

Корисна модель належить до аерокосмічних технологій, зокрема ракет та космічних кораблів.

Слід також зазначити, що заявлена корисна модель може бути корисною для розробки космічних кораблів багаторазового використання.

Загальновідома технологія польотів космічних апаратів, якою передбачається відділення відпрацьованих модулів, тобто частин космічних кораблів, і посадки на Землю лише капсули з космонавтами за допомогою парашутів. Зазначена технологія знайшла широке застосування на ранніх етапах космічних досліджень, коли космічні кораблі були не надто складними та потужними.

Наприклад, Союз-1 - Вікіпедія. Зазначена технологія виявилася надзвичайно складною та небезпечною, навіть для посадки капсули з одним космонавтом, що і привело до загибелі космонавта Комарова В. М. на кораблі "Союз".

Крім того, з ростом складності космічних досліджень зростала і вартість, як кораблів, так і апаратів, які необхідно повернути на Землю.

В результаті пошуку та дослідження чисельних типів космічних технологій широке застосування знайшла система старту та посадки космічних кораблів з використанням типових ракетних двигунів та типового ракетного палива.

Наприклад, Аполлон-11 - Вікіпедія. Зазначена система знайшла застосування, як для посадки на Землю та інші планети, так і для керування польотом та стикування кораблів в космосі.

Слід зазначити, що в процесі старту та посадки космічних апаратів в атмосфері Землі космічні апарати несуть надзвичайно значне теплове навантаження, що потребує застосування спеціальних систем теплового захисту (СТЗ).

Зокрема, широке застосування згідно Спейс Шаттл - Вікіпедія мала СТЗ на космічних Шаттлах з використанням силікатних плит.

Так, основна частина Шаттлу покрита близько 24 300 унікальними силікатними плитами LI-900, виготовленими з надзвичайно чистого кварцового піску з можливістю запобігання поширенню тепла до алюмінієвої оболонки орбітального Шаттлу.

Ці плити настільки унікальні, що кожна із 24 300 плиток потребує тримати її під навантаженням протягом близько 10 годин для забезпечення приклеювання плитки до корпусу Шаттлу. Через це орбітальний апарат жартома називали "летючим цегельним заводом".

Безумовно, технологічні ускладнення приклеювання силікатних плиток та складності регулювання температури космічних апаратів в процесі їх старту та посадки в атмосфері Землі стали серйозними недоліками системи СТЗ з використанням силікатних плит, але їхню долю вирішили катастрофи Шаттлів Челленджер у 1986 році та Колумбії у 2003 році, які забрали життя 14 астронавтів.

Якщо проаналізувати економічну складову сучасних космічних технологій, то усі існуючі технології базуються на використанні надзвичайної потужності ракетних двигунів та неймовірної кількості ракетного палива.

Тому, як правило, основну частку стартової маси космічних кораблів складає паливо. Зокрема, згідно Союз (ракета-носіє) – Вікіпедія, ракетна система "Союз" стартовою масою 280 т могла доставити корисний вантаж 5,4 т на відстань 8240 км, що відповідає коефіцієнту корисної дії (ККД) близько 2 %.

З урахуванням надзвичайно низького ККД існуючих космічних кораблів, які по ККД відповідають ККД паровозу, необхідно розуміти, що для космічних кораблів багаторазового використання необхідні системи, які змогли б суттєво підвищити ККД кораблів майбутнього.

В якості аргументації наведеного можна додати, що згідно <https://uk.wikipedia.org/wiki/Аполлон-11> космічний корабель Аполлон-11 мав стартову масу близько 2 925 т, з яких приблизно 2 700 т (92 %) становило паливо. При цьому, при масі командного модуля у 5500 кг сам процес посадки командного модуля Аполлона тривав приблизно 15 хвилин, що свідчить про значну потужність ракетних двигунів та значну масу палива системи посадки Аполлона-11 в атмосфері Землі, маючи при цьому на увазі космічну швидкість Аполлону у 11000 м/с.

Зазначених недоліків можна уникнути запропонованою корисною моделлю.

Очікуваний технічний результат від запропонованого:

- підвищення коефіцієнту корисної дії (ККД) космічних технологій;
- зменшення вартості космічних експедицій;
- зменшення стартової маси космічних кораблів.

Поставлені задачі вирішуються тим, що космічний корабель, який має корпус та термоізолюючі панелі, удосконалений.

Удосконалення полягає в тому, що термоізолюючі панелі виготовлені у вигляді порожнистої конструкції, порожнина якої заповнена вакуумом.

Необхідно зазначити, що виготовлення термоізолюючих панелей у вигляді порожнистої конструкції, порожнина якої заповнена вакуумом, є суттєвою ознакою заявленої корисної моделі.

Адже, сама технологія виготовлення такої конструкції термоізолюючих панелей набагато простіша в порівнянні з технологією захисту корабля з використанням силікатних плит.

Крім того, саме вакуум, який застосований в запропонованих панелях, є найкращим із відомих

ізоляторів.

До того ж, і за масовими характеристиками, в порівнянні з силікатними плитами, перевага, скоріше за все, - на боці вакуумних панелей.

Заявленою корисною моделлю передбачено подальше удосконалення заявленого космічного корабля, яке полягає в тому, що до термоізолюючих панелей приєднані канали з холодоагентом з можливістю подачі холодоагенту для охолодження складових космічного корабля.

Безумовно, надзвичайно важливо передбачити можливість не допустити перегріву складових космічного корабля. Запропонованою корисною моделлю передбачено охолодження складових космічного корабля шляхом підведення до кожної складової корабля холодоагенту. Слід зазначити, що таким холодоагентом може бути задіяний, наприклад рідкий азот або інший газ.

Крім того, важливою ознакою заявленою корисною моделлю є задіяння системи регулювання подачі холодоагенту та контроль температури складових космічного корабля. Слід зазначити, що в процесі набору висоти та в процесі посадки корабля у зв'язку зі зміною висоти виникає потреба в регулюванні подачі холодоагенту. З урахуванням наведеного передбачений, як контроль температури складових корабля за допомогою термодатчиків, так і за результатами температурного контролю регулювання подачі холодоагенту.

Заявленою корисною моделлю передбачено також приєднання до передньої частини космічного корабля генератору енергетичної тіні з можливістю зменшення відносної швидкості повітряного потоку, обтікаючого корабель, тобто покращити аеродинаміку корабля.

Зазначений генератор енергетичної тіні, який виготовлений згідно Патенту України за № 126486, здатен суттєво зменшити опір повітряного потоку в процесі набору висоти та посадки космічного корабля. Таким чином шляхом застосування генератору енергетичної тіні можна суттєво зменшити витрати палива та підвищити ККД космічного корабля.

Корисна модель ілюструється кресленням, де:

- на Фіг. 1 - принципова схема космічного корабля з системою його теплового захисту;
- на Фіг. 2 - схема розміщення термоізолюючих панелей та каналів з холодоагентом;
- на Фіг. 3 - варіант розміщення термоізолюючих панелей та каналів з холодоагентом.

Космічний корабель 1 (Фіг. 1) має корпус 2, до якого приєднаний екран 3.

Між корпусом 2 і екраном 3 розміщені термоізолюючі порожнистої конструкції панелі 6 з порожниною 7, яка заповнена вакуумом.

До панелей 6 приєднані канали 9 з холодоагентом 10, який через виготовлені в каналах 9 отвори 12 може подаватися на внутрішню поверхню екрану 3 і таким чином охолоджувати як екран 3, так і панелі 6. При цьому, охолоджуючи екран 3 та панелі 6 створюються умови для запобігання нагрівання і корпусу 2 космічного корабля 1.

Заявленою корисною моделлю передбачено також і охолодження зовнішньої поверхні екрану 3 шляхом витоку холодоагенту через отвори 14, виготовлені в екрані 3.

Слід також зазначити, що заявленою корисною моделлю передбачено охолодження і зовнішньої поверхні 16 корпусу 2. Для задіяння зазначеного в порожнину 17 між корпусом 2 і екраном 3 може подаватися холодоагент, який, проходячи через зазор 18, може виходити ззовні 19 корабля 1.

З забезпеченням умов міцності термоізолюючі панелі 6 місцями можуть бути з'єднані з корпусом 2 та екраном 3.

Крім того, за умов міцності панелі 6 та канали 9 можуть бути розміщеними відносно корпусу 2 під кутом α (Фіг. 2). Причому, кут α може бути 90° , більшим або меншим 90° .

Розміщення панелей 6 та каналів 9 може бути визначено шляхом дослідження ефективності охолодження складових корабля в процесі витоку холодоагенту через отвори 12.

Необхідно також відмітити, що заявленою корисною моделлю передбачено інший варіант приєднання каналів 9 з холодоагентом 10 (Фіг. 3) до термоізолюючих панелей 6.

При цьому, канали 9 можуть бути приєднаними, як до панелей 6, так і до корпусу 2.

За зазначених умов зовнішня стінка 22 термоізолюючої панелі 6 може виконувати функції екрану 3. В той же час, для охолодження зовнішньої поверхні стінки 22, тобто екрану 3, передбачений викид холодоагенту 10 з каналів 9 за допомогою втулок 23, герметично з'єднаних з панелями 6.

Працює система теплового захисту космічного корабля 1 (Фіг. 1) шляхом регульованої подачі холодоагенту 10 в канали 9.

При цьому, для контролю температури складових корабля 1 передбачені термодатчики 25 заміру температури важливих фрагментарних місць корабля. З урахуванням заміру температур може регулюватися і подача холодоагенту 10 в канали 9.

Крім того, заявленою корисною моделлю передбачена корекція розмірів прохідних каналів системи теплового захисту корабля. Для корекції можуть бути застосовані термофарби, нанесені на поверхні корабля, по результатам кольорової розшифровки яких можуть бути, наприклад скореговані розміри отворів 12 (Фіг. 2) або кута α та, навіть, розміщення самих каналів 9.

Важливу роль в системі теплового захисту космічного корабля 1 (Фіг. 1) може відігравати

генератор енергетичної тіні 27, установлений в передній частині корабля 1.

Слід зазначити, що генератор енергетичної тіні 27 виготовлений згідно Патенту України № 126486 і має аеродинамічні лопаті 28, які з'єднані з валом 29 електричного генератора 30.

З можливістю направлення повітряного потоку на аеродинамічні лопаті 28 лопаті 28 оточені порожнистим кожухом 32, який з'єднаний з електричним генератором 30 за допомогою стояків 33.

Важливо відмітити, що кожух 32 розміщений відносно екрану 3 з ежекторним зазором 34.

Працює генератор енергетичної тіні 27 наступним чином.

При старті космічного корабля, коли корабель досягне швидкості V , повітряний потік 36 з такою ж відносною швидкістю V надходить і на аеродинамічні лопаті 28.

Розглядаючи аеродинамічні лопаті 28, як лопатеву машину, маємо розуміти, що в результаті взаємодії повітряного потоку 36 з лопатями 28 значна частина кінетичної енергії повітряного потоку 36 буде перетвореною за допомогою електричного генератора 30 в електричну енергію, яка може бути використаною, наприклад для нагрівання палива або робочого тіла космічного корабля, тобто продуктів згорання палива.

При цьому, повітряний потік 36, який мав перед лопатями 28 швидкість V в результаті його взаємодії з лопатями 28 за зазначеними лопатями буде мати вже меншу швидкість W .

Необхідно відмітити важливість зазначеного моменту.

Адже відомо, щоб космічний корабель міг досягти космічних орбіт, корабель має досягти саме космічних швидкостей. А для цього корабель має постійно, протягом всього набору висоти, долати опір повітря, який в значній мірі залежить від відносної місцевої швидкості фрагментарних частин поверхонь корабля з оточуючим корабель повітрям.

Для спрощення наведеного можна допустити тезу, яка полягає в тому, що зі збільшенням відносної швидкості поверхні корабля з навколишнім повітрям потрібна і більша потужність ракетних двигунів і, відповідно, більше палива.

В той же час, менша відносна зазначена швидкість потребує і менше палива.

При цьому, згідно Патенту № 126486 можна визначити і потужність повітряного потоку, яку необхідно подолати для досягнення кораблем швидкості повітряного потоку V за формулою $N = \rho \cdot V^3 \cdot S / 2$ [Вт], де

ρ - щільність повітря (на рівні моря за нормальних умов = 1,225 кг/м³);

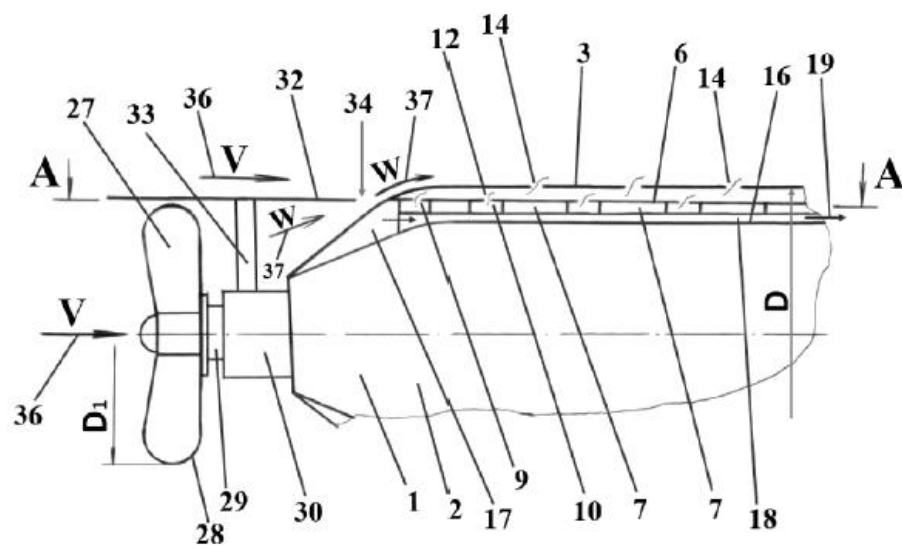
V - швидкість повітряного потоку, м/с;

S - площа повітряного потоку, м².

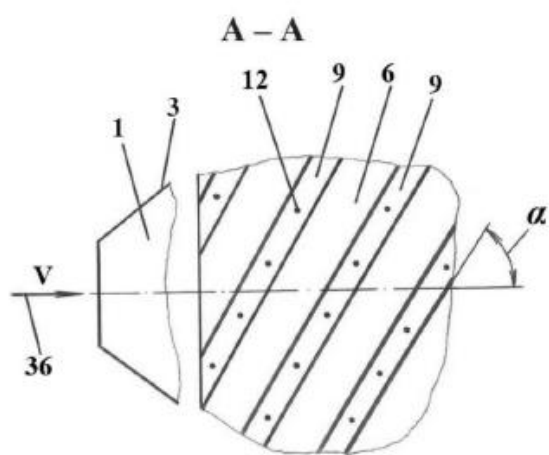
Таким чином, саме кубічна залежність потужності повітряного потоку від його швидкості має змушувати шукати шляхи зменшення відносної місцевої швидкості корабля відносно оточуючого повітря. З урахуванням зазначеного не слід нехтувати аеродинамічними можливостями покращення економічної складової характеристики космічних кораблів.

Саме задіяння зменшення витрат палива і підвищення ККД космічного корабля передбачається застосуванням, як генератору енергетичної тіні, розробленого згідно Патенту України № 126486, так і запропонованою системою теплового захисту космічних кораблів, якою передбачається застосування термоізолюючих панелей з можливістю регулювання подачі холодоагенту та контролю температури заявленого космічного корабля.

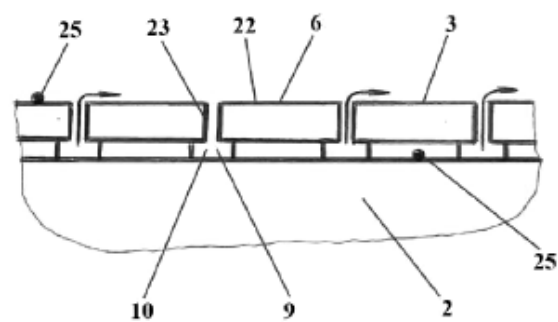
Крім того, запропонована корисна модель дозволить зменшити вартість космічних експедицій та стартову масу космічних кораблів.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3