

# КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РЭС

УДК 520.843.054

## РАЗРАБОТКА МАНИПУЛЯТОРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗЛУЧЕНИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИМИТАТОРА

Г.А. Ильичев, В.А. Зеленский, А.В. Пияков  
«Самарский национальный исследовательский университет имени  
академика С.П. Королёва», г. Самара

**Ключевые слова:** ультрафиолетовое излучение, манипулятор, Arduino UNO, Arduino NANO, AT MEGA 328P

Современность характеризуется ужесточением требований, предъявляемых к материалам космических аппаратов (КА), в связи с сокращением времени активного существования КА. Одной из причин деградации материалов КА является ультрафиолетовое (УФ) излучение Солнца.

В инфракрасном и видимом диапазонах энергия отдельных квантов слишком мала для того, чтобы излучение могло оказывать непосредственное физико-химическое воздействие на вещество. С уменьшением длины волны возрастает энергия квантов излучения и ситуация меняется. Энергия квантов может стать достаточной для деструкции вещества – разрыва молекулярных связей [1].

Максимальные длины волн, при которых излучение вызывает деструкцию материалов, лежат около 400 нм, т. е. вблизи коротковолновой границы видимого диапазона. При переходе в область меньших длин волн, в ультрафиолетовый диапазон спектра, деструктирующее воздействие излучения на материалы возрастает в соответствии с увеличением энергии квантов, однако с уменьшением длины волны резко падает интенсивность излучения в солнечном спектре [1].

Для уменьшения погрешности при лабораторном моделировании солнечного излучения применяется имитатор, суммарная мощность которого на расстоянии 0,3 метра (ограничено размерами имеющейся вакуумной камеры) от панели излучателей не менее 25 мВт/см<sup>2</sup> (250 Вт/м<sup>2</sup>), что позволяет имитировать уровень УФ излучения в 2 раза выше Солнечного (125 Вт/м<sup>2</sup> в вышеуказанном диапазоне). Размер облучаемой поверхности 250\*250 мм (ограничен имеющейся вакуумной камерой).

Для понимания пространственно-спектрального распределения по поверхности образца в лабораторных условиях требуется периодически контролировать это распределение в ходе эксперимента. Это связано с тем, что имитатор состоит не из одного источника, а из набора УФ-светодиодов и УФ-ламп, которые деградируют (изменяют свою светимость) неравномерно во время эксплуатации. Так же стоит учесть, что эксперимент идет в вакуумной камере.

Для решения данной задачи предполагается использовать измерительное устройство (гиперспектральная камера), состоящее из четырех фотодатчиков: ML8511, VEML 6070, VEML 6075 и GUVА-S10SD, – диапазоны измеряемого излучения которых приведены в таблице 1, способное работать в условиях вакуума. Базой для монтажа измерительного устройства в вакуумной камере, послужит 5-ти осевой манипулятор, представленный на рисунке 1.

Таблица 1 – Характеристики фотодатчиков

Наименование	Основные характеристики	
	Диапазон измеряемого излучения	Рабочее напряжение
ML8511	280...400 нм	3,3 В
VEML 6070	320...410 нм;	3,3 В;
VEML 6075	330...365 нм;	3,3 В;
GUVA-S10SD	290...400 нм;	3,3 В.



Рисунок 1 – Внешний вид манипулятора

Манипулятор относится к антропоморфному типу строения и способен приблизительно воспроизводить движение человеческой руки. Свобода

движения осей ограничена лишь предельными углами поворота используемых сервоприводов (Tower Pro MG). Рабочий элемент манипулятора способен занять почти любое положение в рабочем пространстве и сохранить требуемую ориентацию измерительного устройства.

Для сбора данных и передачи на ЭВМ с измерительного устройства, предполагается использовать стандартный модуль Arduino Nano, а для контроля манипулятором модуль Arduino UNO, выполненные на базе микроконтроллеров AT Mega328P.

#### Список использованных источников

1. Акишин А.И., Новиков Л.С. Воздействие окружающей среды на материалы космических аппаратов // Новое в жизни, науке и технике / Подписная научно-популярная серия «Космонавтика, астрономия». — М.: Знание, 1983. — №4. — 64 с. — С. 12-20.

2. Семкин Н.Д., Телегин А.М., Калаев М.П. Космическое пространство и его влияние на элементы конструкций космических аппаратов [Электронный ресурс]. — Электрон. метод. пособие к практ. работам. — Самара. : Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т), 2013. — 46 с.

Ильичев Григорий Андреевич, студент гр. 3231-110403D, 2023-02589@students.ssau.ru.

Зеленский Владимир Анатольевич, д.т.н., зав. каф. РЭС zelenskiy.va@ssau.ru.

Пияков Алексей Владимирович, к.т.н., доцент каф. РЭС, piyakov.av@ssau.ru.

УДК 52-14

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ДАТЧИКА МАГНИТОМЕТРА BW1422

Г.Е. Журавлев, А.В. Пияков

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», г. Самара

**Ключевые слова:** магнитометр, магитоимпедансный эффект, магнитное поле земли, BW1422AGMV, метод сглаживания

Наиболее важной и непростой частью бортовой аппаратуры космических летательных аппаратов является система управления угловым движением космического аппарата (КА) или система движения спутника относительно центра масс.

При обработке или анализе всякого рода экспериментов, проводимых на КА, возникает задача определения ориентации КА, следовательно, эффективность решаемых задач зависит от функциональных возможностей, технических и эксплуатационных характеристик этих систем.

В магнитных системах управления, в отличие от всех других систем,