

Корисна модель належить до полімерної камери для композиційного артилерійського снаряда з окремим заряджанням снаряда та/або для антикорозійного контейнера в системах високого тиску, що вимагають стійкості до дії кислот, лугів і органічних розчинників.

Зарядна камера (гільза), або зарядний пристрій - важливий елемент задньої частини ствола артилерійської гармати, куди перед пострілом розміщується снаряд і пороховий заряд (у гільзі або в зарядному патроні). Патронник задньозарядної гармати має гладкі стінки і більший діаметр, ніж решта каналу валу. Це критично важливі компоненти, які вимагають спеціальних матеріалів і технологій для покращення їх продуктивності та довговічності під час стрільби. Раніше вогнестійкі, кислотостійкі та нержавіючі технічні рішення із заднім заряджанням для перезарядки використовували технологію змінної камери. Технічні рішення минулого, які є альтернативою металевим артилерійським патронам, які включають нитки, волокна, смоли та включаючи ручну працю, не розглядаються на поточному рівні техніки через розробку та широке використання полімерів, їх синтез та розвиток механічних технік з точки зору технологічних можливостей, способів і матеріалів у наш час.

Аналогом корисної моделі є збірна артилерійська гільза (камера) (патент RU № 2148241 від 27.04.2000 р.), що складається з металевого днища, яке за допомогою шайби з'єднується з пластиковим контейнером, між днищем і пластиковою частиною розміщена ущільнювальна прокладка, збірка здійснюється з'єднувальним елементом, що стягує компоненти конструкції.

Конструкція за аналогом дозволяє надійно використовувати пластикові контейнери, але тільки з малими кутами робочої камери.

Аналогом також є артилерійська гільза (камера), (патент RU № 2243487 від 27.12.2004 р.) в якій використовується пластиковий контейнер для вибухівки, з'єднаний з металевим дном і притиснутий з середини шайбою та затягнутий гайкою зсередини з прокладкою, розміщеною між металевим дном і пластиковим контейнером.

Недолік відомих конструкцій полягає в місці герметизації - здатність газів зсередини розсовувати plombу і призводити до відриву металевого дна від пластикової ємності в кінці пострілу і ускладнювати екстракцію. Також існує небезпека порушення цілісності пластикової ємності через велику товщину стінки в зоні з'єднання з металевим днищем, особливо у більших калібрах - 152 мм і більше, не досягаючи необхідних балістичних характеристик і допуску. високих тисків.

В основу корисної моделі поставлена задача запропонувати технічне рішення, яке гарантує підвищену міцність пластикової камери при займанні і вибуху, забезпечуючи тим самим надійну і стабільну роботу патрона.

Ще однією задачею корисної моделі є розробка технічного рішення для захисту металевих поверхонь систем високого тиску від корозії.

Поставлена задача вирішується тим, що у полімерній камері для композиційного артилерійського снаряда, що містить циліндричний або конічний корпус (1) з основою (2), згідно з корисною моделлю, корпус (1) виконаний під нахилом з граничним значенням кута $\alpha=1,4$ і виготовлений з високоеластичної та стійкої до розриву до 50 °C полімерної суміші, з модулем пружності 1300 МПа та відносним подовженням до розриву не менше $(\epsilon)=400$ %, радіус закруглення R_1 основи (2) в 3-5 разів перевищує товщину d стінки корпусу (1), а товщина d стінки корпусу (1) становить $1/54$ до діаметра (D) основи (2), висота h корпусу (1) до діаметра (D) основи (2) становить $h/D=3,4/1$.

У варіанті виконання полімерної камери товщина d стінки (1) корпусу становить 2,4 мм, діаметр (D) основи (2) становить 129,6 мм, висота h корпусу (1) 440,64 мм, а R_1 – від 7,2 до 12 мм.

Тобто задача вирішується за допомогою полімерної камери, яка адаптується до високих тисків і динамічних умов у військових і промислових середовищах, забезпечуючи надійний захист без шкоди для функціональності або довговічності системи.

Корисна модель пояснюється графічними зображеннями.

На Фіг. 1 представлена конструкція полімерної камери згідно з корисною моделлю, де:

1 – корпус,

2 – основа,

D - діаметр основи,

d - товщина стінки,

h - висота корпусу,

R_1 - радіус закруглення основи (2).

На Фіг. 2 представлена ідеалізована версія Фіг. 1, де:

R - радіус нижньої основи,

R_2 - радіус верхньої основи першого конуса,

R_3 - радіус верхньої основи другого конуса,

h - висота першого конуса, а

h_2 - висота другого конуса.

На Фіг.3 представлено пояснення розрахованого зворотного кута корпусу, де нахил корпусу має граничне значення зворотного кута $\alpha=1,4^\circ$.

На Фіг.4 показаний один із варіантів виконання полімерного корпусу камери, де корпус циліндричний.

Полімерна камера, як показано на Фіг.1, містить циліндричний або конічний корпус (1) з основою (2), де корпус (1) нахилений з граничним значенням зворотного кута $\alpha=1,4^\circ$ і заповнений високоеластичною полімерною сумішшю зі стійкістю до укорочення до 50 °С, модулем пружності 1300 МПа і відносним подовженням до розриву (ϵ) $\geq 400\%$, радіус округлення R_1 основи (2) у 3-5 разів перевищує товщину d стінки корпусу (1), а товщина d стінки корпусу (1) становить $1/50$ діаметра (D) основи (2), висота h корпусу (1) до діаметра (D) основи (2) становить $h/D=3,4/1$

Приклад 1

Конструктивні співвідношення за корисною моделлю визначені наступним прикладом 1, де параметри полімерної камери (Табл. 1) перевірені в реальних умовах, коли тиск порохових газів досягає 3000 МПа. Наприклад:

Таблиця 1

Параметри полімерної камери

№	Товщина стінки корпусу, d	Діаметр основи, D	Висота, h	Радіус в основі, R_1	Нахил із граничним значенням
1	$d=2,4$ мм	$D=2,4 \times 54=120$ мм	$h=3,2 \times 120=384$ мм	$R_1=3 \times 2,4=7,2$ мм	$\alpha=1,4^\circ$
2	$d=2,4$ мм	$D=2,4 \times 54=120$ мм	$h=3,2 \times 120=384$ мм	$R_1=3,75 \times 2,4=9$ мм	$\alpha=1,4^\circ$
3	$d=2,4$ мм	$D=2,4 \times 54=120$ мм	$h=3,2 \times 120=384$ мм	$R_1=5 \times 2,4=12$ мм	$\alpha=1,4^\circ$

Важливою особливістю полімерної камери є розроблений зворотний кут корпусу (1). Досягається рівномірна товщина стінки в усіх перерізах камери за рахунок нахилу з граничним значенням зворотного кута $\alpha=1,4^\circ$.

Зворотний ступінь необхідний у цьому випадку через геометрію зарядної камери гармати - полімерна частина повинна мати однакову форму та зворотний кут (нахил), і тому це є обмеженням у конструкції стандартної ливарної форми з позитивним кутом - так званий кут осідання.

Рівномірна товщина стінок покращує механічні властивості камери. У разі нерівностей деякі ділянки стіни можуть піддаватися більшому навантаженню під час експлуатації або при вибуху, що може призвести до небажаних наслідків, таких як деформації, руйнування або викривлення.

Крім того, рівномірна товщина відіграє важливу роль в оптимізації ваги камери, а також полегшує виробничий процес, такий як пластик під тиском або інші способи формування.

Приклад 2.

Значення, наведені в Таблиці 1, можна прирівняти для аналітичних потреб, оскільки форму внутрішнього об'єму камери можна представити у вигляді суми об'ємів двох усічених конусів (Фіг.2) за формулою:

$$V=1/3 \times \pi \times h \times (R^2 + R \times R_2 + R_2^2) + 1/3 \times \pi \times h_2 \times (R^2 + R \times R_3 + R_3^2), \text{ де}$$

R - радіус нижньої основи,

R_2 - радіус верхньої основи першого конуса,

R_3 - радіус верхньої основи другого конуса,

h - висота першого конуса,

h_2 - висота другого конуса.

Згідно з розрахунками, об'єм полімерної камери становить 5483,1 см³

Значення наведено для трьох варіантів Таблиці 1 у наступній Таблиці 2.

Таблиця 2

№	R , мм	R_2 , мм	R_3 , мм	h , мм	h_2 , мм	Еквівалентний об'єм введеної частини, куб. см
1	64,8	61,25	57,5	417	23,64	5483,1
2	64,8	61,25	57,2	417	23,64	5481,8
3	64,8	61,25	56,43	417	23,64	5478,4

У Таблиці 3 однаково подано значення для трьох варіантів підірваної частини, а в останньому стовпчику наведено різницю об'ємів між двома способами у відсотках.

Таблиця 3

№	R, мм	R ₂ , мм	R ₃ , мм	h, мм	h ₂ , мм	Еквівалентний об'єм підірваної частини, куб. см	Різниця між литтям під тиском і обробленим піскоструменем%
1	63,12	58,95	41,55	417	21,34	5068,4	7,56
2	63,12	58,95	41,19	417	21,34	5067,2	7,56
3	63,12	58,95	40,39	417	21,34	5064,6	7,55

У варіанті з циліндричним тілом (Фіг. 4) об'єми можна виразити через:

$V = \pi \times R_2 \times h$, де:

R - радіус циліндра

h - висота.

Таблиця 4

№	Позначення	R, мм	h, мм	Еквівалентний об'єм циліндра, куб.см	Різниця між литтям під тиском і піскоструменем,
1	Інжектвана циліндрична частина	64,8	440,64	5812,8	5,95
2	Циліндрична деталь оброблена піскоструменем	63,12	438,34	5486,5	

Для циліндричної деталі співвідношення базується на 5812,8 см³ для деталі, відлитої під тиском, проти 5486,5 см³ для деталі, обробленої піскоструминним способом, що призводить до різниці на 5,95 % більшого об'єму між деталями, відлитими під тиском, і деталями, обробленими піскоструменним способом.

Полімерна камера використовується в композиційній артилерійській гільзі з розділеним зарядженням і може забезпечити найвищі вимоги балістичних характеристик, зменшену масу кінцевого продукту та підвищену здатність до використання, транспортування, багаторазового використання. Її також можна використовувати як антикорозійний засіб у системах високого тиску, де потрібна стійкість до кислот, лугів, органічних розчинників тощо.

Переваги корисної моделі:

1. Виняткова стійкість до зовнішніх впливів:

- полімерна камера демонструє виняткову стійкість до корозії, кислоти, води та вологи. Це робить його ідеальним для використання в різних умовах і середовищах, де інші матеріали можуть руйнуватися.

2. Технічні характеристики для підвищення безпеки та функціональності:

- технічні характеристики, включаючи основу, корпус і радіус основи, розроблені для забезпечення високої еластичності під час стрільби. Цей аспект дозволяє полімерній камері прилипати, збільшуючи коефіцієнт тертя та запобігаючи перекиданню. Крім того, це покращує герметичність і запобігає зворотному проникненню газів до металевого дна та затвора.

3. Ефективний захист від вологи та горючих газів:

- корисна модель містить технічні особливості, які запобігають виходу димових газів через герметизуючий шар. Цей шар служить ущільнювачем і захищає порохові суміші і запальник від проникнення води і вологи.

4. Мінімальна товщина проти бічних сил:

- товщина полімерної камери розроблена таким чином, щоб бути мінімальною, що запобігає розвитку бічних сил тиску, які можуть спричинити виштовхування герметизуючого шару.

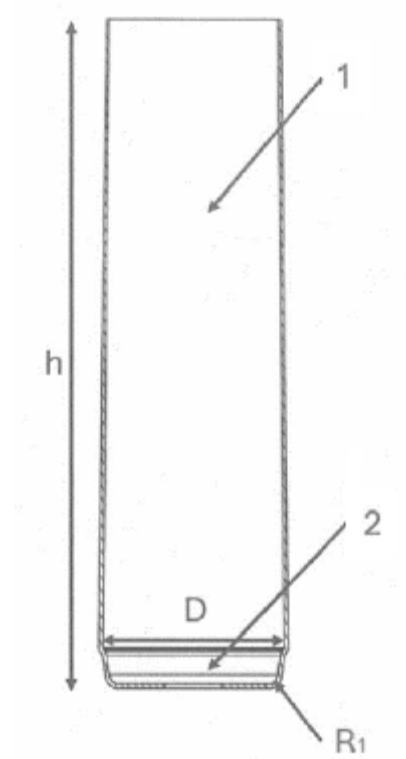


Fig. 1

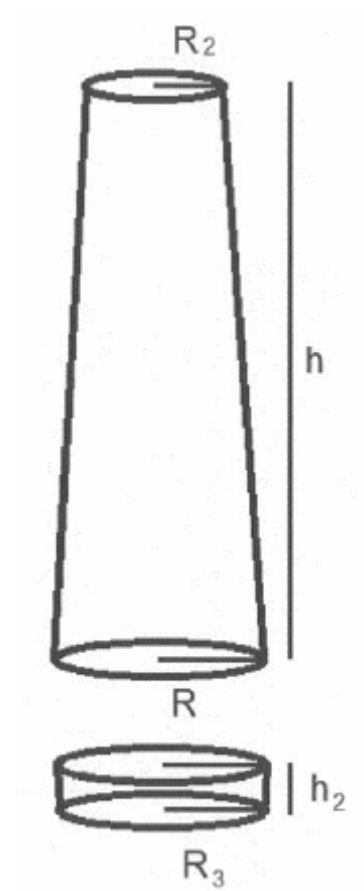


Fig. 2

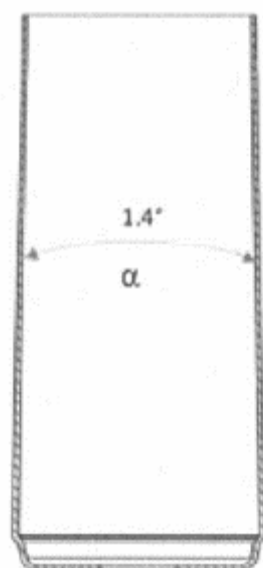


Fig. 3

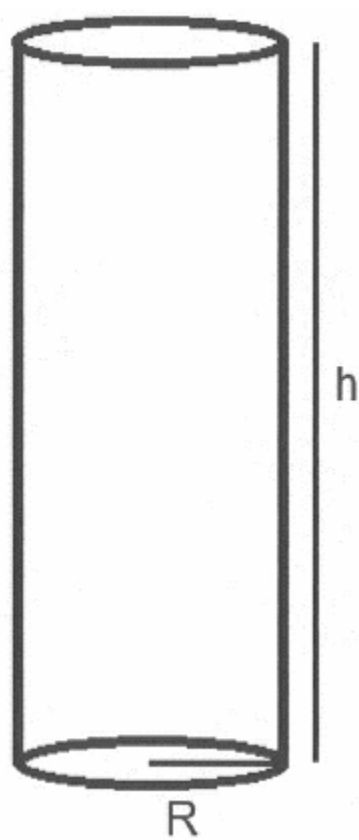


Fig. 4