

Запропоноване технічне рішення відноситься до космічної техніки і може використовуватися для стикування і дистанційного розділення відсіків ракет-носіїв і космічних апаратів.

Відомі технічні рішення по пристроях конусно-фланцевих з'єднань трубопроводів, що часто розбираються, циліндричних відсіків, а також силових з'єднань, коли застосовують швидкокорозійне з'єднання розвідними хомутами, що діють на зовнішні кінчні поверхні фланців [1].

До недоліків цих рішень відноситься неможливість дистанційного розділення відсіків.

Відомий також пристрій стикування і розділення відсіків фірми "SAAB", що включає зовнішні кінчні поверхні торцевих шпангоутів відсіків, які з'єднуються з'єднуючими елементами з відповідними кінчними поверхнями за допомогою стягуючої стрічки і піротехнічних вузлів [2]. Після спрацювання піротехнічних вузлів стягуюча стрічка подовжується, забезпечуючи розділення торцевих шпангоутів відсіків.

До недоліків цього рішення відноситься велика кількість деталей різного типу, що визначає складну технологію виготовлення і зборки пристрою.

Найбільш близьким до запропонованого є пристрій стикування та розділення відсіків у вигляді цангового пристрою [3] - прототип.

Пристрій стикування та розділення відсіків включає два шпангоути з кільцевими кінчними поверхнями, з якими контактують з'єднуючі елементи з відповідними кінчними поверхнями, виконані як цангові кільця, закріплені на одному з відсіків, наприклад, на нижньому, і зафіксовані підпружиненими елементами, наприклад штифтами, розміщеними в пазах на нижньому відсіку. Цангові кільця стягнуті стрічкою, яка має піротехнічні вузли, стягуючі болти і фіксуючі елементи.

До недоліків прототипу відноситься трудомістка технологія виконання цангових елементів із відповідними кінчними поверхнями, їх значна маса.

В основу технічного рішення "Пристрій стикування та розділення відсіків" поставлена задача шляхом удосконалення конструкції пристрою забезпечити спрощення технології його виготовлення та зборки, зменшення собівартості і маси пристрою.

"Пристрій стикування та розділення відсіків" включає два шпангоути з кільцевими кінчними поверхнями, з якими контактують з'єднуючі елементи з відповідними кінчними поверхнями, стягнуті стрічкою з піротехнічними вузлами, стягуючими болтами і фіксуючими елементами, і має такі основні суттєві відмінні від прототипу ознаки:

- з'єднуючі елементи з відповідними кінчними поверхнями виконані у вигляді сегментів розрізного кільця;
- на зовнішній циліндричній поверхні одного з шпангоутів виконаний кільцевий виступ, який охоплює зовнішню циліндричну поверхню другого шпангоута;
- на зовнішній поверхні кільцевого виступу виконана циліндрична проточка;
- пластинчасті пружини розміщені в проміжку між поверхнею циліндричної проточки і внутрішніми циліндричними поверхнями з'єднуючих елементів;
- кожна пластинчаста пружина своєю середньою частиною закріплена у відповідному з'єднуючому елементі.

Сукупність нових суттєвих відмінних ознак при взаємодії з відомими суттєвими ознаками (наявність двох шпангоутів, які мають кільцеві кінчні поверхні, а також з'єднуючих елементів з відповідними кінчними поверхнями, стягуючої стрічки, піротехнічних вузлів, стягуючих болтів і фіксуючих елементів) дають можливість отримати новий технічний результат, який виражається у спрощенні технології виготовлення і зборки пристрою, зменшенні собівартості і маси пристрою.

Сутність корисної моделі пояснюється кресленнями, де:

на Фіг.1 схематично зображений радіальний розріз пристрою стикування і розділення до розділення відсіків;

на Фіг.2 схематично зображений радіальний розріз пристрою стикування і розділення після розділення відсіків;

на Фіг.3 надана схема розміщення пластинчастої пружини.

Пристрій стикування та розділення відсіків включає виконані на кінцевих шпангоутах 1 і 2 відсіків зовнішні кінчні поверхні 3 і 4, з'єднуючі елементи 5 з відповідними кінчними поверхнями, які стягнуті стрічкою 6. Стягуюча стрічка 6 має піротехнічні вузли, стягуючі болти і фіксуючі елементи. Кожний з'єднуючий елемент 5 з'єднаний з пружиною 7, наприклад, пластинчастою, при цьому кожна пластинчаста пружина 7 закріплена в своїй середній частині на внутрішній поверхні відповідного з'єднуючого елемента 5. На зовнішній циліндричній поверхні шпангоута 2 виконаний кільцевий виступ 8, який охоплює зовнішню циліндричну поверхню шпангоута 1. На зовнішній циліндричній поверхні виступу 8 виконана циліндрична проточка 9. Обидва кінці пружини 7 притиснуті до шпангоута 2 в проточці 9.

Робота пристрою стикування та розділення відсіків здійснюється у такий спосіб.

Відсіки з'єднують шпангоутами 1 і 2. Стягуючу стрічку 6 сполучують зі з'єднуючими елементами 5 і пружинами 7, отриману збірку встановлюють для підтяжки на кінчні поверхні 3 і 4 торцевих шпангоутів 1 і 2. Потім підтягують стягуючу стрічку 6 із заданим зусиллям, забезпечуючи надійне з'єднання відсіків. При цьому стискаються пластинчасті пружини 7. В заданий момент часу подають команду на спрацювання піроелементів пристрою, який забезпечує збільшення діаметра стягуючої стрічки 6 і вивільняє шпангоут 1. Збільшення діаметра стягуючої стрічки 6 досягається під дією пружності стягуючої стрічки 6 і зусиль стислих пластинчастих пружин 7. В результаті стягуюча стрічка відходить з положення стикування на Фіг.1 в положення розділення на Фіг.2. Завдяки підтіскаючій дії пружин 7 стягуюча стрічка 6 при збільшенні її діаметра відходить від торцевого шпангоута 2 рівномірно та зберігає форму циліндра, що забезпечує надійне розділення відсіків, і не може відділитися від торцевого шпангоута 2, оскільки кінці пружин залишаються в проточці 9. При цьому з'єднуючі елементи 5 відходять від кінчної поверхні 3 шпангоута 1, що забезпечує надійне розділення відсіків.

Таким чином досягнутий вищезазначений технічний результат, який виражається у спрощенні технології виготовлення і зборки пристрою, зменшенні собівартості і маси пристрою.

Застосування пристрою можливо в нових розробках ракет-носіїв.

Джерела інформації

1. П.И.Орлов "Основы конструирования": Справочно-методическое пособие, кн.2, Конусно-фланцевые соединения, стр.206, М, Машиностроение, 1976.

2. PAYLOAD SEPARATION SYSTEMS CLAMP BANDS FOR LARGE DIAMETERS Dr.Torbjom Andersson, Saab Ericsson Space ABS-581 88 LINKOPING, SWEDEN.

3. Пристрій для стикування і розділення відсіків, декларативний патент на винахід №69604А, Україна - прототип.

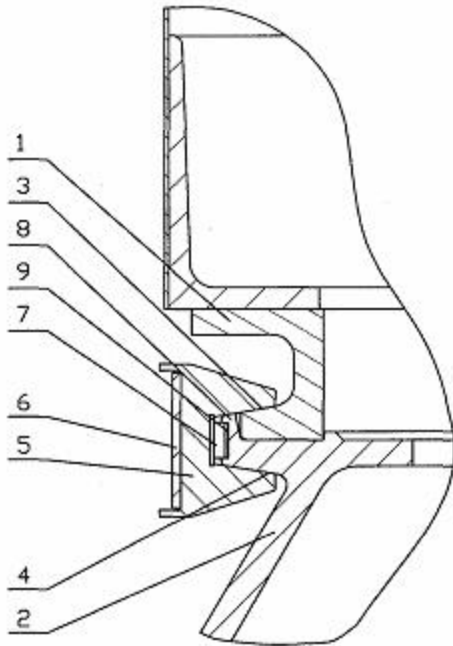


Fig. 1

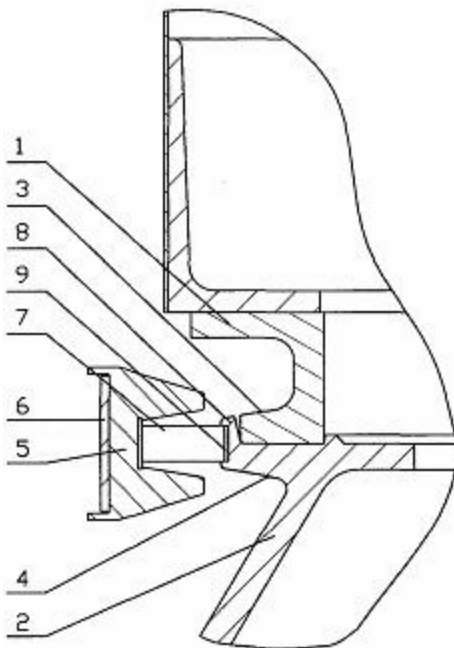


Fig. 2

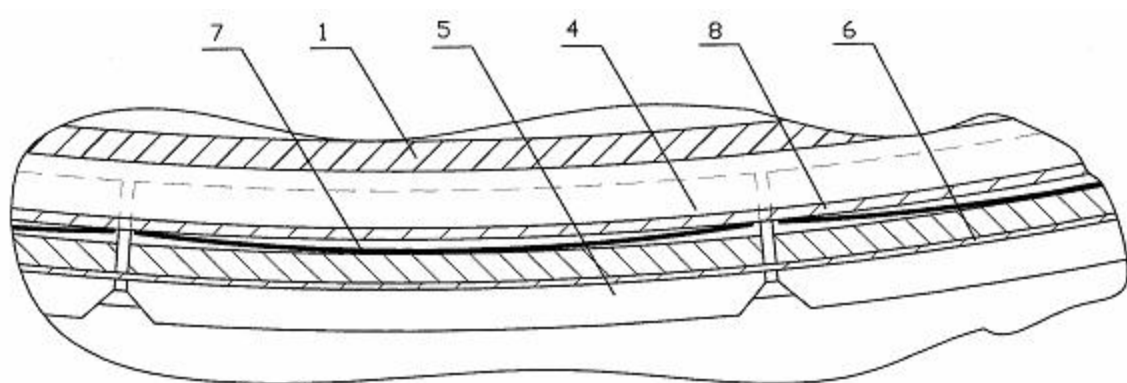


Fig. 3