

Краснова Марина Николаевна, к.т.н., доцент,
Воронежский государственный технический университет,
г. Воронеж, РФ

Кравченко Илья Андреевич, студент,
Воронежский государственный технический университет,
г. Воронеж, РФ

**КОСМИЧЕСКИЕ МАНИПУЛЯТОРЫ.
ВОЗМОЖНОЕ ИХ ПРИМЕНЕНИЕ НА ЗЕМЛЕ
SPACE MANIPULATOR. THEIR POSSIBLE USE ON EARTH**

Аннотация: Проблемы земных манипуляторов и использование космических манипуляторов уровня Canadarm2 и Dextre в машиностроительной отрасли.

Abstract: The problems of terrestrial manipulators and the use of space manipulators of the Canadarm2 and Dextre level in the engineering industry.

Ключевые слова: манипуляторы, дистанционное управление, машиностроение, ремонт, обслуживание.

Keywords: manipulators, remote control, mechanical engineering, repair, maintenance.

Мобильная система обслуживания (английская: мобильная система обслуживания или MSS), также называют метонимией Canadarm 2, является внешним оборудованием на Международной космической станции. Это оборудование позволяет перемещать модули и внешнее оборудование станции и в состоянии помочь астронавтам во время выходов в открытом космосе.

Основным компонентом является манипулятор Canadarm 2 (также известный как удаленный манипулятор космической станции или SSRMS). Его можно прикрепить к мобильной тележке (МБС), перемещающейся по балке Станции. Canadarm 2 может использовать более маневренную «руку» – ловкий манипулятор специального назначения или SPDM, получивший название Dextre, для тонких манипуляций. Все это контролируется астронавтами изнутри станции благодаря двум специальным рабочим местам. Астронавты должны пройти обучение на земле, чтобы научиться пользоваться Canadarm 2.

Длина Canadarm 2 в полностью разложенном состоянии составляет 17,6 м [1] Имеет 7 моторизованных шарниров. Его масса составляет 1800 кг, а диаметр – 35 см. Стрела может обрабатывать грузы массой до 116 000 кг и используется для закрепления космического корабля на станции. Система дистанционного управления космической станцией, или SSRMS, может изменять точку крепления с помощью двух захватов, расположенных на ее концах, поэтому она может перемещаться по внешней поверхности станции, переходя от точки крепления к точке крепления.

Задачи

- выполнять техническое обслуживание станции:

1. Ремонт систем жизнеобеспечения: проверяются и ремонтируют системы, обеспечивающие экипаж кислородом, водой, едой и комфортными условиями для жизни и работы [2].

2. Ремонт двигательных установок: проверяют и настраивают двигатели, которые используются для маневрирования и ориентации станции в космосе.

3. Ремонт солнечных батарей: проверяют и заменяют элементы солнечных батарей, которые обеспечивают станцию энергией.



4. Ремонт системы связи: проверяют и устраняют проблемы с радио и телевизионными системами, используемыми для связи с Землей и другими космическими кораблями.

5. Ремонт научных приборов: проверяют и обслуживают научные инструменты, используемые для проведения исследований на борту станции.

- перемещать припасы, снаряжение, Декстр и даже астронавтов;
- выполнять «космические уловы», захватывая корабли посещения и пришвартовывая их к МКС, представлен на рисунке 1.

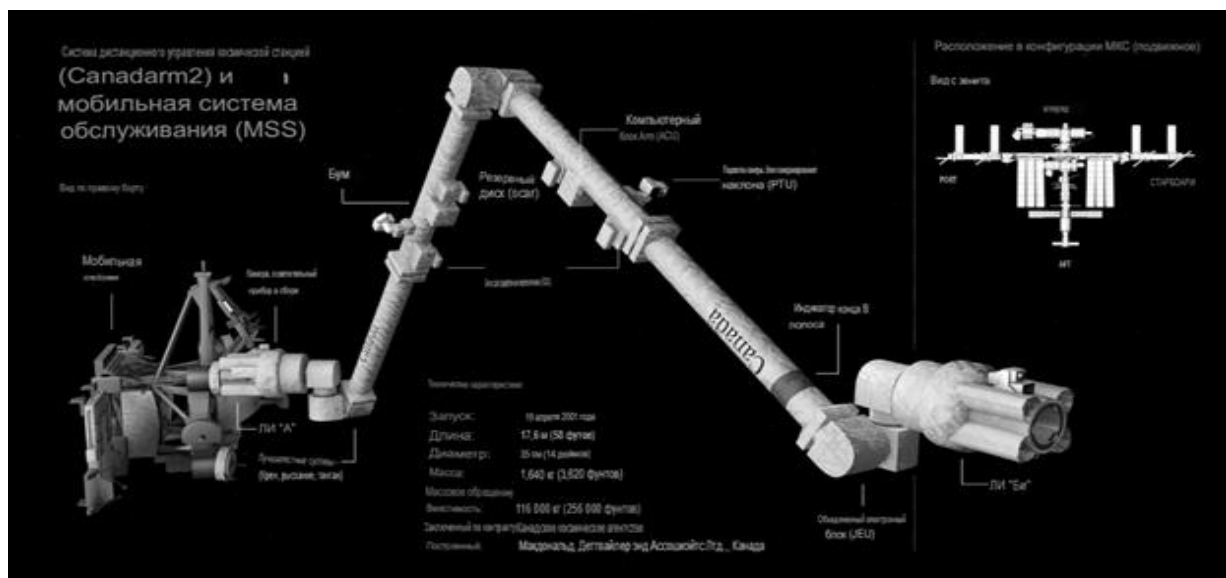


Рис. 1 Canadarm2

Специализируются гибкий манипулятор или канадские руки (Декстр), является двуруком робота (3,3 м), способным выполнять деликатные сборки, укладку и задачи обслуживания (максимальную нагрузку 600 кг) (от 2 мм до 6 мм, точность), представлен на рисунке 2.

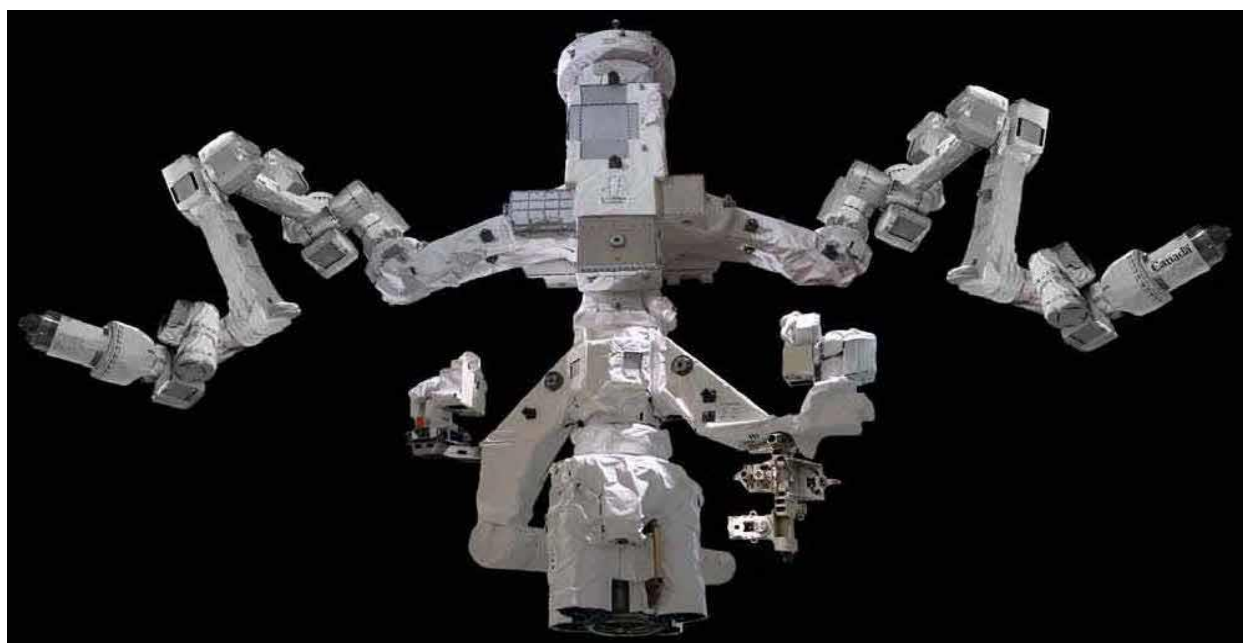


Рис. 2 Dextre



Управление

Управление осуществляется как непосредственно с МКС так и с Земли и им управляют люди самостоятельно. Благодаря двум джойстикам космонавты с МКС и ученые с Земли, могут осуществлять любые задачи от ремонта модулей, до стыковки кораблей, представлен на рисунке 3 и 4.



Рис. 3 Управление с МКС



Рис. 4 Управление с Земли



Мы часто задаемся вопросом – Что представляют люди, когда слышат слово “манипулятор”? А это повседневные машины, облегчающие труд людей в разных отраслях машиностроения, представленных на рисунках 5 и 6.



Рис. 5 Манипулятор



Рис. 6 Робот – манипулятор



В техническом плане манипуляторы, которые используют на земле не так уж и сильно отличаются, единственное что, размеры и грузоподъемность не сравнятся с Canadarm2. Сейчас манипуляторы применяются во многих сферах жизнедеятельности человека, от машиностроения до логистики и медицины. Они не впечатляют своими размерами и грузоподъемностью, не имеют такой широкий спектр возможностей как манипуляторы Canadarm2 и Dexter.

Применение подобных манипуляторов в разных отраслях машиностроения

- В строительстве благодаря подобным манипуляторам можно заменять работу целой бригады, выполнять все нужные операции одним манипулятором под управлением опытного специалиста, варить, сверлить, собирать, транспортировать, бетонировать и многое другое.

- В металлообработке можно выполнять широкий спектр операций таких как резка, сверление, токарная обработка, фрезерование, шлифование, штамповка, литье, ковка, экструзия, гальванизация, покрытие, термическая обработка и другие. Благодаря нескольким лапам на руке манипулятора можно выполнять несколько задач одновременно, задать нужные данные для токарного устройства манипулятора, тоже самое достаточно проделать с фрезерным и шлифовальным устройством и выполнять множество операций не теряя времени.

- В любом современном цеху с наличием станков и множества рабочих мест достаточно закрепить такой манипулятор над крышей цеха и выполнять любые операции, от транспортировки готовых изделий на склад, до изготовления и сборки тяжелых и больших редукторов и двигателей, все что не удобно делать одному человеку станет ему посильной задачей.

- В медицине можно заменить большое количество человек в операционной палате одним манипулятором с точными насадками как у манипулятора Dextre, и одному человеку станет куда проще и быстрее оперировать.

Выводы

1. Все вышеперечисленные примеры дают нам понять, что сложные, трудоемкие, порой невозможные задачи для одного человека становятся выполнимыми благодаря использованию манипуляторов типа Canadarm2 и Dextre и для этого даже не обязательно находиться в непосредственной близости с рабочим объектом.

2. Возможности применения космических технологий и технических решений позволит нам создавать высокоточную продукцию, автоматизированные производства и добиваться заданного качества в современных машиностроительных отраслях.

Список литературы:

1. Canadarm и Canadarm2 (Канадарм, манипулятор), космос-журнал.рф. (16 января 2014 года).

2. Michelle, Star. Space Debris Has Hit And Damaged The International Space Station, Science Alert (31 мая 2021).

