

МІЖНАРОДНА КОСМІЧНА СТАНЦІЯ: ІСТОРІЯ ТА НЕОБХІДНІСТЬ ЇЇ СТВОРЕННЯ, ЗАПУСК, ВІДКРИТТЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Ярослав Федченко – учень 11 класу Комунального закладу «Загальноосвітня школа І-ІІІ ст. №16 ВМР», гуртківець Вінницького ОЦТТУМ



У статті йдеться про важливість створення космічних станцій на орбіті Землі. Розповідається про історію розвитку станцій США та СРСР. Досліджено створення Міжнародної космічної станції, проілюстровано її будову, розказано про наукові експерименти, автором висловлено думку про перспективи станції. В роботі показано моє спостереження за МКС в телескоп, та на офіційній сторінці NASA.

Ключові слова: космос, космічна ера, орбітальна станція, “Skylab”, “Салют”, “Мир”, МКС, перспектива, дослідження.

Американська космічна станція «Skylab»

Першою космосмічною станцією була американська орбітальна станція Skylab. Вона перебувала на навколосезній орбіті з 1973 по 1979 роки. Станція масою 77 т. була виведена на орбіту у безпілотному режимі ракетою-носієм Сатурн V. Три експедиції, що працювали на ній протягом 1973—1974 років, були доставлені на орбіту меншим носієм Сатурн-1Б. Під час двох останніх пілотованих польотів додатковий космічний апарат Аполлон/Сатурн ІВ стояв готовий до старту для порятунку екіпажу на орбіті, якщо у цьому виникне необхідність.



Рис. 1. Схематичне зображення станції “Skylab”

Станція була пошкоджена під час запуску, коли мікрометеоритний щит під дією швидкісного напору повітря відділився від корпусу, відірвавши одну з двох основних панелей сонячних батарей і заклинивши іншу так, що вона не могла розгорнутись. Це призвело до значної нестачі електроенергії і позбавило «Скайлаб» захисту від інтенсивного сонячного опромінення, загрожуючи унеможливити її використання. Найважливішою метою першої експедиції були ремонтні роботи, що полягали передусім у заміні теплового екрану та звільненні застряглої сонячної батареї.

На станції протягом її функціонування було виконано численні наукові дослідження, зокрема, сонячної корони, природних ресурсів Землі (експеримент EREP); зроблено тисячі фотографій Землі у видимому, інфрачервоному і надвисокочастотному діапазонах.

Існували плани відновлення і повторного використання станції «Скайлаб», які включали підняття і коригування її орбіти з допомогою космічного човника. Проте, проект «Спейс шатл» затримувався, а станція, орбіта якої несподівано швидко знижувалась внаслідок підвищеної сонячної активності, увійшла в атмосферу і зруйнувалася над західною Австралією у 1979 році.

Скайлаб була побудована на основі корпусу верхнього ступеня ракети Сатурн-1Б. Корпус був вкритий теплоізоляцією, внутрішній простір баків було пристосовано для життя і наукових досліджень.

У верхній частині корпусу були встановлені:

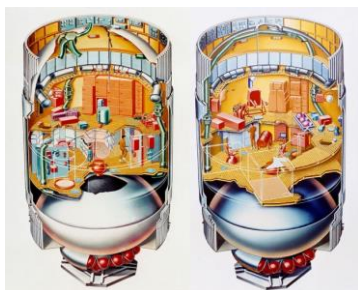
- ❖ відсік для обладнання,

- ❖ шлюзова камера з основним осьовим і резервним бічним стикувальними вузлами довжиною 5,28 м і діаметром 3 м.,
- ❖ масивний відсік астрофізичних наукових приладів, прикріплений до шлюзової камери,
- ❖ «телескоп Аполлон» — сонячна обсерваторія, що працювала у багатьох ділянках спектру.

Після виходу на орбіту відсік повертався на 90°, відкриваючи доступ до осьового стикувального вузла. Стикувальний модуль мав два вузли і шлюзову камеру з люками для виходів у відкритий космос.

Порожній водневий бак I ступеня утворював орбітальний блок станції внутрішнім діаметром 6,6 м., розгороджений ґратчастими перегородками на лабораторний і побутовий відсіки висотою 6 м і 2 м.

Кисневий бак використовувався для збору відходів. В лівому відсіку виконувались наукові експерименти, у правому - екіпаж відпочивав, готував і вживав їжу, виконував процедури особистої гігієни. Все необхідне для діяльності трьох екіпажів перебувало на борту «Скайлаба» під час запуску: 907 кг продуктів та 2722 кг води.



Система електропостачання станції складалася з шести панелей сонячних батарей: двох основних, що розгорталися на корпусі у вигляді двох великих крил, ще чотирьох, що розкривалися хрестоподібно на блоці. Електричну енергію постачали паливні елементи пристикованого корабля Аполлон. Зовнішня довжина комплексу «Скайлаб» з пристикованим транспортним кораблем Аполлон — 36 м, маса — 91,1 т.

Рис. 2. Внутрішній вигляд станції

«Скайлаб» мала величезний внутрішній обсяг, надаючи практично необмежену свободу пересувань, наприклад легко можна було стрибати від стіни до стіни під час занять гімнастикою. Астронавти вважали побутові умови на станції вельми комфортними: зокрема, там був встановлений душ.

Був і спеціалізований туалет — шафа розміром з автомат для продажу газованої води з трьома сечоприймачами, який робив автоматичний аналіз сечі; для зручності фіксації тіла перед ним до підлоги були прикріплені гумові капці. Вода не регенерувалася. Кожен астронавт мав невеликий окремий відсік-каюту — нішу зі шторкою, де було спальне місце і ящик для особистих речей. У задній частині розташовувався великий бак для відходів, паливні баки для двигунів маневрування, а також тепловий радіатор [1].

Космічна програма станцій «Салют»



«Салют» — перша в історії світової космонавтики програма створення космічної станції. Програма, що реалізовувалася Радянським Союзом, складалася з серії дев'яти одномодульних космічних станцій, випуск яких тривав протягом одинадцяти років. Салют -1 виведена на орбіту ракетою-носієм Протон-К 19 квітня 1971 року,

Рис. 3. Схема космічної станції «Салют-1»

Програма «Салют» була складовою радянської космічної програми. Призначення програми:

- ❖ проведення довгострокових досліджень з проблеми життя в космосі

❖ астрономічні та біологічні експерименти.

Програма дозволила космічній техніці розвиватися з стадії інженерних пошуків до довгострокових досліджень та створення форпостів у космічному просторі.

Згодом, досвід, накопичений при створенні та експлуатації станцій «Салют» пішов, був використаний для того, щоб прокласти шлях до багатомодульних космічних станцій, таких як Мир і Міжнародна космічна станція. Кожна з цих станцій має центральний модуль, похідний від програми станцій «Салют», як основний модуль.

Під загальною назвою «Салют» на орбіту виводилися довготривалі орбітальні станції виготовлені для виконання завдань Міністерства оборони. «Салюти» виводилися на орбіту за допомогою ракети-носія «Протон» [2].

Створення прототипу першої міжнародної космічної станції «МИР»

Мир («Салют-8») радянська (пізніше російська) орбітальна станція, що являла собою складний багатоцільовий науково-дослідний комплекс. Базовий блок було виведено на орбіту 20 лютого 1986 року. Потім протягом 10 років один за одним було пристиковано ще шість модулів.

Рис. 4. Зображення станції «Мир»



У період 1986—2000 роки станцію відвідало 15 експедицій, з них 14 — міжнародних. Всього на станції працювали 104 космонавти з 12 країн. «Мир» відпрацювала утричі довше встановленого терміну. Базовий блок було виведено на орбіту 20 лютого 1986 року. Потім протягом 10 років один за одним було пристиковано ще шість модулів. 1995 року станцію стали відвідувати іноземні екіпажі.

Станцію відвідало 15 експедицій, з них 14 — міжнародних за участю космонавтів Сирії, Болгарії, Афганістану, Франції (5 разів), Японії, Великої Британії, Австрії, Німеччини (2 рази), Словаччини, Канади.

У рамках програми «Мир — Шаттл» було здійснено сім короточасних експедицій відвідування за участі корабля «Атлантіс», одна — за участі корабля «Індевор» і одна — за участі корабля «Діскавері», під час яких на станції побувало 44 астронавти.

Рис. 5. Міжнародна місія «МИР-Шаттл»



Усього на станції працювали 104 космонавти з 12 країн світу. Наприкінці 1990-х років на станції почали виходити з ладу різні прилади та системи. Через деякий час уряд РФ, посилаючись на дорожнечу подальшої експлуатації та незважаючи на численні проекти порятунку станції, вирішив затопити «Мир». Станція відпрацювала утричі довше спочатку встановленого строку. Її було затоплено у завчасно визначеному районі в південній частині Тихого океану 23 березня 2001 року [3].

МКС: історія створення та перспективи розвитку

МКС - Міжнародна космічна станція на орбіті Землі, пілотована і створена для наукових досліджень у космосі. Будівництво розпочалось 1998 р. і тривало в співробітництві аерокосмічних агентств Росії, США, Японії, Канади, Бразилії та Євросоюзу. Маса станції становить приблизно 450 тон. МКС обертається навколо Землі на висоті близько 415 кілометрів, здійснюючи 15,77 обертів за добу, рухається з середньою швидкістю 27700 км/год, її можна легко побачити неозброєним оком.

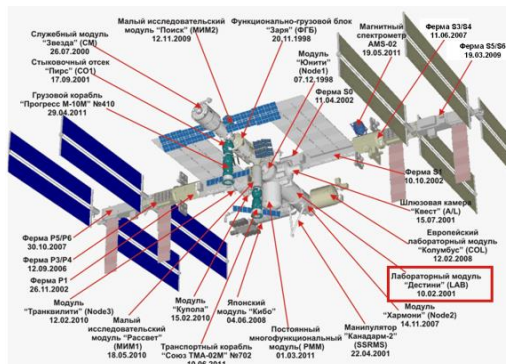
Рис. 6. МКС на етапі будівництва



Спочатку планувалося, що станція пропрацює на орбіті до 2010 року, та вже 2008 називалася інша дата — 2016 або 2020 рік. На початку 2015 року було повідомлено про плани роботи станції до 2024 року. За угодою, кожному учаснику проекту належать його сегменти на МКС. Росія володіє модулями «Звезда» і «Пірс, Японія — модулем «Кібо», Європейське космічне агентство — модулем Columbus. Сонячні панелі, а також інші модулі належать NASA. Відповідно до початкового Меморандуму про взаєморозуміння між НАСА і Роскосмосом, Міжнародна космічна станція мала бути лабораторією, обсерваторією і заводом у космосі.

Також було заплановано забезпечити транспортування, технічне обслуговування і використання її як проміжної бази для можливих майбутніх польотів на Місяць, Марс та на астероїди. 2010 року, згідно з національною космічною політикою США, МКС було надано додаткову роль — виконання комерційних, дипломатичних та освітніх завдань.

Рис. 7. Будова МКС



МКС є платформою для проведення наукових досліджень, які не можуть бути виконані в будь-якій іншій формі.

Невеликий безпілотний космічний корабель може бути платформою для роботи в невагомості, космічні станції пропонують довгострокове середовище, в якому дослідження можуть бути виконані потенційно протягом багатьох десятиліть, в поєднанні з оперативним доступом дослідників впродовж періодів, які перевищують можливості пілотованих космічних кораблів.

Станція спрощує окремі експерименти, усуваючи необхідність в окремих ракетних запусках і наукових співробітниках. Досліджуються космічна біологія, астрономія, невагомість, космічна медицина та науки про життя, фізичні науки, матеріалознавство, вивчення космічної погоди, і погоди на Землі (метеорологія). Вчені на Землі мають доступ до даних екіпажу і можуть змінювати експерименти або запускати нові, що зазвичай неможливо у випадку використання безпілотних космічних апаратів. Екіпажі здійснюють експедиції тривалістю кілька місяців, забезпечуючи приблизно 160 людино-годин впродовж робочого тижня в екіпажі з 6 осіб.

Модуль «Кібо» призначений для прискорення прогресу Японії в галузі науки і техніки, отримання нових знань і застосування їх у промисловості та медицині.

Для виявлення темної матерії і відповіді на інші фундаментальні питання щодо нашого Всесвіту, інженери й вчені з усього світу побудували «Магнітний Альфа-Спектрометр», який НАСА порівнює з телескопом Хаббла, і який неможливо розмістити на супутниковій платформі для вільного польоту через вимоги до потужності і пропускну здатності даних.

Рис. 8. «Магнітний Альфа-Спектрометр»



3 квітня 2013 р. вчені НАСА повідомили, що сліди темної матерії, можливо, були виявлені Альфа-магнітним спектрометром. На думку вчених, «Перші результати від космічного Альфа-магнітного спектрометра підтвердили незрозумілий надлишок високоенергетичних позитронів в навколосемних космічних променях».

Космічне середовище непридатне для життя. Незахищене перебування у космосі характеризується інтенсивним випромінюванням, високим вакуумом, екстремальними температурами і

мікрогравітацією. Деякі прості форми життя, екстремофіли, зокрема дрібні безхребетні тихоходки, можуть вижити в цьому надзвичайно сухому середовищі. Медичні дослідження покращують знання про наслідки тривалого космічного впливу на організм людини, зокрема м'язової атрофії, остеопорозу і зсуву рідини. Ці дані будуть використовуватися для визначення можливості здійснення тривалого космічного польоту людини і колонізації космосу.

У 2006 році дані про втрату кісткової маси і м'язової атрофії вказували на значний ризик переломів і проблем з пересуванням, можливих коли б космонавти висадилися на планеті після тривалого міжпланетного рейсу, наприклад, шестимісячного польоту, необхідного для подорожі на Марс [4].

Перспективи розвитку МКС

Завдяки новому обладнанню, доставленому на борт МКС експедицією шаттла «Індевор» в листопаді 2008 року, екіпаж станції 2009 року був від 3 до 6 осіб. Спочатку планувалося, що станція повинна пропрацювати на орбіті до 2010 року, 2008 називалася інша дата — 2016 або 2020 рік. На думку експертів, МКС, на відміну від станції «Мир», не будуть топити в океані, передбачається використовувати її як базу для збирання міжпланетних кораблів. Попри те, що в NASA висловлювалися за зменшення фінансування станції, голова агентства Майкл Гріффін пообіцяв виконати всі зобов'язання США для завершення будівництва станції.

Однак, після війни в Південній Осетії, багато експертів, в тому числі і Гріффін, заявляли, що охолодження відносин між Росією та США може призвести до припинення співпраці Роскосмосу з NASA. Після початку російської агресії проти України США заявили про можливість запровадження санкції проти РФ.

13 травня 2014 віце-прем'єр РФ Дмитро Рогозін заявив, що Росія не буде продовжувати експлуатацію МКС після 2020.

У жовтні 2016 року у NASA заявили про припинення співпраці з Роскосмосом щодо відправки астронавтів на МКС. Тому американські комерційні компанії “Boeing” та “Space X” пропонують свої космічні апарати для доставки астронавтів на МКС. Завдяки цьому світ може відмовитись від послуг Роскосмосу, за умови якщо російська сторона продасть всі свої модулі комерційним компаніям для нормальної експлуатації станції [5].

Основні напрямки та перспективи розвитку МКС:

❖ Космічний туризм. Американське космічне агентство (НАСА) оголосило про намір дозволити платні польоти приватних осіб на Міжнародну космічну станцію. Таким чином управління з авіації намагається комерціалізувати частину своєї діяльності.

❖ Комерційні перспективи на МКС: Dragon 2 - американський багаторазовий пілотований космічний корабель компанії SpaceX, розроблений на замовлення НАСА в рамках програми Commercial Crew Development призначений для доставки екіпажу до 4 осіб на Міжнародну космічну станцію і повернення їх на Землю.

Dragon 2 виводиться на орбіту ракетою-носієм Falcon 9 з стартового комплексу LC-39A в Космічному центрі Кеннеді. Перший демонстраційний безпілотний запуск відбувся 2 березня 2019 року, пілотований - планується у 2020 році [6].

Спостереження за МКС за допомогою інтернет джерел та в телескоп

Аналізуючи інформацію про МКС, я дізнався що можу слідкувати за діяльністю станції не виходячи з дому. Для цього мені потрібно зайти на офіційний сайт NASA [7].

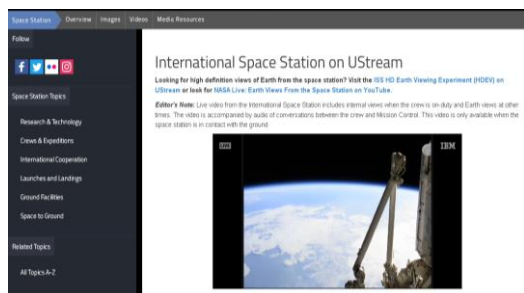
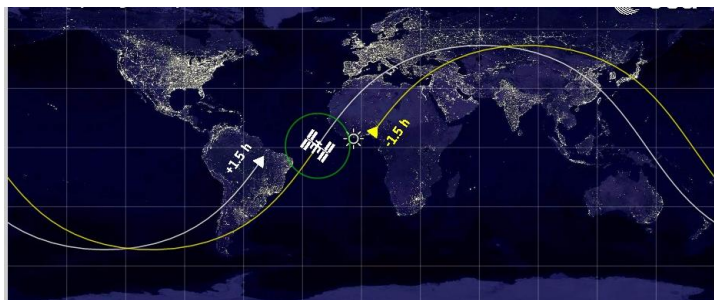


Рис. 9. Офіційна сторінка NASA

Користувачі мають змогу спостерігати за проходженням МКС по навколосемній орбіті

онлайн. На сайті ми можемо побачити детальну інформацію про діяльність екіпажу станції, зокрема проведення наукових експериментів, виходи у відкритий космос. Користувачі мають змогу побачити історію побудови станції у вигляді 3-D моделі.



Досліджуючи МКС в інтернеті, я поцікавився чи зможу я побачити МКС в телескоп. Щоб побачити МКС в телескоп потрібно за допомогою офіційного сайту NASA відслідкувати траєкторію руху станції

Рис. 10. Траєкторія руху МКС

Біла лінія- рух в даний час, жовта лінія - наступний виток станції.

Якщо спостерігати за станцією з Вінниці, її орбіта має проходити через 49 паралель та через 28 меридіан. Проходження МКС на небі дуже короткотривале тому потрібно використовувати телескоп рефлектор з 90 мм. дзеркалом.



Рис. 11. Проходження МКС над Вінницькою областю 19 .12. 2019 року. Фото автора

На знімку найвиразнішою деталлю станції є сонячні панелі американського виробництва. Найкраще видно американський сегмент модулів станції, так як вони білого кольору та добре відбивають світло. Час проходження МКС над територією Вінниці, складає 9.3 секунди.

Отже, більшість наукових експериментів, що проводяться в космосі, допомагають на Землі розвивати різні галузі: сільськогосподарську, авіаційну, приладобудівну та інші.

Значні успіхи в медицині досягнуті завдяки успішним медичним експериментам у космосі. Сподіваюсь що згодом вчені зможуть відправити людей в далекі космічні перельоти завдяки науковим експериментам на МКС та інших космічних станціях.

Список використаних джерел:

1. Космічна станція «Skylab». [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://kiri2ll.livejournal.com/167353.html>
2. Космічна програма «Салют». [Електронний ресурс]. - Режим Доступу: <ftp://ftp.mao.kiev.ua/pub/journals/knit/2018-24/knit-2018-24-5-10-horbulin-yatskiv.pdf>
3. Космічна станція «Мир». [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Мир_\(орбитальная_станция\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Мир_(орбитальная_станция))
4. Міжнародна космічна станція. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://24tv.ua/techno/ru/godovshhina_zapuska_mks_kak_sozdavali_issledovatel'skij_bastion_chelovechestva_v_kosmose_n1236858
5. Перспективи розвитку МКС. [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://nv.ua/techno/innovations/kosmos-2019-glavnye-novosti-kosmicheskoy-industrii-za-god-50061524.html>
6. Космічний корабель «Dragon». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Dragon_2_\(космический_корабль\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Dragon_2_(космический_корабль))
7. Офіційний сайт NASA. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.nasa.gov/mission_pages/station/main/index.html