



ДЕРЖАВНЕ КОСМІЧНЕ
АГЕНТСТВО УКРАЇНИ



НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР
АЕРОКОСМІЧНОЇ ОСВІТИ
МОЛОДІ ім. О. М. Макарова

XXV МІЖНАРОДНА МОЛОДІЖНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

*«Чверть століття
на науковій орбіті»*
Присвячується 25 річниці заходу



ЛЮДИНА І КОСМОС

квітень
2023



- Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара.
- Державне підприємство «Конструкторське бюро «Південне» імені М.К.Янгеля.»
- Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».
- Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут».
- Державне підприємство «Виробниче об'єднання Південний машинобудівний завод імені О.М. Макарова».
- Інститут технічної механіки НАН України і ДКА України.
- Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».
- Ужгородський національний університет.
- Придніпровський науковий центр НАН України та МОН України.
- Міністерство освіти і науки України.
- Дніпропетровська обласна рада.
- Виконавчий комітет Дніпровської міської ради.
- Департамент освіти та науки Дніпропетровської обласної державної адміністрації.
- Дніпропетровський обласний центр науково-технічної творчості і інформаційних технологій учнівської молоді.
- Українське молодіжне аерокосмічне об'єднання «Сузір'я».
- Аерокосмічний комітет Міністерства цифрового розвитку, інновацій та аерокосмічної промисловості Республіки Казахстан.
- TOO GHALAM, Республіка Казахстан
- Institute for Q-shu Pioneers of Space, Inc, Tenjin, Chuo-ku, Fukuoka, Japan
- Laboratory of Aerospace Structures at the University of Brasilia, Brasilia, Brazil.

ЗБІРНИК ТЕЗ

XXV Міжнародна молодіжна науково-практична конференція

ЛЮДИНА І КОСМОС

12-14 квітня 2023 року

Дніпро
2023

*М.Д. Гончарова, студентка, С.В. Шатов, д.т.н., професор,
Є.А. Коваленко, студентка
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури
goncarovamaria935@gmail.com*

ВИГОТОВЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ НА МІСЯЦІ.

Об'єкти поселень на Місяці можуть будуватися методом 3Д-друкування або зводиться монтажем окремих конструкцій з будівельних виробів - блоків. На Землі використовують блоки з місцевих матеріалів, зокрема ґрунтоблоки, складовою частиною яких є глини та суглинки. Це забезпечує зменшення вартості будівництва. Для умов Місяця доцільно використати подібну технологію, коли в якості основи будівельних блоків приймається місячний ґрунт – реголіт.

Для виготовлення будівельних ґрунтоблоків методом ущільнення сировини використовують різноманітне обладнання, головним чином, преси (рисунок). Недоліками такого обладнання є значна енергомісткість, складність, низька якість виробів. Для виробництва реголітоблоків пропонується використати технологію їх виготовлення, розроблену в ПДАБА, особливістю якою є місцеве нагнітання сировини під діючий робочий орган ущільнювача (рисунок 2). Ущільнювач переміщується в декількох напрямків, що для сировини створює текучий стан та забезпечує розподіл реголіту по всій формі. Це значно покращує якість ґрунтоблоків. Така технологія дозволяє значно зменшити енерговитрати, отримувати якісні реголітоблоки в умовах Місяця, знизити витрати на будівництво місячних об'єктів.



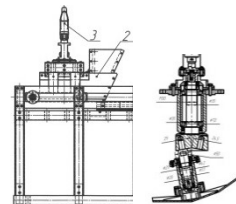
а



б



в



г

Обладнання для виготовлення ґрунтоблоків:

а, б – стисненням сировини; в, г – методом нагнітання сировини

Обладнання може бути встановлено на мобільному транспортному засобі для переміщення по поверхні Місяця до місця використання. Виготовлені реголітоблоки доцільно складувати безпосередньо біля майбутніх споруд, що зменшить витрати на їх переміщення. Розміри реголітоблоків залежать від вимог будівництва та можуть бути змінені заміною форми у обладнанні. Реголітоблоки можуть виготовлятися однорідними та з порожнинами. Подальші дослідження направлені на удосконалення розрахунку складових обладнання.

*І.О. Гусарова¹, д.т.н., провідний науковий співробітник,
Г.Г. Осіновий¹, доктор філософії, начальник відділу,
О.Д. Деркач², к.т.н., завідувач кафедри
Державне підприємство
«Конструкторське бюро «Південне» ім. М. К. Янгеля»
²Дніпровський державний аграрно-економічний університет
info@yuzhnoye.com*

ВИДОБУТОК ВОДИ НА МІСЯЦІ БЕЗ ЗМІНИ ФАЗИ ЛЬОДУ

Анотація. Використання природних ресурсів Місяця життєво важливе для створення стабільної інфраструктури місячної поверхні. Розроблено концепція обладнання для видобутку води механічним методом, яка забезпечує вимоги NASA щодо відділення водяного льоду від маси реголіту без зміни фази.

Ключові слова: Місяць, вода, лід, методи видобутку.

Abstract. The use of Moon's natural resources is vital to creating stable infrared lunar surface. The concept of equipment for extracting water by a mechanical method, which meets the requirements NASA for the separation of water ice from the regolith mass without phase change, has been development.

Keywords: Moon, water, ice, mining methods.

В останні роки дослідження Місяця та встановлення постійної присутності людини на його поверхні знову привернули увагу космічних агентств усього світу. Використання природних ресурсів Місяця життєво важливе для створення стабільної інфраструктури місячної поверхні й забезпечує значне зниження початкової маси і вартості запуску.

Основним ресурсом Місяця, що має безпосередню цінність для людей, є вода. Вона потрібна в системах життєзабезпечення населених станцій для пиття та вирощування рослин, для отримання компонентів ракетного палива та вилучення кисню для дихання.

Світовим лідером у розробці технології та обладнання для видобутку і використання води й інших ресурсів Місяця є США. Наразі в рамках програм NASA розробляється значна кількість технологій й обладнання для видобутку води з реголіту різноманітними термічними методами, які засновані на зміні фази: закачуванні енергії в реголіт для сублімації льоду в пару, потім захопленні пари, повторному заморожуванні та транспортуванні твердого льоду для зберігання чи подальшої переробки. Така технологія потребує великої потужності під час нагрівання всієї маси реголіту для сублімації води.

NASA продемонструвала інтерес до методу відділення водяного льоду від маси реголіту без зміни фази водяного льоду. Описаний метод повинен розглядати, як можна мінімізувати втрати сублімації. Цільова продуктивність для пілотної установки становить 10 кг реголіту на годину. Цільова продуктивність для повномасштабної системи становить 100 кг реголіту на годину.

Метою цього дослідження є розробка концепції обладнання для видобутку води механічним методом, яке забезпечує вимоги NASA щодо відділення водяного льоду від маси реголіту без зміни фази.

На основі аналітичного дослідження існуючих методів збагачення й властивостей реголіту і льоду встановлено, що для відокремлення льоду механічним

С.А. Борісенко, аспірант, А.Ф. Санін, д.т.н., професор, В.В. Муратов, PhD Розрахунково-експериментальна оцінка питомого імпульсу тяги.....	38
М.І. Васін, аспірант, Ю. О. Мітіков, д.т.н., доцент² Експериментальне дослідження параметрів надхолодної системи наддування бака пального рушійної установки	39
С.Ш. Векілов, аспірант, В.І. Ліповський, к.ф.-м.н., доцент¹, Марчан Р. А., к.т.н., Лозвиненко А. О., інженер-конструктор, Пустовий Р. О., інженер-конструктор Експериментальна оцінка методик розрахунку відцентрових розпилюючих пристроїв, виготовлених за допомогою методів адитивних технологій.....	41
М.С.Дробишев, студент; С.Г.Бондаренко, к.т.н., доцент Використання акумуляторних батарей в агресивних умовах космічного простору і небесних тіл.....	44
М.С. Єгоров, аспірант; С.Г. Бондаренко, к.т.н., доцент Модельовання твердопаливних ракетних двигунів для дослідження внутрішніх балістичних характеристик.....	46
В.В. Слюсарєв, аспірант, В.Л. Бучарський, к.т.н., доцент Методика отримання аналітичних залежностей для розрахунку теплопередачі в теплообмінниках та камерах РРД.....	48
М.А. Солтановський, аспірант, Г.М. Колоскова, к.т.н., доцент Програмний розрахунок проточного охолодження камери рідинного ракетного двигуна	49
Є. В. Спірін, начальник групи, В. М. Надтока, к.т.н., начальник відділу Електрореактивний двигун малої тяги з використанням електродугового розряду.	50
В. В. Столярчук, аспірант, інженер-випробувач, О. Є. Золотько, к.т.н., доцент Методи підвищення ефективності прямогочного повітряно-реактивного детонаційного двигуна.....	52
М.В. Таран, В.Г. Мороз Використання ефекту ерозійного горіння для досягнення необхідного рівня витрати-тягових характеристик.....	54

ДИНАМІКА, БАЛІСТИКА ТА УПРАВЛІННЯ РУХОМ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

А.О. Абатуров, аспірант, Пророка В.А, аспірант

Оцінка можливості використання суборбітальних ракет для виведення систем відведення космічних об'єктів з низьких навіколоземних орбіт 57

О.Р. Акінішев, студент, Т.В. Лабуткіна, к.т.н., доцент

Сеанси комбінованих спостереження орбітальних об'єктів за схемою «спостереження спостерігача», метод їх планування..... 58

А.Є. Александров, аспірант, В.В. Авдєєв, д.т.н., професор

Визначення параметрів моделі системи стабілізації шляхом використання даних вимірювальних пристроїв 60

Р.В. Ананко, аспірант, Т.В. Лабуткіна, к.т.н., доцент

Балістичні аспекти реалізації спостережень орбітальних об'єктів складовими засобами орбітального базування за схемою «один об'єкт – к засобів» 62

О.В. Борцова, аспірант, інженер-програміст 2 кат, П.Г. Хорольський, к.т.н., провідний науковий співробітник

Алгоритмічна компенсація випадкового дрейфу нуля датчиків кутової швидкості системи навігації під час польоту ракети..... 64

А.В. Димченко, аспірант, Д.С. Астахов, ст. викладач

Оптико-гіроскопічний модуль просторової стабілізації літального апарату 65

О.Д. Легенков, аспірант, Т.В. Лабуткіна, к.т.н., доцент

Програмне тимчасове «виключення» вузлів зі складу супутникової мережі: балістичний аспект впливу на шляхи передачі даних 66

М.О. Перепелиця, аспірант, Т.В. Лабуткіна, к.т.н., доцент

Балістичний аспект керування лініями зв'язку між автономним кластером космічних апаратів і багатосупутниковою системою 68

І.В. Савчук, аспірант, С.В. Алексєєнко, д.т.н., професор

Алгоритм навігації безпілотних літальних апаратів за картою місцевості 70

Г.В. Фарафонов, аспірант, О.В. Голубек, д.т.н., професор

Планування маневрів стабілізації висоти польоту радіолокаційного супутника з використанням електрореактивної двигунної установки 72