

Розробка відноситься до ракетної техніки, відповідно до конструкцій реактивних двигунів, камера згорання яких споряджена пастоподібним паливом, і може бути використана в ракетній техніці в умовах великих перевантажень, наприклад, в ракетах, які запускаються в політ за допомогою вогнепальних кидальних засобів, наприклад, гармат, гвинтівок, рушниць, та інше.

Відомо, що реактивні двигуни на пастоподібних паливах витримують більші перевантаження ніж реактивні двигуни на твердому паливі завдяки того, що, на відміну від твердого палива, яке під дією перевантажень розтріскується або руйнується, пастоподібне паливо під дією перевантажень не здатне розтріскуватись та руйнуватись.

Набої пастоподібного палива можуть бути виготовлені, як каналного, так і торцевого згорання [Ракетные топлива, под редакцией академика АН БССР Я.М. Паушкина изд. „Мир“ М. 1975].

В [патенті США №3908364, МПК F02K9/70, F02K9/00, дата публікації 30.09.1975р.], Фіг.3 для запобігання деформації поверхні згорання набою каналного згорання при транспортуванні, або під дією перевантажень, його канал пропонується підкріпляти полістиролом, або швидкозгораючим твердим паливом, що не гарантує руйнування підкріплення, а тим самим і поверхні згорання при великих перевантаженнях, які мають місце при запуску ракети за допомогою вогнепальних пристроїв.

Двигуни з набоем торцевого згорання для запобігання деформації торцю набою під дією власної ваги, а також для компенсації напруги при термічному розширенні, торець набою охоплюється пружним фіксатором. Двигуни з набоем торцевого згорання діляться на пряму та зворотну схеми. При зворотній схемі згораючий торець набою повернутий до переднього дна камери, а сопло може бути розміщене на передньому дні під кутом до осі двигуна, або на задньому дні і з'єднане зі згораючим торцем каналом, який проходить через набій і має теплозахистне покриття. При розміщенні сопла під кутом для розгону ракети використовується не вся тяга двигуна, а її проекція на вісь ракети:

$$R_{\alpha} = R \cos \alpha,$$

де R - тяга двигуна з осьовим соплом;

$\alpha$  - кут відхилення сопла від осі ракети.

Це зменшує енергетичну ефективність двигуна на 5... 10%, а наявність центрального каналу зменшує також об'ємну щільність заповнення, що зменшує кількість палива, а тим самим приводить до зменшення енергетичної ефективності двигуна.

При прямій схемі, коли згораючий торець набою повернений до заднього дна камери згорання, на якому сопло розміщене по осі двигуна (ракети), а також з-за відсутності каналу в набой енергетична ефективність двигуна і, як наслідок, ракети в цілому збільшуються.

Найближчим по технічній суті до запропонованої корисної моделі є реактивний двигун прямої схеми з осьовим соплом, камера згорання якого споряджена набоем пастоподібного палива торцевого згорання [Патент США №3,908,364 1975р.].

Недоліком цього двигуна є те, що в ньому набій палива розміщується в камері з зазором з заднім дном, що при великих осьових перевантаженнях, порядку 8000...10000g, які мають місце при запуску ракети за допомогою вогнепального кидального пристрою приведе до руйнування фіксатора та не прогнозованої деформації торцю набою, а це викличе неконтрольоване згорання палива та вибух.

В основу розробки поставлені завдання створення реактивного двигуна в якому за рахунок зміни взаємного розміщення його конструктивних елементів та застосування нових елементів підвищується надійність його роботи та зменшується вірогідність руйнування його конструктивних елементів.

Для вирішення цього завдання реактивний двигун містить корпус оснащений пастоподібним паливом, згораючий торець якого розміщений з боку заднього дна, та сопло, розміщене по осі корпусу на його задньому дні, розтин якого закритий заглушкою.

Новим в реактивному двигуні є те, що заглушка розміщується в соплі із забезпеченням контакту з паливом.

В окремих варіантах реалізації реактивного двигуна, всередині корпусу реактивного двигуна може бути розміщено елемент, виконаний з пружного матеріалу із формою у вигляді тіла обертання.

В окремих варіантах реалізації реактивного двигуна, елемент, виконаний з пружного матеріалу має порожнину.

В окремих варіантах реалізації реактивного двигуна, елемент, виконаний з пружного матеріалу розміщено із зазором до стінки камери згорання протилежної соплу.

В окремих варіантах реалізації реактивного двигуна, в заглушці сопла виконаний канал, заповнений повільно згораючим паливом, який з одного кінця контактує з набоем пастоподібного палива а з іншого виходить назовні заглушки.

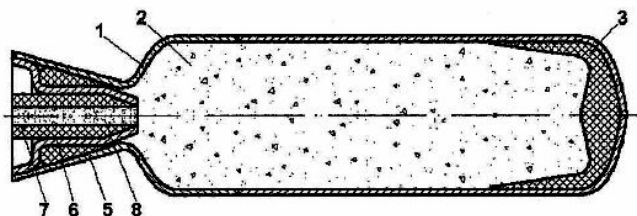
Таке виконання двигуна, коли під час розгону виробу в кидальному пристрої пастоподібне паливо знаходиться в контакті з заднім дном і заглушкою сопла, дозволяє зберігати форму торцю незмінною і зберігає працездатність двигуна після дії великих перевантажень та коливань тиску. Збереження працездатності двигуна після дії на нього великих перевантажень дозволяють збільшити прискорення виробу в кидальному пристрої, що збільшує її швидкість і дальність польоту.

На Фіг.1 приведений загальний вигляд реактивного двигуна з камерою згорання спорядженою набоем пастоподібного палива, всередині корпусу якого розміщено елемент виконаний з пружного матеріалу із формою у вигляді тіла обертання, а на Фіг.2 приведений загальний вигляд реактивного двигуна з камерою згорання всередині корпусу якого розміщено елемент з пружного матеріалу із порожниною, а на Фіг.3 приведений загальний вигляд реактивного двигуна в якому елемент, виконаний з пружного матеріалу розміщено із зазором до стінки камери згорання протилежної соплу.

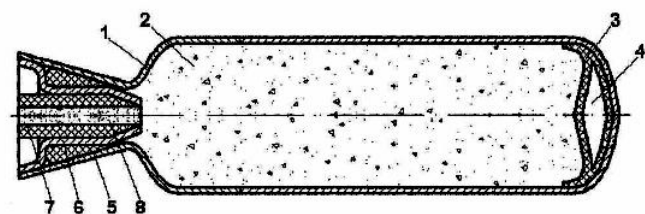
Запропонована конструкція реактивного двигуна на пастоподібному паливі складається з корпусу 1, всередині якого розміщено пастоподібне паливо 2, а на передньому дні розміщено елемент 3 виконаний з пружного матеріалу із формою у вигляді тіла обертання, який в іншому варіанті виконання може мати порожнину 4, або розміщений із зазором до стінки камери згорання протилежної соплу 5, всередині якого установлена заглушка 6, в якій виконаний канал 7, заповнений повільно згораючим паливом (порохом) 8. Канал з одного боку контактує із пастоподібним паливом 2, а з другого виходить назовні.

Під час зберігання, та транспортування пастоподібне паливо 2 весь час знаходиться в контакті з заднім дном корпусу, заглушкою 6 і з повільно згоряючим порохом 8. При прискоренні виробу в кидальному пристрої (не показаний) пастоподібне паливо 2 залишається в контакті з заднім дном, заглушкою 6 і з повільно згоряючим порохом 8 і під дією інерційних сил щільніше притискується до них, не змінюючи своєї геометричної форми. В цей момент продуктами згоряння кидального пристрою запалюється повільно згоряючий порох 8 в каналі заглушки 6. Після того, як фронт згоряння повільно згоряючого порошу 8 в каналі досягне його протилежного кінця від повільно згоряючого порошу 8 запалюється пастоподібне паливо 2. Продукти згоряння повільно згоряючого порошу та пастоподібного палива спочатку витікають через канал 7 в заглушці, який має малу площу перетину, що забезпечує тиск в камері згоряння двигуна достатній для стабільного згоряння палива, а після розгоряння пастоподібного палива 2, коли збільшиться поверхня його згоряння, тиск в камері двигуна збільшується. Під дією тиску в камері заглушка 6 викидається з сопла і двигун виходить на робочий режим. Довжина каналу, заповненого повільно згоряючим порохом, визначається тим, коли треба ввімкнути двигун після виходу виробу з кидального пристрою. Під дією тиску в камері внаслідок термічного розширення пастоподібного палива та його горіння елемент 3 виконаний з пружного матеріалу змінює свій об'єм стабілізуючи цим коливання тиску в камері, завдяки чому стабілізується процес згоряння пастоподібного палива 2. Для забезпечення більшого діапазону стабілізації коливання тиску в камері, елемент 3 може бути виконаний з порожниною 4, що забезпечує більший рівень зміни об'єму, або розміщений із зазором до стінки камери згоряння протилежної соплу 5, що також забезпечує більший рівень зміни об'єму.

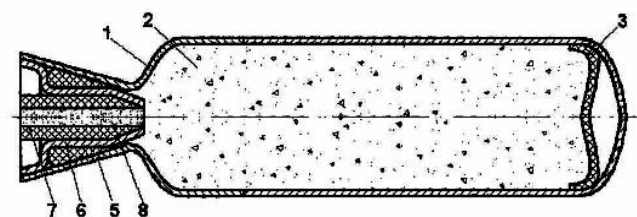
Таке виконання двигуна, коли під час розгону виробу в кидальному пристрої пастоподібне паливо знаходиться в контакті з заднім дном і заглушкою сопла, дозволяє зберігати форму торцю незмінною і зберігає працездатність двигуна після дії великих перевантажень. Збереження працездатності двигуна після дії на нього великих перевантажень дозволяють збільшити прискорення виробу в кидальному пристрої, що збільшує її швидкість і дальність польоту.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3