



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13357 (13) U
(51) МПК (2006)
B64G 1/00
F42B 15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СТУПІНЬ РАКЕТИ БАГАТОРАЗОВОГО ВИКОРИСТАННЯ

1

(21) u200510791

(22) 15.11.2005

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(72) Діденко Артур Васильович, Логінов Олександр Миколайович, Мокін Андрій Олександрович, Мокін Олександр Васильович, Морозов Валерій Матвійович, Савченко Євген Герасимович

(73) Діденко Артур Васильович, Логінов Олександр Миколайович, Мокін Андрій Олександрович, Мокін Олександр Васильович, Морозов Валерій Матвійович, Савченко Євген Герасимович

(57) 1. Ступінь ракети багаторазового використання, що містить корпус з баками і рушійною установкою, перехідний відсік з поворотними панелями, котрі з'єднані з гнучкою оболонкою тороїдальної

2

форми, ємність тиску, ємність з рідким швидкотвердіючим матеріалом і парашутну систему, приєднану до донної частини ступеня, який **відрізняється** тим, що поворотні панелі перехідного відсіку встановлені на рухомій кільцевій основі, яка закріплена у вихідному стані на корпусі ступеня за допомогою фіксаторів, виконаних у вигляді зрізних шпильок, і яка кінематично зв'язана з демпфувальним пристроєм, виконаним у вигляді гідроциліндрів, встановлених на корпусі ступеня.

2. Ступінь ракети багаторазового використання за п. 1, який **відрізняється** тим, що внутрішній об'єм кожного гідроциліндра демпфувального пристрою через трубопровід з мембраною і головкою для розпилювання зв'язаний з атмосферою і заповнений рідким швидкотвердіючим матеріалом.

Корисна модель відноситься до ракетно-космічної галузі, а більш конкретно - до частин ракет, які повертають, і може використовуватися під час проектування ракет-носіїв багаторазового використання.

Відомими є різноманітні конструкції ступенів ракет багаторазового використання, які містять корпус, паливні баки, рушійну установку і перехідний відсік [див. патенти США №3436040, 3313112, клас 244-138, а також патент Великої Британії №1114414, клас F3A]. Рятування ступенів для наступного їх використання здійснюється наступним чином:

- за рахунок використання ефекту авторотації [патент №3436040];

- за рахунок використання аеродинамічної підйомної сили і тяги рушійної установки [патент №1114414];

- за рахунок використання парашутної системи і амортизуючого пристрою [патент №3313112].

Недоліком відомих ступенів ракет є їх низькі експлуатаційні якості через складність конструкції.

Найближчим до запропонованого по технічному рішенню є вибраний як прототип ступінь ракети

багаторазового використання, який описаний у [патенті України №3747U, МПК B64G1/00, F42B15/00, 2004 р.]. Вказаний ступінь містить корпус з баками і рушійною установкою, перехідний відсік, виконаний з поворотних панелей, які скріплені з гнучкою оболонкою тороїдальної форми, ємність тиску і парашутну систему, приєднану до донної частини ступеню. Після відділення ступеня від ракети його попереднє гальмування здійснюється шляхом повороту панелей перехідного відсіку за допомогою гнучкої оболонки, а далі здійснюється гальмування за допомогою парашуту приземлення. При цьому після відділення ступінь летить уперед рушійною установкою, а після розкриття парашуту ступінь розвертається і летить уперед перехідним відсіком.

Запропонований пристрій забезпечує зниження ударних навантажень під час посадки. Але, під час зіткнення гнучкої оболонки, яка заповнена газами від ємності тиску, з поверхнею Землі відбувається їх стиснення, яке супроводжується наступним розширенням і відскоком ступеня від поверхні Землі. Для виключення відскоку гнучка оболонка заповнюється рідким швидкотвердіючим

(19) UA (11) 13357 (13) U

матеріалом з відповідної ємності [див. патент України №8663U, МПК B64G1/00, F42B15/00, 2005р.].

Недоліком відомого ступеня є його невисокі експлуатаційні якості через дію на ступінь значних навантажень під час приземлення.

В основу корисної моделі поставлена задача створення удосконаленої конструкції ступеня ракети багаторазового використання, яка б дозволила знизити ударні навантаження на його корпус шляхом уведення у нього нових елементів і технічних рішень, таких як:

- поворотні панелі перехідного відсіку встановлюються на рухомій кільцевій основі, яка закріплюється у вихідному стані на корпусі ступеня за допомогою фіксаторів, виконаних у вигляді зрізних шпильок, і яка кінематично зв'язується з демпфуючим пристроєм, виконаним у вигляді гідроциліндрів, встановлених на корпусі ступеня, що дозволяє забезпечити поетапне гасіння ударних навантажень під час приземлення;

- внутрішній об'єм кожного гідроциліндра демпфуючого пристрою через трубопровід з мембраною і голівкою для розпилювання зв'язується з атмосферою і заповнюється рідким швидкотвердіючим матеріалом, що дозволяє підвищити стійкість ступеня після посадки шляхом фіксації його до поверхні Землі швидкотвердіючим матеріалом.

Поставлена задача вирішується таким чином, що у запропонованому ступені ракети багаторазового використання, який містить корпус з баками і рушійною установкою, перехідний відсік з поворотними панелями, котрі з'єднані з гнучкою оболонкою тороїдальної форми, ємність тиску, ємність з рідким швидкотвердіючим матеріалом і парашутну систему, приєднану до донної частини ступеня, в ньому поворотні панелі перехідного відсіку встановлені на рухомій кільцевій основі, яка закріплена у вихідному стані на корпусі ступеня за допомогою фіксаторів, виконаних у вигляді зрізних шпильок, і яка кінематично зв'язана з демпфуючим пристроєм, виконаним у вигляді гідроциліндрів, встановлених на корпусі ступеня. Внутрішній об'єм кожного гідроциліндра демпфуючого пристрою через трубопровід з мембраною і голівкою для розпилювання зв'язаний з атмосферою і заповнений рідким швидкотвердіючим матеріалом.

Для пояснення конструкції ступеня і його роботи додаються креслення та його детальний опис. На кресленнях зображено:

- на Фіг.1 - загальний вид ступеня ракети багаторазового використання у момент дотику поверхні Землі;

- на Фіг.2 - положення ступеня після спрацювання демпфуючого пристрою;

- на Фіг.3 - виносний елемент А Фіг.1 (розміщення трубопроводу з мембраною і голівкою розпилювання на гідроциліндрі);

- на Фіг.4 - виносний елемент Б Фіг.1 (встановлення рухомої кільцевої основи і демпфуючого пристрою на корпусі ступеня).

Запропонований ступінь ракети багаторазового використання містить (Фіг.1, 2) корпус 1 з баками 2 і рушійною установкою 3. Перехідний відсік ступеня виконаний з поворотних панелей 4, зв'язаних поворотними вузлами 5 (Фіг.4) з рухомою кільце-

вою основою 6. Рухома кільцева основа 6 закріплена на корпусі 1 ступеня за допомогою фіксаторів 7, виконаних у вигляді шпильок. Для того, щоб виключити дію на фіксатори 7 польотних навантажень (від "насідаючої" ваги верхніх ступенів у процесі польоту на активній ділянці ступеня у складі ракети), на поворотних панелях 4 виконані упори 8 у силову конструкцію корпусу 1. Це дозволяє розрахунковим шляхом визначити площу перерізу фіксаторів 7, яка відповідає заданому руйнівному навантаженню.

Рухома кільцева основа 6 кінематично, у даному випадку штоками 9, зв'язана з демпфуючим пристроєм, виконаним у вигляді гідроциліндрів 10. Кожен шток 9 закріплюється на поршні 11, розташованому всередині гідроциліндра 10, заповненого рідким матеріалом 12, що швидко твердіє під час контакту з атмосферним повітрям. Гідроциліндри 10 встановлюються на корпусі 1 ступеня за допомогою шарнірних вузлів 13. Кожен з гідроциліндрів 10 споряджений трубопроводом 14 з проривною мембраною 15. При цьому трубопровід 14 закінчується голівкою 16 для розпилювання (Фіг.3).

Поворотні панелі 4 перехідного відсіку скріплені з гнучкою оболонкою 17 тороїдальної форми, яка виконує у наддутому стані роль стабілізатора у процесі польоту ступеня і первинного амортизатора у момент торкання з поверхнею Землі. Для гасіння швидкості ступеня перед посадкою останній оснащений парашутною системою 18.

Робота запропонованого ступеня ракети здійснюється наступним чином.

На пасивній ділянці польоту парашутна система 18 знижує швидкість падіння ступеня, який відділюється, до 20-35м/с і орієнтує політ ступеня гнучкою оболонкою 17 вниз. У момент торкання гнучкої оболонки 17 з поверхнею Землі вона виконує роль первинного демпфера. Після досягнення певного розрахункового зусилля, діючого через поворотні панелі 4 і рухому кільцеву основу 6 на фіксатори 7, останні руйнуються (зрізуються). Після руйнування фіксаторів 7 корпус 1 просідає униз відносно рухомої кільцевої основи 6. При цьому інерційні навантаження передаються на рухому кільцеву основу 6, яка спирається на поверхню Землі за допомогою поворотних панелей 4 і гнучкої оболонки 17, через гідроциліндри 10 демпфуючого пристрою і штоки 9. Оскільки кожен з штоків 9 зв'язаний з поршнем 11 тиску рідини 12 у гідроциліндрах 10 підвищується. Проривні мембрани 15 руйнуються, швидкотвердіючий матеріал 12, виконуючий роль гальмуючої рідини, під тиском проходить по трубопроводах 14, розпилюється голівками 16, вспінюється і твердіє під час контакту з атмосферним повітрям.

Розрахункові зусилля гальмування, які руйнують фіксатори 7, вибираються у кожному конкретному випадку і залежать від наступних умов:

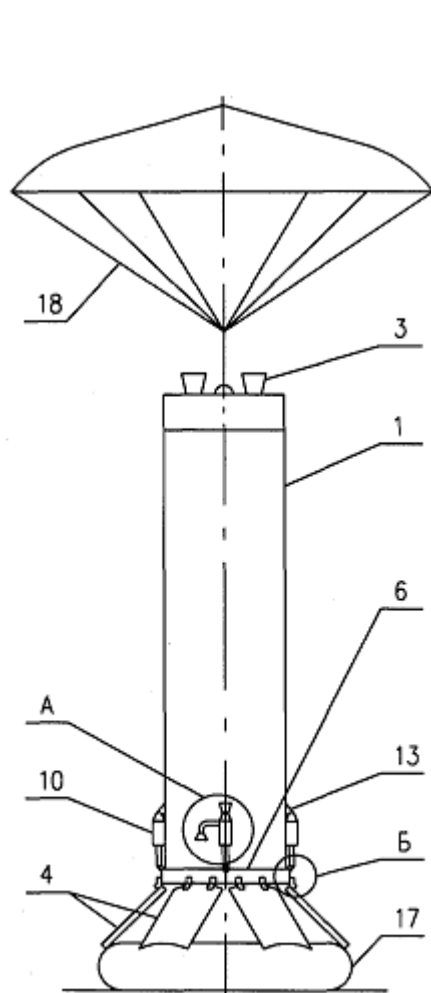
- ваги ступеня багаторазового використання;
- ефективності парашутної системи 18, у тому числі швидкості ступеня у момент приземлення;

- тиску газів всередині гнучкої оболонки 17 і її демпфуючих характеристик, а також з умови виключення відскоку від поверхні Землі.

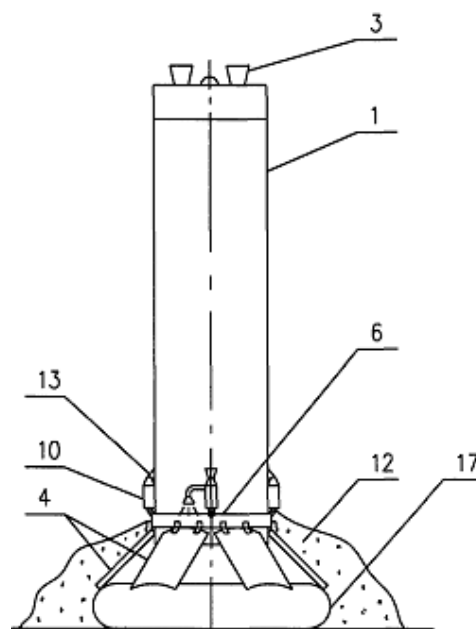
Таким чином, запропонований пристрій, який має просту і надійну конструкцію, дозволяє знизити

ти імовірність руйнування ступеня багаторазового використання як у процесі приземлення, так і у процесі стояння до прибуття рятувальної групи. Після приземлення ступінь евакуують на техніч-

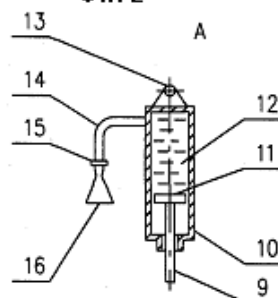
ний комплекс для наступного використання за допомогою вертольоту за [патентом України №6858U, МПК В64D9/00, В64C17/00, 2004 р.].



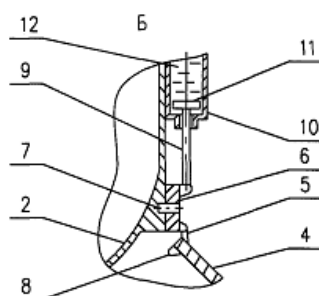
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4