

По изменению – степени вытянутости ячеек – можно сделать предположение об уменьшении температуры области, а также возможного появления солнечного пятна в данной области поверхности Солнца.

Список использованных источников:

1. Эйдельман Е.Д. Возбуждение электрической неустойчивости нагреванием / Успехи физ. наук. 1995. Т. 165, № 11. С. 1279-1295.
2. Остроумов Г.А. Взаимодействие гидродинамических и электрических полей. М.: Наука, 1979. 319 с.З. Карери Дж. Порядок и беспорядок в структуре материи. М.: Мир, 1985. 230 с.
3. Климонтович Ю.Л. Введение в физику открытых систем // Соросовский Образовательный Журнал. 1996. № 8. С. 109-116.
4. Осипов А.И. Термодинамика вчера, сегодня, завтра. Ч. 2. Неравновесная термодинамика // Там же. 1999. № 5. С. 91-97.
5. Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии. Учебное пособие под редакцией В.В. Иванова. 2004
6. Yoon B.J. Is Liquid Water a Hot Quantum Fluid? Anomalies of Water in Thin Liquid Films and in Biological Systems. Korean Chem. Soc. 2003, Vol. 24, No. 8. P. 1211-1214.
7. Наблюдаем Солнце. Н.Н. Степанян М.: Наука, 1992. -128с.

## СОЗДАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ОТ КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Романова С. А., Матеша Т. А., Борискина А. Г., Дайгод А. Н.*

*Ташлыкова-Бушкевич И. И. - канд. физ.-мат. наук, доцент.*

Исследование космоса вносит неоценимый вклад в науку. С другой стороны, отрицательное воздействие космической техники на окружающую среду и само космическое пространство.

Космический мусор подвергает опасности спутники, которые находятся в эксплуатации, и Международные космические станции.

Целью проекта является:

- изучить экологию околоземной среды, поверхности Земли и Мирового океана в результате запусков космических аппаратов;
- разработка идеи и создание макета робототехнической системы для очистки от космического мусора.

В данный момент в мире возник риск глобального экологического кризиса, для того, чтобы предотвратить это, мир должен быть осведомлен об экологической проблеме. Окружающая среда подвергается сильному негативному воздействию при запуске ракет. В настоящее время существуют объекты, которые столкнутся с Землей через 100-300 лет. У низколетящих продолжительность полета значительно меньше, поэтому они представляют большую угрозу, следовательно, требует безотлагательного решения проблем очистки околоземного пространства. На высоте ниже 400 км околоземного пространства, точнее в зоне полета управляемых аппаратов, наблюдается огромное накопление космического мусора, однако данные объекты относительно эфемерны: через определенное количество времени после их формирования они сгорают в атмосфере Земли. На высотах 850-1200 км находятся метеорологические спутники и спутники дистанционного зондирования Земли, и, вдобавок, множество спутников с ядерными энергетическими устройствами. В Геостационарной орбите находятся спутники - стационары. В настоящее время, их число составляет 800 объектов. На высоких орбитах находятся телекоммуникационные спутники связи, научные, военные и метеорологические спутники. С 1963 года на высокие орбиты было запущено 400 спутников, приблизительно 100 из них являются действующими, 200 уже не работоспособны, и, как бы там ни было, подавляющая часть до сих пор находится на орбите. Однако, как установлено, избежать загрязнения окружающей среды значительно, чем предотвратить его загрязнение.

В основу идеи по разработке и созданию робототехнической системы для очистки космического мусора нами была предложена космическая система планетарного базирования, предназначенная как для мониторинга космического пространства, так и, с возможностью уничтожения космического мусора на базе лазерного испарителя. Предполагается, что система будет состоять из: оптико-электронных сенсоров, предназначенных для слежения и идентификации космических объектов; онлайн web-камеры, которая работает в прямом эфире и в сеть идет видео напрямую с международной космической станции в международный центр контроля космического пространства, где на основе обработки полученной информации будет вестись динамический каталог космического мусора. На экране должно быть изображение космоса в режиме реального времени; лазерного испарителя для уничтожения космического мусора. Имеется возможность перемещения всей робототехнической системы с помощью гусеничного движителя. Гусеничный движитель – движитель машины, сила натяжения которого появляется за счет вращения гусеничной ленты. Гусеничный движитель позволяет преодолеть барьеры. Трение гусеницы с поверхностью Земли уменьшает давление — 11,8—118 кН/м<sup>2</sup>. А также, гусеничный движитель решает проблему с пробуксовкой. Для

изготовления макета мобильного робота с гусеничным движителем используется органическое стекло (оргстекло) или полиметилметакрилат (ПММА) – синтетический полимер метилметакрилата, а также фиолетовый термопластик, который распространен в марках: акрелис, акрилайт, акрилпласт и т.д., наряду с этим его называют акрил стеклом, акрил плексом.



Рис. 1 - Структурная схема гусеничного движителя Рис. 2– Подложка гусеничного движителя

Для обеспечения движения вышепоказанной конструкции используется электродвигатель.

Модель	Напряжение	Ток	К-во вращений	Объем	Внешний объем	Вес
EM100	6 В	0,36 А	14000	2.0x10.6	23.8x30.5	40 гр

Таблица 1 – Характеристики электродвигателя EM100



Рис. 4 – Общий вид мобильного гусеничного робота

В проекте представлена модель робототехнической системы в виде макета мобильного робота. Предполагается, что такая робототехническая система для мониторинга и очистки от космического мусора может быть транспортирована межорбитальной двигательной установкой. Повышение эффективности использования такой системы будет зависеть от конкретных условий эксплуатации. Подвижность и маневренность, обеспеченная гусеничным движителем, позволит свободно перемещаться всей робототехнической системе в пространстве, а следовательно, значительно расширит границы исследований. Оптико-электронная система позволит надежно прогнозировать и своевременно принимать решения для уменьшения угрозы со стороны техногенного космического мусора. Отметим что, повышение эффективности использования такой системы будет зависеть от конкретных условий эксплуатации, но несомненно она обладает рядом преимуществ перед ранее представленными способами очистки от космического мусора. Подвижность и маневренность, обеспеченная гусеничным движителем, позволит свободно перемещаться всей робототехнической системе в пространстве, а следовательно значительно расширит границы исследований. Оптико-электронная система позволит надежно прогнозировать и своевременно принимать решения для уменьшения угрозы со стороны техногенного космического мусора.

Список используемых источников:

1. Рыхлова, Л. В. Проблема космического мусора / Л.В. Рыхлова // Земля и Вселенная.- Москва, 1993. №6.- 36 с.
2. Мантуров, А. И. Механика управления движением космических аппаратов / А.И. Мантуров // Уч. метод. пособие для студентов аэрокосмического университета - Самара, 2003.-62 с.
3. Брей, Б. Микропроцессоры INTEL / Б. Брей // Микропроцессоры INTEL. – СПб. БХВ.- Петербург, 2005.- 1328 с.
4. Бурдаков, С. Ф. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и робототехнических комплексов / С.Ф. Бурдаков // Уч. пособие М.: Высш. шк. - Москва, 1986 - 264 с.
5. Воронников, С. А. Информационные устройства робототехнических систем / С.А. Воронников // Уч. метод. пособие для студентов технических вузов - Москва, 2005.- 384 с
6. Гузенков, П. Г. Детали машин / П.Г. Гузенков // Учебник для студентов вузов - Москва, 1986.- 359 с.