***Творческий проект***

***команды Mechatronic***

***ГБОУ СОШ № 1436***

***Москва***

**S**pecial **T**ransport **O**rbital **R**obotized **M**odule

(STORM)

**Обоснование**

В ходе освоения человечеством космического пространства околоземное космическое пространство оказалось сильно «засорённым». Множество спутников, выработавших свой ресурс, совершают неконтролируемое движение и представляют собой серьёзную угрозу действующим комическим кораблям, спутникам и орбитальным станциям. Известны случаи, когда МКС чудом избегала столкновений с объектами космического мусора. Эти объекты могут сталкиваться друг с другом, и их обломки ещё сильнее засоряют космос. Поэтому их уничтожение тоже не решит проблему. Эти объекты нужно снимать с орбиты и доставлять для ремонта или утилизации на специальные базы, размещённые, например, на Луне. Частично они могли бы быть использованы в строительстве лунных баз.

**Цель проекта:**

создать модель робота для удаления из околоземного космического пространства вышедших из строя космических аппаратов, других тел, совершающих неконтролируемое движение, создающих помехи для движения работающих аппаратов.

**Назначение робота**

Эвакуация неисправных космических аппаратов.

**Миссия**

STORM может входить в состав МКС в качестве самостоятельного модуля. Робот мог бы захватить и транспортировать неисправный аппарат на базу для устранения неисправности или утилизации, или на Луну с целью использования его частей в строительстве лунной базы, или просто перевести его временно на безопасную орбиту. Все операции, включая маневрирование, захват и транспортировку выполняются автоматически.



**Устройство модели**

**Робот:**

1. NXT – 2;
2. Двигатели:

* вращающие двигатели – 2;
* нажимающие – 2;
* двигатель хвата (RCX) – 1;

1. Датчики расстояния – 2;
2. Датчик гироскоп – 1;
3. Оригинальное контактное устройство, имитирующее датчик касания;
4. Турбозажигалки – 6;
5. Лампочки для имитации работы разгонного и тормозного двигателей – 2.

**Подъёмное устройство**:

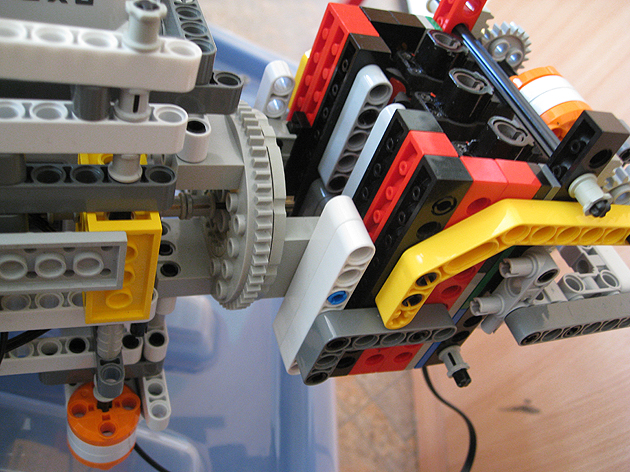
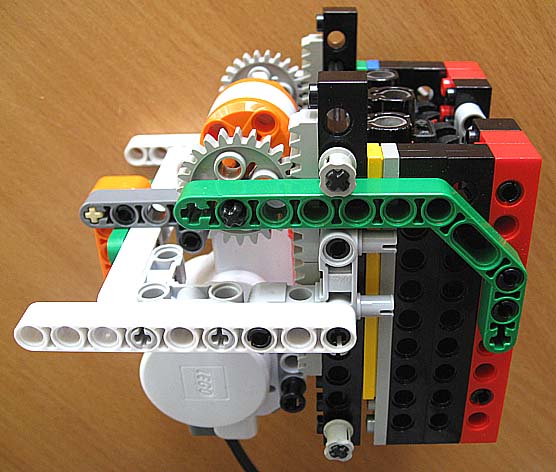
1. NXT – 1;
2. Двигатель – 1.

Модель робота состоит из двух частей: хват с прицелом, комплекс датчиков и микрокомпьютер, ими управляющий; двигательная установка, в состав которой входят два реактивных двигателя для компенсации вращения.

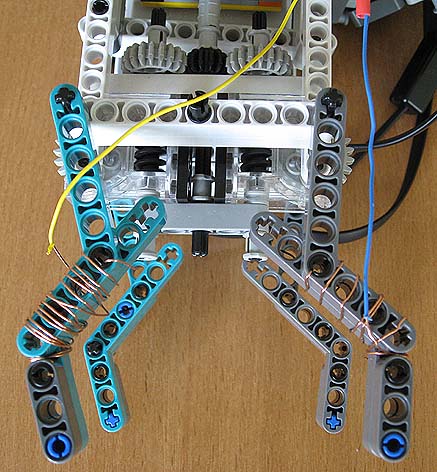
Реактивными двигателями управляет ещё один микрокомпьютер NXT.

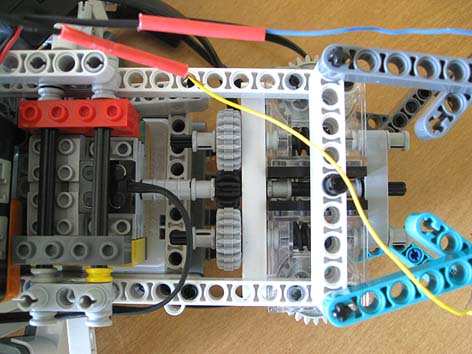
|  |  |
| --- | --- |
| Должны быть также разгонный и тормозной двигатели, работа которых в проекте лишь имитируется свечением лампочек, ведь чтобы в условиях гравитации двигаться вверх-вниз, нужны настоящие реактивные двигатели. | Движение робота по орбите имитируется движением по вертикали. Эту задачу решает лебёдка. Модель робота поднимается или опускается на тонкой прочной леске. Лебёдкой управляет отдельный микрокомпьютер. |
|  |  |

Маневрирует робот за счёт реактивных двигателей с изменяемым вектором тяги. В нашей модели реактивные двигатели сделаны на основе турбозажигалок. Гироскопический датчик позволяет контролировать вращение робота, а двигатели должны помочь компенсировать вращение робота.



На борту имеется система для захвата космических тел. Прицеливание на объект производится с помощью двух датчиков расстояния. Хват оборудован чувствительной контактной системой, при срабатывании которой микрокомпьютер считает, что нажат датчик касания.





После захвата спутника робот покидает место захвата и уходит на базу.

**Программа**

Среда программирования – LabVIEW.

**Управление**

Управление всем комплексом осуществляется с микрокомпьютера NXT№1, распложенного на корпусе робота. Сближение с объектом контролируется двумя датчиками расстояния, в зависимости от показаний которых должны работать разгонный и тормозной двигатели: NXT №1 по 1-му каналу связи отправляет сообщения на NXT«Лебёдка».  
 Во время движения чтобы предотвратить неконтролируемое вращение робота или для лучшего прицеливания в зависимости от показаний гироскопического датчика, работают двигатели с изменяемым вектором тяги, задающие вращение робота в том или ином направлении. Ими управляет NXT №2. Гироскопический датчик присоединён к NXT№1. Сообщения о показаниях гироскопического датчика отправляются по 2-му каналу на NXT№2.   
 На орбитальной станции, с которой отправляется STORM для выполнения своей задачи, космонавт наблюдает за показаниями датчиков при движении робота и, если понадобится, может подстраховать робота внешним управлением.

**Схема управления**

NXT   
«Лебёдка»

NXT №1 «Рука»

NXT №2 «Турбо»

NXT МКС-1 «Табло»

PC

Реактивные двигатели

Датчики:

* Расстояния
* Гироскоп
* Контактный

Лампочки, имитирующие включение разгонного и тормозного двигателей

Двигатели

NXT МКС-2 «Пульт»







