізняється** тим, що наповнювач у просторі між другою і наступними по ходу кулі перегородками виконаний у вигляді набору радіально розташованих пружних тонких стержневих елементів, поздовжні осі яких мають із твірною зовнішньої поверхні трубки кут від 30 до 90 град.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що кут нахилу поздовжніх осей пружних елементів змінюється відносно твірної трубки.

3. Пристрій за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що кут зменшується в напрямку виходу із глушника.

4. Пристрій за пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що пружні елементи мають різну довжину і різний діаметр.

5. Пристрій за п. 4, який **відрізняється** тим, що пружні елементи меншої довжини розташовані між більш довгими елементами.

6. Пристрій за пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що пружні елементи споряджені закріпленими на них гнучкими елементами.

7. Пристрій за пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що пружні елементи одним кінцем закріплені в обоймі, яка контактує з порожнистим (зовнішнім) корпусом-гільзою.

8. Пристрій за пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що пружні елементи одним кінцем закріплені в обоймі, яка контактує з перфорованою трубкою.

9. Пристрій за пп. 7-8, який **відрізняється** тим, що пружні елементи розташовані в обоймі із кроком, який змінюється в напрямку до торцевого фланця.

10. Пристрій за п. 9, який **відрізняється** тим, що крок збільшується у напрямку до виходу із глушника.

11. Пристрій за пп. 1-10, який **відрізняється** тим, що пружні елементи виконані металевими.

12. Пристрій за пп. 1-10, який **відрізняється** тим, що пружні елементи виконані керамічними або скляними.

13. Пристрій за пп. 1-12, який **відрізняється** тим, що між пружними елементами і циліндричною поверхнею, яка їх охоплює, утворено зазор.

14. Пристрій за пп. 1-13, який **відрізняється** тим, що між пружними елементами і кільцем-перегородкою або торцевим фланцем розташована прокладка - демпфер.

Корисна модель відноситься до систем вогнепальної зброї і призначена для глушіння звуку пострілу при проведенні навчальних, тренувальних і інших видів стрільб, а також при виконанні операцій, що передбачають застосування такої зброї.

Відомий глушник із відводом газів з каналу ствола в додаткові розширювальні камери, заповнені металевою стружкою або пресованою сіткою [див. мал. на с. 22 у кн. Мураховського В.І., Слуць-

кого Є.А. Зброя спеціального призначення. - М.: «Арсенал-Пресс», 1995, 212с.]. Але наповнювач виконує в основному роль теплопоглинача і постійно засмічується продуктами згоряння порохів газів.

Відомий глушник звуку пострілу по [патенту США №4530417 від 23.07.1985р.], який представляє собою циліндричний корпус, що має різьблення на передньому і задньому кінцях, у яке увин-

(13) **U**
(11) **31490**
(19) **UA**

чуються циліндричні пробки, що мають осьові отвори для проходження кулі. У корпусі глушника розміщені, принаймні, три абсорбуючі елементи, розділені твердими відбиваючими перегородками трикутної форми. Як абсорбуючі елементи використовуються матеріали зі скручених (сплєтених) дрових металевих або неметалічних складових, які забезпечать розширення і абсорбування порохових газів, а також теплопоглинання. Використання такого наповнювача забезпечує створення безлічі звивистих лабіринтів усередині щільно впакованої об'єму дроту, який, у свою чергу, збільшує об'єм для розширення порохових газів, а також загальну площу зовнішньої поверхні дроту, здатної прийняти тепло від порохових газів.

Але враховуючи великий гідравлічний опір пресованих, скручених (сплєтених) металевих або неметалічних елементів наповнювача, його шари будуть відігравати різну роль при взаємодії їх з пороховими газами. При використанні наповнювача з рівномірними комірками (наприклад, із сітки або стружки) турбулізація потоку буде здійснюватися його передніми шарами. При вході порохових газів у наповнювач у зв'язку із втратою тиску газу на перших шарах, наступні шари будуть мати другорядну роль у робочому процесі глушника. Крім того, наповнювач буде постійно засмічуватися продуктами згоряння порохових газів.

Найбільш близьким по своїй технічній сутності і ефекту до заявленого (прототипом) є глушник зниження рівня звуку пострілу стрілецької зброї по [Європейському патенту №0107273 від 18.07.1983 року], який складається із зовнішнього корпусу і внутрішньої трубки, установлені співвісно йому. Зовнішня поверхня внутрішньої трубки і внутрішня поверхня корпусу утворюють кільцевий розширювальний об'єм. Внутрішня трубка перфорована рядом отворів, мінімальний діаметр яких становить, принаймні, близько 50% діаметра поздовжнього внутрішнього отвору трубки. Мінімальна товщина стінки внутрішньої трубки, принаймні, у тому місці, де виконаний отвір, становить близько 50% розміру внутрішнього діаметра трубки. Простір між зовнішнім корпусом і внутрішньою трубкою розділено на ряд радіальних розширювальних камер.

Вільний простір між зовнішньою оболонкою (корпусом) і внутрішнім каналом заповнено наповнювачем із пресованої металевої сітки або стружки.

Загальними ознаками у відомому і заявленому технічному рішенні є: вузол стикування зі стволом зброї, пов'язаний з ним одним торцем порожнистий корпус-гільза, розташована усередині гільзи співвісно осі ствола зброї перфорована трубка, а також розташовані між порожнистим корпусом і перфорованою трубкою поперечні кільця-перегородки, наповнювач і торцевий кінцевий фланець.

Недоліком прототипу є недостатньо ефективне використання об'єму і матеріалу наповнювача, постійне засмічення комірок наповнювача незгорілими частками пороху від порохових газів.

В основу конструкції корисної моделі поставлене завдання вдосконалення пристрою зниження рівня звуку пострілу стрілецької зброї, який містить

вузол стикування зі стволом зброї, зв'язаний з ним одним торцем порожнистий корпус-гільза, розташовану усередині гільзи співвісно осі ствола зброї перфоровану трубку, а також розташовані між порожнистим корпусом і перфорованою трубкою поперечні кільця-перегородки, наповнювач і торцевий кінцевий фланець, шляхом виконання наповнювача у просторі між другою і наступними по ходу кулі перегородками у вигляді набору радіально розташованих пружних, тонких стержневих елементів, поздовжні осі яких мають із твірною зовнішньої поверхні трубки кут від 30 до 90 град.

Поставлене завдання вирішується тим, що в пристрої зниження рівня звуку пострілу стрілецької зброї, який містить вузол стикування зі стволом зброї, зв'язаний з ним одним торцем порожнистий корпус-гільза, розташовану усередині гільзи співвісно осі ствола зброї перфоровану трубку, а також розташовані між порожнистим корпусом і перфорованою трубкою поперечні кільця-перегородки, наповнювач і торцевий кінцевий фланець, наповнювач у просторі між другою і наступними по ходу кулі перегородками виконаний у вигляді набору радіально розташованих пружних, тонких стержневих елементів, поздовжні осі яких мають із твірною зовнішньої поверхні трубки кут від 30 до 90 град.

Крім того, кут нахилу поздовжніх осей пружних елементів змінюється відносно твірної трубки, наприклад, зменшується в напрямку виходу із глушника.

Крім того, пружні елементи мають різну довжину і різний діаметр.

Крім того, пружні елементи меншої довжини розташовані між більш довгими елементами.

Крім того, пружні елементи споряджені закріпленими на них гнучкими елементами.

Крім того, пружні елементи одним кінцем закріплені в обоймі, яка контактує з порожнім (зовнішнім) корпусом-гільзою.

Крім того, пружні елементи одним кінцем закріплені в обоймі, яка контактує з перфорованою трубкою.

Крім того, пружні елементи розташовані в обоймі із кроком, який змінюється в напрямку до торцевого фланця, наприклад збільшується.

Крім того, пружні елементи виконані металевими.

Крім того, пружні елементи виконані керамічними або скляними.

Крім того, між пружними елементами і циліндричною поверхнею, яка їх охоплює, утворено зазор.

Крім того, між пружними елементами і кільцем-перегородкою або торцевим фланцем розташована прокладка - демпфер.

Такі істотні відмітні ознаки в пристрої зниження рівня звуку пострілу стрілецької зброї як «наповнювач у просторі між другою і наступними по ходу кулі перегородками, виконаний у вигляді набору радіально розташованих пружних, тонких стержневих елементів, поздовжні осі яких мають із твірною зовнішньої поверхні трубки кут від 30 до 90 град» є достатніми у всіх випадках, на які поширюється обсяг правового захисту. Інші відмітні ознаки

характеризують пристрій в окремих випадках його виконання.

Наявність у пристрої зниження рівня звуку пострілу стрілецької зброї ознаки - «наповнювач у просторі між другою і наступними по ходу кулі перегородками виконаний у вигляді набору радіально розташованих пружних, тонких стержневих елементів, поздовжні осі яких мають із твірною зовнішньої поверхні трубки кут від 30 до 90 град» - дозволить ефективно знижувати швидкість потоку газів, його температуру і очищати наповнювач від забруднень. Потік газу, проходячи через запропонований наповнювач (який може бути виконаний у вигляді щітки, щетини або ворсу, див., наприклад, БСЭ т. 29), знижує свою швидкість, а відтак і інтенсивність впливу на звукоізолюючі елементи глушника. Крім того, частина енергії газового потоку витрачається при коливальному русі пружних елементів на подолання тертя їх між собою і обтікання їхньої зовнішньої поверхні. Зазначені процеси приводять до більш ефективного використання об'єму і матеріалу наповнювача. Теплова енергія порохових газів передається холодному матеріалу наповнювача. Взаємне тертя пружних елементів наповнювача сприяє видаленню нагару і засмічень. Все це сприяє підвищенню ефективності зниження рівня звуку і спрощує обслуговування глушника.

Наявність у пристрої ознаки - «кут нахилу поздовжніх осей пружних елементів змінюється відносно твірної трубки» - дозволить створити умови для рівноефективного обтікання елементів наповнювача залежно від швидкісних і силових параметрів газу в розрізі. Це дозволить ефективніше використати об'єм і матеріал наповнювача в глушнику.

Наявність в пристрої ознаки - «кут зменшується в напрямку до виходу із глушника» - дозволить створити умови для рівноефективного обтікання елементів наповнювача при зменшенні швидкості і тиску в розрізах глушника в напрямку до вихідного фланця. Це дозволить зменшити кількість матеріалу наповнювача в глушнику і ефективніше використати його об'єм.

Наявність у пристрої ознаки - «пружні елементи мають різну довжину і різний діаметр» - дозволить рівномірно заповнити об'єм глушника наповнювачем у його радіальному напрямку і по довжині. Зазначене дозволить створити більш щільне компонування шумопоглинаючої структури наповнювача по радіусу і довжині глушника, збільшити гідравлічний опір наповнювача і ефективніше використати його об'єм. У сукупності з ефектом глушіння першою камерою (розташованою за зрізом зброї) передбачається істотно зменшити максимальний рівень звуку за глушником.

Наявність у пристрої ознаки - «пружні елементи меншої довжини, розташовані між більш довгими елементами» дозволить рівномірно заповнити об'єм глушника наповнювачем у радіальному напрямку і по довжині, збільшити тепловідвід від порохових газів до наповнювача, зберігаючи при цьому основні характеристики шумоглушіння.

Наявність у пристрої ознаки - «пружні елементи споряджені закріпленими на них гнучкими еле-

ментами» - дозволить організувати взаємодію потоку газу в глушнику із пружними елементами і із закріпленими на них гнучкими, наприклад, нитками, змушуючи їх інтенсивно коливатися, що приводить до турбулізації потоку, його подрібненню і перемішуванню окремих потоків між собою. При цьому рівень шуму потоку знижується. Гнучкі нитки, закріплені на еластичних елементах без натягу, менше піддаються можливості відриву під впливом стікаючого потоку газу. Таке виконання конструкції глушника дозволить підвищити ефективність його роботи і додатково збільшити тепловідвід від найбільш високотемпературної зони порохових газів до наповнювача.

Наявність у пристрої ознаки - «пружні елементи одним кінцем закріплені в обоймі, яка контактує з порожнистим (зовнішнім) корпусом-гільзою» - дозволить закріплювати елементи наповнювача на поверхні гільзи (вільними кінцями до порожнистої трубки). Це передбачається застосувати для підвищення ефективності шумоглушіння при використанні конкретних боеприпасів у певному діапазоні звукових частот.

Наявність у пристрої ознаки - «пружні елементи одним кінцем закріплені в обоймі, яка контактує з перфорованою трубкою» - дозволить закріпити елементи наповнювача на поверхні порожнистої трубки (вільними кінцями до гільзи). Таке розташування наповнювача ефективніше покаже себе на початкових ділянках глушника.

Наявність у пристрої ознаки - «пружні елементи розташовані в обоймі із кроком, який змінюється в напрямку до торцевого фланця» - дозволить створити умови для рівноефективного обтікання елементів наповнювача залежно від швидкісних і силових параметрів газу, що змінюються по довжині камери глушіння. Це дозволить із максимальною ефективністю використати об'єм і матеріал наповнювача в глушнику.

Наявність в пристрої ознаки - «крок збільшується» - дозволить створити умови для найбільш ефективного обтікання елементів наповнювача при зменшенні швидкості і тиску в розрізах глушника в напрямку до вихідного фланця. Це дозволить зменшити кількість матеріалу наповнювача в глушнику і ефективніше використати його об'єм.

Наявність у пристрої ознаки - «пружні елементи виконані металевими» - дозволить забезпечити наповнювачу високу теплопровідність, теплоємність, стійкість до температурних впливів, пружність, гнучкість і довговічність.

Наявність у пристрої ознаки - «пружні елементи виконані керамічними або скляними» - дозволить підвищити стійкість наповнювача до температурних впливів, забезпечити їх пружність, гнучкість і довговічність.

Наявність у пристрої ознаки - «між пружними елементами і циліндричною поверхнею, яка їх охоплює, утворено зазор» - дозволить забезпечити потік порохових газів над поверхнею, яка коливається, наповнювача, що приводить до додаткового гальмування потоку порохових газів.

Наявність у пристрої ознаки - «між пружними елементами і кільцем-перегородкою або торцевим фланцем розташована прокладка - демпфер» -

дозволить виключити контакт гнучких елементів з корпусом глушника, що збільшить його ресурс і знизить рівень звуку.

Сутність запропонованої корисної моделі пояснюється кресленнями, де на Фіг.1-4 схематично зображена реалізація запропонованого пристрою зниження рівня звуку пострілу стрілецької зброї у відповідному основному пункті формули і окремих випадках його виконання.

Пристрій зниження рівня звуку пострілу стрілецької зброї, показаний на Фіг.1, містить: вузол стикування 1 зі стволом зброї (муфта або затискач), зв'язаний з ним одним торцем порожнистий корпус-гільзу 2, розташовану усередині гільзи співвісно осі ствола зброї перфоровану трубку 3, а також розташовані між порожнистим корпусом і перфорованою трубкою поперечні кільця-перегородки 4 і торцевий кінцевий фланець 5.

Корпус 2 містить наповнювач 6 (Фіг.1-2), який у просторі між другою і наступними по ходу кулі перегородками виконаний у вигляді набору радіально розташованих пружних, тонких стержневих елементів, поздовжні осі яких мають із твірною зовнішньої поверхні трубки кут (β, γ) (Фіг.2) від 30 до 90 град.

У загальному випадку пружні, еластичні елементи 6 по довжині глушника можуть розташовуватися рівномірно або під змінним кутом нахилу до твірної (Фіг.2). Найбільш доцільне розташування пружних елементів, коли кут у напрямку до виходу із глушника зменшується. Це означає, що

$$\beta_2 < \beta_1, \gamma_2 < \gamma_1.$$

На Фіг.3 показано заявлений пристрій зниження рівня звуку пострілу стрілецької зброї, у якому пружні еластичні елементи 6 мають різну довжину ($r < R$) і діаметр d . При цьому пружні елементи меншої довжини 7, розташовані між більш довгими елементами 6.

Для підвищення ефективності пружні елементи 6 можуть бути споряджені (по висоті на розмір L) (Фіг.2), закріпленими на них гнучкими елементами 8, які мають довжину вільної частини 1.

Виходячи з конкретного конструктивного виконання, пружні елементи 6 можуть бути одним кінцем закріплені в обоймі 9, яка контактує з порожнистим (зовнішнім) корпусом-гільзою 2 (Фіг.3). Компонування глушника може бути виконано так, що пружні елементи одним кінцем закріплені в обоймі 10, яка контактує з перфорованою трубкою 3. В обоймі 9-10 пружні елементи можуть бути розташовані із кроком H , який змінюється в напрямку до торцевого фланця (Фіг.2, Фіг.4). Найбільш доцільне розташування пружних елементів, коли крок збільшується. Це означає, що $H_1 < H_2$.

Виходячи з конкретних умов експлуатації глушника, пружні елементи 6 (Фіг.1-Фіг.4) можуть бути виконані металевими, наприклад, із бронзи або сталі. З такого ж матеріалу можуть бути виконані гнучкі елементи 8 (Фіг.2).

Пружні елементи 6 (Фіг.1-Фіг.4) можуть бути виконані керамічними або скляними, наприклад, з мінерального або скловолокна. З такого ж матеріалу можуть бути виконані гнучкі елементи 8 (Фіг.2).

Між пружними елементами 6 і циліндричною поверхнею, що їх охоплює, може бути утворено зазор 11 розміром S (Фіг.1, Фіг.4).

Для запобігання стирання наповнювача між пружними елементами і кільцем-перегородкою або торцевим фланцем розташована прокладка - демпфер 12 (Фіг.4).

Працює глушник у такий спосіб.

При проходженні кулі по стволу зброї з надзвуковою швидкістю попереду кулі утворюється шар стиснутого повітря, який через стикувальний вузол 1 досягає перфорованої трубки 3 глушника (Фіг.1).

Через перфорацію трубки 3 повітря попадає в першу по ходу кулі вихрову камеру (утворену стикувальним вузлом 1, перегородкою 4 і порожнистим корпусом-гільзою 2), розширюється в ній, а куля проходить у прямоочний канал перфорованої трубки 3.

При цьому значна частина порохових газів, що рухається за кулею, також затримується в зазначеній вихровій камері, тому що форма отворів і перепад тисків «трубка-камера» представляє значний опір для надзвукового газового потоку, що приводить до ефекту відсічення частини газового потоку і утворення вихрового руху газу в першій розширювальній камері.

Частина порохових газів, рухаючись по каналі перфорованої трубки, особливо та його частина, яка рухається безпосередньо за кулею, попадає через відповідні отвори в другу, потім і третю (по ходу кулі) розширювальні камери, втрачаючи при цьому енергію і, відтак, швидкість руху по ходу в перфорованій трубці, не спричиняючи впливу на швидкість руху кулі. В другій і третій розширювальних камерах газовий потік порохових газів взаємодіє з наповнювачем 5, який складається з набору радіально розташованих пружних, тонких стержневих елементів, поздовжні осі яких мають із твірною зовнішньої поверхні трубки кут від 30 до 90 град.

Газ обтікає елементи 6-8 (Фіг.1-3), швидкість потоку, а відтак і інтенсивність його впливу на звукоізолюючі елементи глушника різко знижується. Частина потоку гальмується повністю, перетворюючи кінетичну енергію в теплову, яка поглинається матеріалом наповнювача. Крім того, частина енергії газового потоку витрачається при коливальному русі на подолання тертя елементів щіткового наповнювача між собою і обтікання їхньої зовнішньої поверхні. Зазначені процеси приводять до більш ефективного використання об'єму і матеріалу наповнювача. Теплова енергія порохових газів передається холодному матеріалу наповнювача. Взаємне тертя пружних елементів наповнювача сприяє видаленню нагару і засмічень. Все це забезпечує підвищення ефективності зниження рівня звуку і спрощує обслуговування глушника.

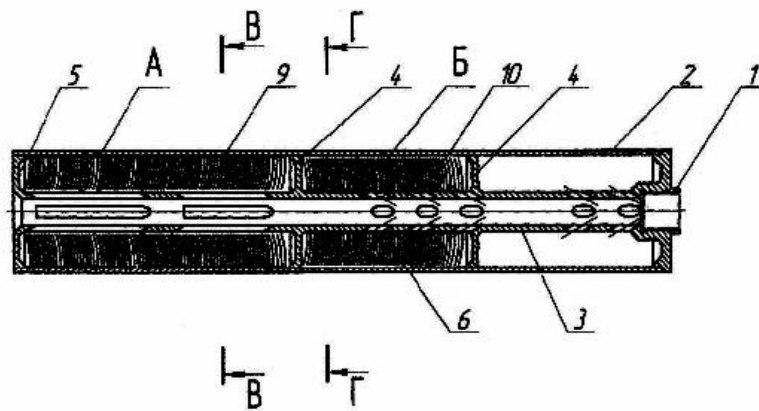
Після виходу кулі за межі глушника тиск у каналі перфорованої трубки падає, а стиснені гази з розширювальних камер поступово, з деякою затримкою (обумовленою в тому числі процесами в щітковому наповнювачі 6) спрямовуються через відповідні отвори в центральний канал і, потім, назовні. Це, в остаточному підсумку, приводить до

значного зниження рівня звукових коливань, викликаних витіканням порохових газів зі ствола вогнепальної зброї.

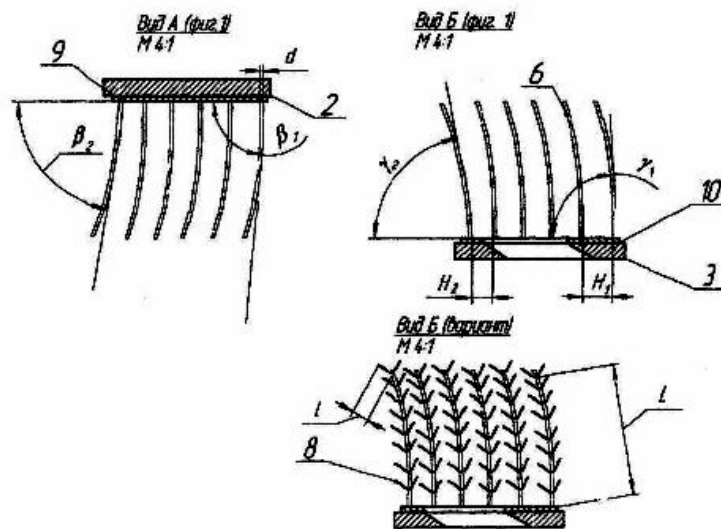
Обтікання пружних елементів меншої довжини, розміщених між більш довгими, а також поперечно закріплених ниток (Фіг.3) приводить до додаткової турбулізації потоку, його подрібнення і перемішування окремих потоків між собою. При цьому рівень шуму потоку знижується. Гнучкі нитки 8, закріплені на еластичних елементах без натягу, менше піддані можливості відриву під впливом

витікаючого потоку газу. Таке виконання конструкції глушника дозволить підвищити ефективність його роботи і додатково збільшити тепловідвід від найбільш високотемпературної зони порохових газів до наповнювача.

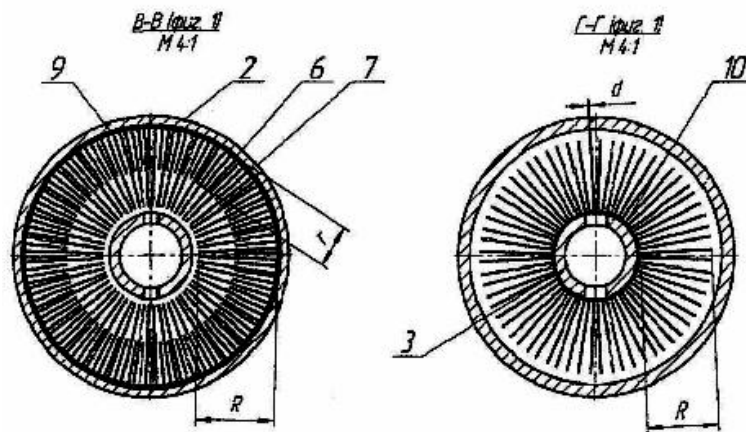
Крім того, при наявності в розрізах отворів трубки 3 гнучких елементів 6 (Фіг.2), які частково перекривають ці отвори, порохові гази залишають камери за більший час і з меншим абсолютним звуковим тиском.



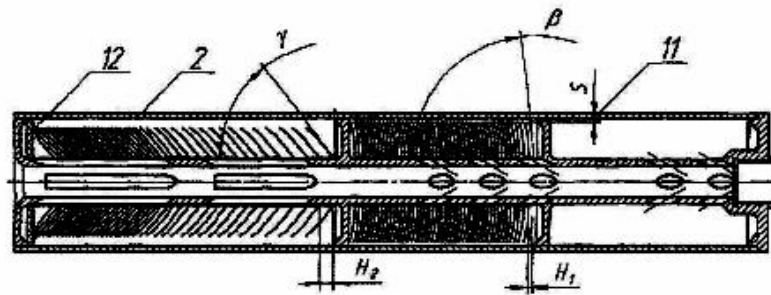
Фіг. 1



Фіг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4