

ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БЛОКІВ РАНЦЕ-ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА (ДЖЕТПАКА)

Іванніков В.Е., студент,
Макаренко М.Г., к.т.н., (НАУ),
Юрчук В.П., д.т.н

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Анотація – в статті розглядається питання вдосконалення основних робочих блоків ранцевого літального апарату таких як: двигуни, паливні баки та інші конструктивні елементи.

Ключові слова – двигуни, паливні блоки елементи, блоки структури.

Постановка проблеми. Існуючі ранце-літальні апарати (ЛА) мають обмежену здатність рухової системи та дальності польоту. Це призводить до збільшення витрат на їх експлуатацію при використанні в різних завданнях польоту.

Аналіз останніх досліджень. Відомі проекти ранце-літальних апаратів містять малий паливний бак та їх двигуни розташовані так, що не забезпечують безпеки приземлення при якійсь поломці. Але якщо розмістити дві пари двигунів, то можна забезпечити стабільний посадку у разі аварії. Якщо збільшити бак з паливом, то можна збільшити час на перебування у повітряному просторі, що також забезпечить безпеку.

Формування цілей. Підвищення здатності дальності польоту існуючих пристроїв для переміщення, збільшення часу їх експлуатації, зменшення собівартості та забезпечення безпеки аварійної посадки.

Основна частина. В даний час більшість надій любителів джетпака пов'язані з компанією «Martin Aircraft». Її засновником є Гленн Мартін (Glenn Martin), який мріяв про власний реактивний політ на ранці з п'яти років. З цією технологією він пов'язав усе своє життя з 1981 року. Вперше про новозеландських розробників ЛА дізналися в 2008 році, коли був представлений дослідний зразок ЛА під назвою Martin Jetpack. Результати були вражаючими: максимальна висота не перевищувала метра, тривав політ 45 секунд, а пілота постійно підтримували асистенти [1].

Але найпершу модель джетпака розробив Венделл Мур він почав працювати над створенням реактивного ранця ще в 1953 році. Експерименти почалися в середині 1950-х років. Випробування створеного ранця почалися в кінці 1960 року. Польоти здійснювалися в великому ангарі, «на прив'язі» (тобто зі страхувальним тросом). Перші двадцять «прив'язних» злетів зробив особисто Венделл Мур, перевіряючи функціонування систем управління, виявляючи недоліки і удосконалюючи конструкцію самого ранця. Але 17 лютого 1961 року із-за страхувального

троса сталася аварія. Під час польоту ранець різко пішов в сторону, вибрав довжину троса, і той лопнув. Пілот разом з ранцем за спиною впав на лівий бік з висоти приблизно 2,5 метра. В результаті у Мура була зламана колінна чашечка і літати йому більше не довелося. Після цього функції пілота-випробувача прийняв на себе колега Мура, інженер Гарольд Грем.

І досить швидко, тобто 1 березня 1961 року польоти були відновлені. Гарольд Грем виконав ще 36 «прив'язних» випробувальних злетів, освоюючи управління ранцем у повітрі. Нарешті літальний апарат (ЛА), тобто ранець і пілот були готові до цього польоту. Тоді 20 квітня цього ж року на пустирі біля аеропорту містечка Ніагара Фоллс був здійснений перший в історії вільний політ на ракетному ранці (на відкритому просторі і без прив'язі). Пілот Гарольд Грем піднявся на висоту приблизно 4 футів (1,2 метри) і плавно полетів вперед зі швидкістю приблизно 10 км / год. Він пролетів по прямій 108 футів (менше 35 метрів) і успішно приземлився. Весь політ тривав лише 13 секунд, але реактивний ранець перестав бути фантастикою (Рис.1).

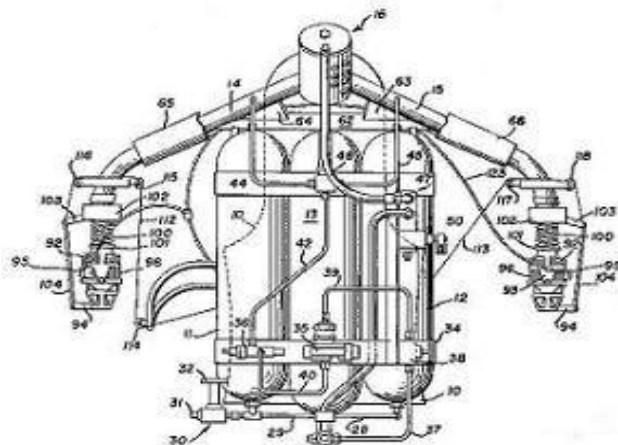


Рис. 1. Прототип ЛА - модель Венделла Мура

У наступних польотах Гарольд Грем відпрацьовував техніку управління ЛА (ранцем) і освоював більш складні прийоми його пілотування. Він навчився літати по колу і розвертатися на місці, перелітав через струмки, автомобілі, десятиметрові пагорби, літав між деревами. Всього з квітня по травень 1961 року було ним зроблено 28 польотів [2].

Так Венделл Мур добивався абсолютно надійної роботи від ранця і впевненого пілотування від Грема, щоб потім не схибити перед публікою.

В ході випробувань були досягнуті наступні максимальні показники нової конструкції: - тривалість польоту - 21 сек.; - дальність польоту - 120 метрів; - висота - 10 метрів; - швидкість - 55 км / год.

Поставлені задачі вирішуються тим, що дана конструкція ділиться на три структурних блоки, які наведені на рисунку 2, [3].

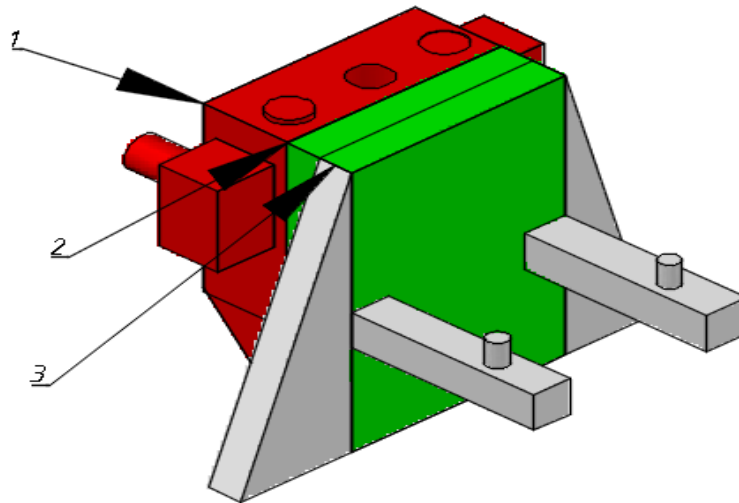


Рис.2. Геометрична модель блоків літального апарату (ЛА):
1-Блок переміщення; 2-Блок Управління; 3-Силовий набір.

Кожен з цих блоків відповідає за наступні **функції діяльності ЛА:**

- 1 - **Блок переміщення** відповідає за підняття ЛА на висоту та забезпечення двигунів паливом та за переміщення двигунів у напрямку, заданим силовим набором ЛА;
- 2 - **Блок управління** відповідає за забезпечення двигунів та систем охолодження конструкції та її окремих блоків енергією;
- 3 – **Блок, який відповідає за безпеку пілота.**

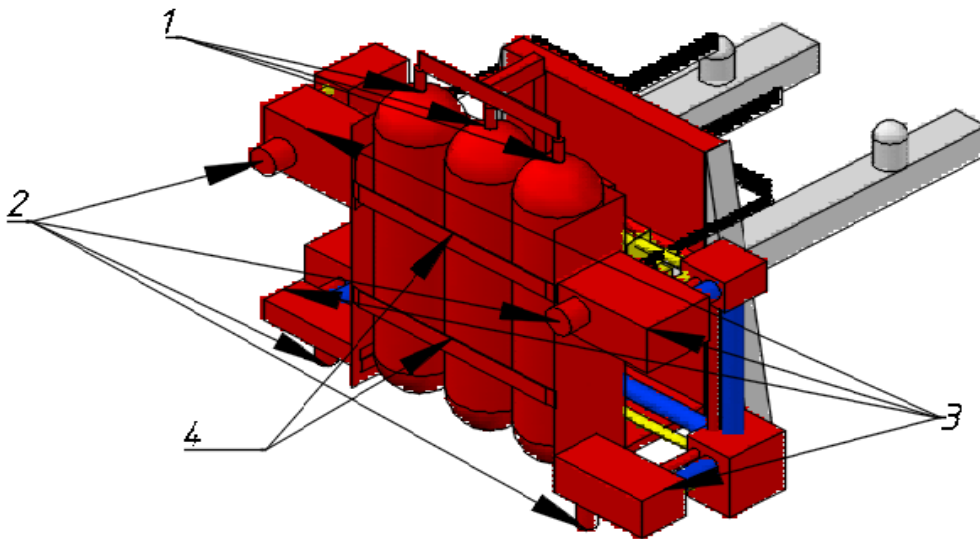


Рис.3. Геометрична модель основних блоків ЛА

Структура блоку переміщення ЛА має у своєму складі наступні блоки (Рис.3): 1- Циліндричні баки; 2- Двигуни; 3- Кріплення двигунів; 4- Кріплення циліндричних баків [2].

Блок управління ЛА складається з охолоджувача, насоса для підкачки палива, паливної системи та енергетичного блока.

Силовий набір ЛА має у своєму складі наступні структурні блоки та елементи:

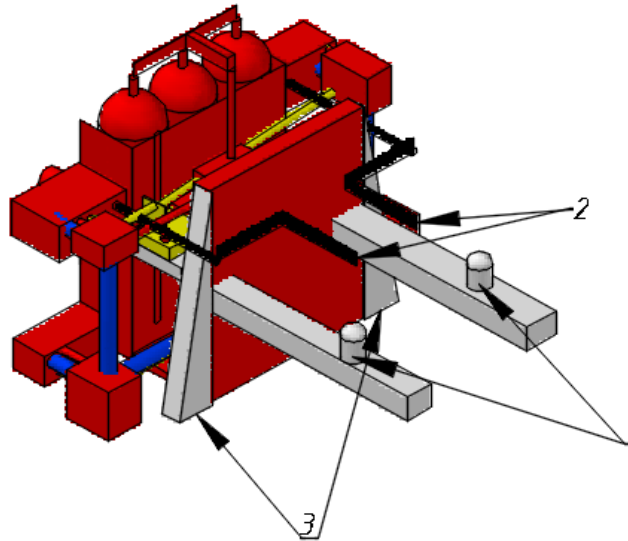


Рис.4. Структура силового набору ЛА: 1- важелі для управління двигунами; 2- кріплення для пілота; 3- блок планера.

Стабільність ЛА (джетпака) забезпечують його двигуни та планер. В разі запланованого збільшення потужності можна розмістити ще один (чи два) циліндричних бака та відповідно докомплектувати ЛА спеціальними крилами чи аварійним парашутом. Тоді при аварійному відключенні якогось двигуна (або пари двигунів), нова, більш потужна конструкція ЛА забезпечить плавну посадку, завдяки наявності спеціального планера або поступовому зменшенні потужності більшої кількості двигунів у відповідному рятувальному напрямку польоту.

Висновок: Розроблена геометрична модель ЛА дозволяє довше переміщуватися у повітряному просторі та забезпечить більший спектр функцій для людей, які стануть в найближчій перспективі пілотами даних засобів пересування.

Бібліографічний список

1. <https://tjournal.ru/56695-wheres-my-jetpack;>
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Реактивный_ранец;
3. Методичні вказівки до лабораторної роботи з комп'ютерної графіки «Створення твердотільної моделі». /Упоряд. Г.М. Коваль,- К.: НТУУ«КПІ», 2010.- 12 с.