

## **ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИКСИРУЮЩИХ УСИЛИЙ СЦЕПЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ С ПОДЛОЖКОЙ ВО ВНЕШНИХ ПОЛЯХ**

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

*Ефимов В. В.*

*Коробко А. О. – к. т. н.*

Изделия оптической и электронной техники, современная радиоэлектронная аппаратура, эксплуатируемые на ракетах, самолетах, лодках и других транспортных средствах, работает в условиях вибраций, которые передаются на корпуса, платы и установленные на них элементы, и могут приводить к разрушению элементов, токопроводящих дорожек и к отказам аппаратуры из-за отклонения ее характеристик от нормативных параметров. Проведение предварительных испытаний на выдерживаемый уровень и длительность вибраций является неотъемлемой частью процесса изготовления изделий. Важнейшей характеристикой, которая отвечает за надежность функционирования различных изделий, и которая зависит от способа фиксации к вибростенду, является качество передачи вибраций.

Новым, экономичным и универсальным методом крепления является способ на основе использования электроуправляемых материалов. Он основан на электрореологическом эффекте [1], заключающемся в быстром обратимом изменении состояния жидкотекучей пасты до квазитвердого во внешних полях. Основными ее компонентами являются неполярная фаза с высоким электрическим сопротивлением несущей среды и твердая дисперсная фаза с достаточно высокой диэлектрической проницаемостью. Свойства электроуправляемых фиксирующих материалов зависят от напряженности приложенного внешнего поля, температуры.

Целью данной работы было модифицировать конструкцию установки для проведения экспериментов по определению влияния состава жидкостей и материалов деталей на величину отрывного фиксирующего усилия.

Прочность крепления детали к электродам проверяется путем приложения сдвигающей силы к детали, которая благодаря конструкции установки преобразуется в отрывное усилие. На рис. 1 приведена схема установки для определения величины фиксирующего усилия.

Принцип действия установки основан на отрыве детали путем приложения постепенного сдвигового усилия к равностороннему металлическому углу, при этом сила, прикладываемая к сдвигаемой части угла, очевидно, равна усилию, расходуемому на отрыв детали от подложки. Сдвиг осуществляется приводом, вращающимся с постоянной скоростью ( $V = 0.04$  мм/с) и передающим поступательное движение каретке. В качестве подложки использовалась подложка, состоящая из чередующихся электродов с разными полюсами источника напряжения и закрепленных в непроводящем основании, к которой подавалось электрическое поле различной напряженности. Эта система совмещена с датчиком и самописцем, шкала которого проградуирована таким образом, что позволяет определять приложенные усилия в единицах кгс.

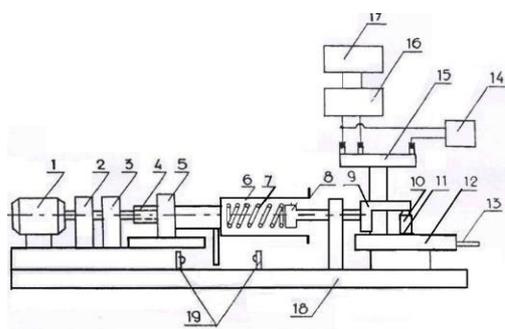


Рис. 1 – Схема установки для определения фиксирующего усилия (не модифицированная)

1 - реверсивный двигатель; 2 - редуктор; 3 – сменные шестерни; 4 – винт; 5 – гайка; 6 – цилиндр; 7 – пружина усилия; 8 – поршень; 9 – толкатель; 10 – образец; 11 –электроуправляемый материал; 12 – столик- электрод; 13 – высоковольтный контакт; 14 – источник преобразователь; 16 – согласующие устройство; 17 – регистратор; 18 – основание; 19 – конечный выключатель

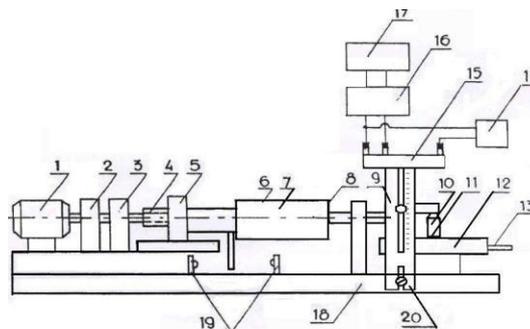


Рис.2 – Схема установки для определения фиксирующего усилия(модифицированная)

1 - реверсивный двигатель; 2 - редуктор; 3 – сменные шестерни; 4 – винт; 5 – гайка; 6 – корпус датчика; 7 – датчик усилия; 8 – поршень; 9 – толкатель; 10 – образец; 11 –электроуправляемый материал; 12 – столик- электрод; 13 – высоковольтный контакт; 14 – источник напряжения; 15 – преобразователь; 16 – согласующие устройство; 17 – регистратор; 18 – основание; 19 – конечный выключатель, 20 – дополнительные стойки

Полученные предварительные экспериментальные результаты показали, что очень важно обеспечить параллельность поверхностей детали и электродов, и ровный (без разрывов) слой электроуправляемого материала должен быть не толще 50 мкм. С этой целью была модифицирована конструкция установки (рисунок 2) путем введения дополнительных стоек (20) со свободно передвигаемой по высоте штангой, на которую крепится деталь, которые позволяют: 1) контролировать высоту соприкосновения детали с поверхностью подложки, а следовательно, и устанавливать необходимый зазор для слоя электроуправляемого материала; 2) фиксировать материалы различной толщины в первоначально одинаковых условиях, что гарантирует одинаковую величину первичного усилия; 3) выдерживать плоскопараллельность поверхности материала изделия и поверхности подложки электрода. Также для более точной и поступательной передачи усилия пружина (7) была заменена на датчик усилия.

Таким образом, в результате работы были разработаны необходимые модификации для установки по определению величины фиксирующего усилия, что позволит минимизировать влияние недостатков конструкции на качество эксперимента.

Список использованных источников:

1. Лыков, А.В. Электрореологический эффект / А. В. Лыков. - Минск, Наука и техника, 1972. - с. 157–159.