

Олексій КОБЦЕВ

*здобувач освіти третього курсу факультету літакобудування
Національного аерокосмічного університету
ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна
e-mail: o.s.kobtsev@student.khai.edu,
ORCID: 0009-0005-0716-6657*

Катерина МАЙОРОВА

*кандидатка технічних наук, доцента,
завідувачка кафедри технології виробництва літальних апаратів
Національного аерокосмічного університету
ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна
e-mail: k.majorova@khai.edu,
ORCID: 0000-0003-3949-0791*

Ганна СЕЛЕЗНЬОВА

*старша викладачка кафедри технології виробництва літальних апаратів
Національного аерокосмічного університету
ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна
e-mail: a.seleznova@khai.edu
ORCID: 0000-0003-2235-585X*

НОВИЙ СПОСІБ ВИКОРИСТАННЯ ОРБІТАЛЬНИХ ТА МІЖОРБІТАЛЬНИХ БПЛА

Анотація: Предметом дослідження є орбітальні і міжорбітальні безпілотні літальні апарати (БПЛА) та їх конструктивні особливості. Показано, що спосіб запуску орбітальних та міжорбітальних БПЛА реалізується за рахунок багаторазової ракети Falcon Heavy. Наведено схему способу запуску орбітальних та міжорбітальних БПЛА. Надано роз'яснення щодо виводу БПЛА на орбіту планети. Зазначено, що БПЛА має складні змінні стрілоподібні крила, які розгортаються при самостійному польоті і в яких вбудовані сонячні панелі, радіоантени та акумулятори для додаткової резервної енергії живлення фото- та відео обладнання. Окремо виділено вивід ударно-бойових БПЛА. Надано прогнози стосовно падіння астероїду Апофіс на Землю та наслідки для людства. Запропоновано використовувати ударно-бойові БПЛА для знищення астероїдів та інших неопізнаних об'єктів. Подальші дослідження можуть бути сконцентровані на розвитку компоновок безпілотних орбітальних прибиральників.

Ключові слова: безпілотні літальні апарати, космос, супутник, астероїд.

A NEW WAY OF USING ORBITAL AND INTERORBITAL UAVS

Abstract: The subject of the research is orbital and interorbital unmanned aerial vehicles and their design features. It is shown that the method of launching orbital and interorbital UAVs is realized at the expense of the reusable Falcon Heavy rocket. The diagram of the method of launching orbital and interorbital UAVs is presented. An explanation has been provided regarding the launch of the UAV into the orbit of the planet. It is noted that the UAV has complex variable boom-like wings that deploy during independent flight and in which are built-in solar panels, radio antennas and batteries for additional backup energy for powering photo and video equipment. The output of combat UAVs is separately allocated. Predictions are provided regarding the fall of the Apophis asteroid to Earth and the consequences for humanity. It is proposed to use combat UAVs to destroy asteroids and other unidentified objects. Further research can be focused on the development of layouts of unmanned orbital cleaners.

Keywords: unmanned aerial vehicles, space, satellite, asteroid.

Спосіб запуску орбітальних та міжорбітальних безпілотників, що здійснюється за рахунок багаторазової ракети Falcon Heavy і яка виводить їх на орбіту планети, відноситься до галузі ракетно-космічної техніки, а саме до космічних транспортних систем та головних блоків ракети, призначених для виведення на робочі орбіти різних космічних об'єктів – безпілотних літальних апаратів (БПЛА) (рис. 1) [1].

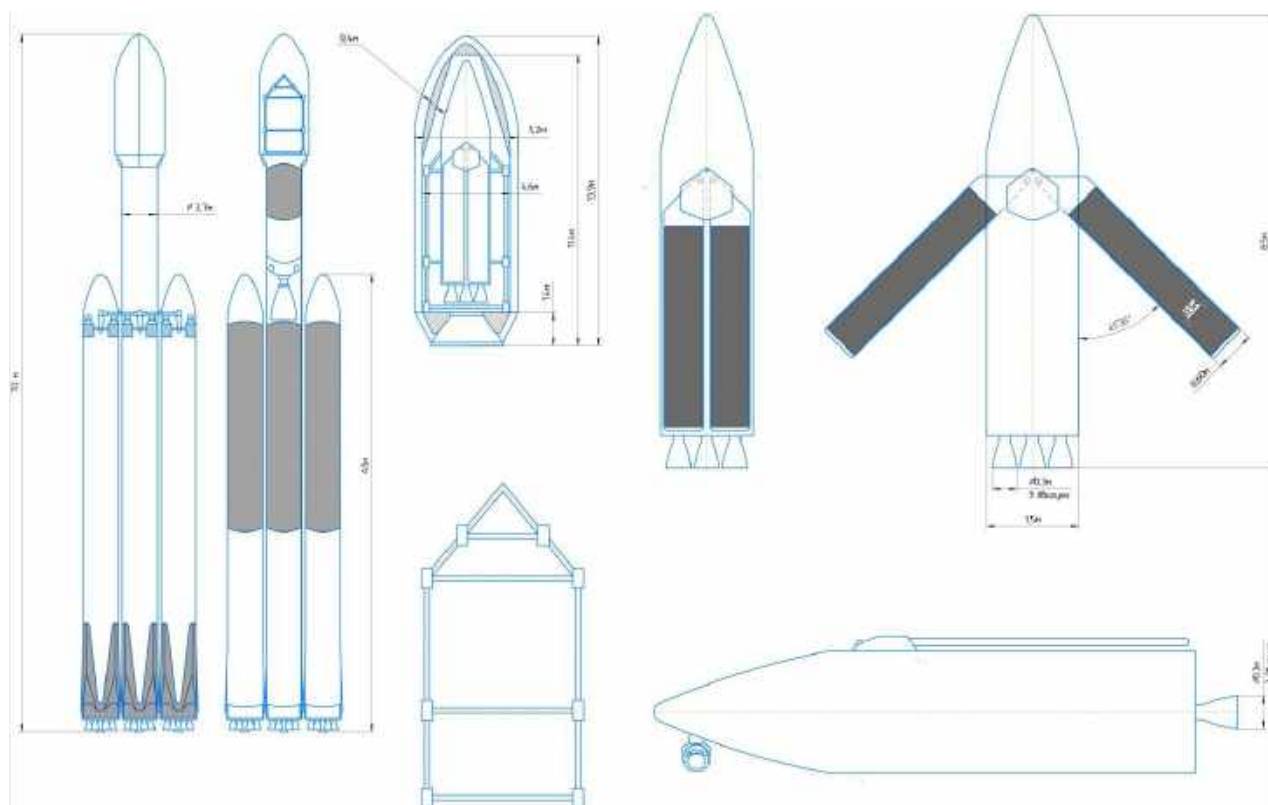


Рис. 1. Схема способу запуску орбітальних та міжорбітальних безпілотників

Ракета Falcon Heavy є багаторазовою. У середині головного блоку ракети встановлена балково-фермена конструкція для підвішування стикового вузла на якому будуть закріплені два БПЛА. Після чого відсік ступені ракети відкривається і БПЛА, зі складними змінними стрілоподібними крилами, вилітає та розгортає свої крила, в яких будуть вбудовані сонячні панелі, радіоантени та акумулятори для додаткової резервної енергії живлення для фото- та відеообладнання. Далі ракетоносій Falcon Heavy на третьому витку планети летить на злітно-посадковий майданчик. Завдяки супутниковому мережевому управлінню, БПЛА зможе швидко та ефективно в реальному часі передавати інформацію в ЦУП НАСА, відео та фото матеріали, також отримувати завдання та маршрут для самостійної роботи [2].

Орбітальні ударно-бойові БПЛА (рис. 2) використовуються для нанесення ударів по ворожим супутникам противника і знищення зв'язку та передачі даних на Землю, а їх можна використовувати для знищення або зміни курсу польоту середніх та малих астероїдів.

Два ударно-бойові БПЛА закріпленні та розміщені в середині головного блоку ракетноносія, завдяки якому БПЛА буде відділятися від стикового вузла і розгортати крила для польоту. Старт виконується за рахунок газових рулів і трьох рідкопаливних реактивних двигунів для наведення та знищення супутників противника або астероїдів, які летять до орбіти Землі.

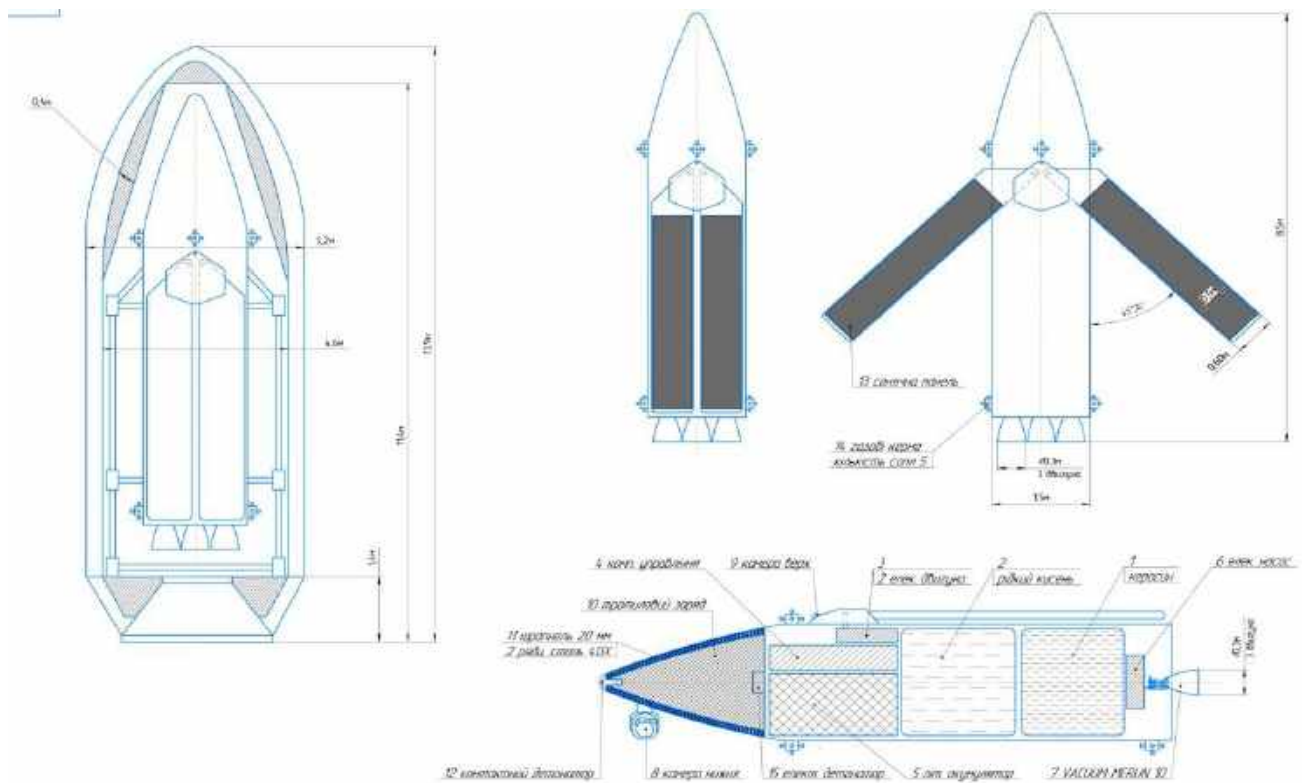


Рис. 2. Орбітальні ударно-бойові БПЛА

Приблизно всесвітньо загальна кількість астероїдів на даний час перевищує один мільйон великих та малих астероїдів, які хаотично лігають по всім галактикам. Астрономи планети, слідкуючи за космічним простором, повідомляють про це координаційний офіс планетарної оборони НАСА про нові астероїдні загрози для нашої планети. Якщо існує ризик зіткнення з планетою, то компанія НАСА попереджає про це всі країни планети.

Головною астероїдною загрозою для нашої планети є астероїд Апофіс, приблизна довжина якого складає (325 – 450 метрів) з формою «арахісу». Коли Апофіс в 2029 році потрапить до гравітаційного поля Землі та пролетить поблизу орбіти та супутників, на астероїді можуть відбутись сильні сейсмічні поштовхи і до чого вони призведуть не відомо. Повторне максимальне зближення з нашою планетою астероїда Апофіс відбудеться в 2036 році, що може призвести до тієї ситуації, коли Апофіс буде притягнутий гравітаційним полем Землі до щільних шарів атмосфери. Орієнтований квадрат падіння Апофіса є Тихий океан між Каліфорнією та Гавайями. Це падіння приведе до цунамі заввишки 30 метрів та

вибухової хвилі, яка знищить західне узбережжя Північної Америки та Гаваї. Таке падіння може привести до зсуву тектонічних плит. Цьому можна запобігти, завдяки ударно-бойовим орбітальним безпілотникам, які можуть розміщувати всередині себе ядерні заряди, для повного знищення великих астероїдів.

Завдяки конусній носовій частині БПЛА, було розміщено шрапнельно-тротиловий або шрапнельно-торпексний заряд з детонатором контактної дії для влучного та повного знищення космічного об'єкта. Для резервної детонації встановлено радіоелектродетонатор, що буде підривати бойову частину по радіосигналу з Землі або супутника, який знаходиться на найближчій дистанції до БПЛА [3]. Реалізація такої компоновки БПЛА підвищує продуктивність знищення космічних об'єктів та зменшує вартість польоту БПЛА на орбіті, а також з'являється можливість створення орбітального захисту Землі від космічних об'єктів типу – неопізаний лігальний об'єкт (НЛО).

Компонування міжорбітальних БПЛА можливо на атомних імпульсних двигунах, де буде встановлено атомний твердофазний імпульсний двигун з ядерним реактором на борту, що буде давати величезну енергію для досягнення швидкості 2-3 тис. метрів за секунду (за даними НАСА). Функціональне призначення міжорбітальних БПЛА є дослідження та сканування орбіт Землі, Марсу, Венери і багатьох інших планет, а також Сонячної системи [4]. Енергетична установка є однією з найважливіших систем космічних апаратів. Енергія, що виробляється нею, йде на живлення системи управління рухом космічного апарату, автоматики маршової рухової установки, двигунів орієнтації і стабілізації космічного апарату, систем радіозв'язку і телеметричної системи, приладових відсіків, систем життєдіяльності тощо. Технології її отримання в космічних апаратах розвивалися послідовно від звичайної акумуляторної батареї, сонячних батарей, радіоізотопних генераторів до електрохімічних генераторів з воднево-кисневими паливними елементами [5]. Прогнозується, що завдяки своїй малій вартості та простоті запуску, цей проєкт буде комерційно дешевим та швидко реалізованим.

Подальші дослідження можуть бути сконцентровані на розвитку компоновок безпілотних орбітальних прибиральників (БОП), що полягає у розміщенні х-образних телескопічних щогл з ловильними дрібноосередковими сітками для ловлі дрібного космічного сміття. Також можливе компонування і розміщення пружино-пневматичних гарпунів з капроновими канатами та лебідками для захоплення супутників.

Після ловлі космічного орбітального сміття БПЛА направляється по спеціальній траєкторії на схід з орбіти для згорання БПЛА з космічним сміттям у щільних шарах атмосфери. Це дозволить з легкістю реалізовувати повне очищення орбіти від космічного сміття для покращення екологічної ситуації у космосі.



Рис. 3. Очищення орбіти

Список використаних джерел:

1. COSMOS/M: Finite Element Analysis System. COSMOS/M Basic System User Guide. USA, CA, LA, SRAC, 2002. 222 с.
2. Погудин, А. В. Обзор характеристик и методов создания группировки малых космических аппаратов / А. В. Погудин, С. Н. Губин // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии : сб. науч. тр. / М-во образования и науки Украины, Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, 2017. Вып. 75, с. 57–66.
3. Даниев, Ю. Ф. Космические летательные аппараты. Назначение, структура и основные этапы создания : учеб. пособие для студентов инженер. спец. ВУЗов / Ю. Ф. Даниев [и др.]; Под общ. ред. А. Н. Петренко. Днепропетровск: Системные технологии, 2005, 124 с.
4. Lev, D. R. Heated Gas Propulsion System Conceptual Design for the SAMSON Nano-Satellite (Propulsion) / D.R. Lev, J. Herscovitz, D. Kariv, I. Mizrahi //J. Small Satellites, 2017, vol. 6, № 1, pp. 551-564.
5. Rhodes, Brandie L. Satellite Fuel Estimation Algorithm and Application to the Defense Satellite Communication System III (DSCS III) / Brandie L. Rhodes, Mark J. Mueller. Access mode: <https://doi.org/10.2514/6.2015-4150> – 1.06.2018.