

УДК 620.192.6

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ
ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ АДГЕЗИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ В
МАШИНОСТРОЕНИИ.**

Дарья Владимировна Фадеева

Студент 4 курса, бакалавриат,
кафедра «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость»
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.Б. Сырицкий,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость».

Целью работы является разработка метода контроля адгезионных соединений на основе электроёмкостного и электрорезистивного подходов.

В связи с широким применением клеевых соединений в промышленности, благодаря преимуществам, по сравнению с традиционными методами сборки, возникает необходимость создания приспособления для их контроля на этапе маршрутной обработки изделия.[1]

Для проведения экспериментальных исследований были изготовлены образцы (рисунок 1), представляющие собой комбинацию вала (позиция 2) и втулки (позиция 3), между которыми находится адгезив (позиция 4). Склеивание производилось не на полную глубину втулки для того, чтобы в дальнейшем была возможность произвести разрушающий контроль соединения. На этом же рисунке указана схема измерения с использованием RLC измерителя для параметров сопротивления и емкости.

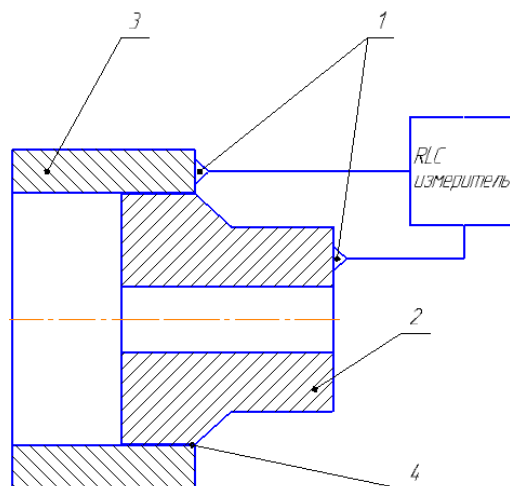


Рис.1. Схема измерения электроёмкостным и электрорезистивным методами.

Суть электрорезистивного метода заключается в том, что измеряется переходное электрическое сопротивление клеевого шва. Расчёт сопротивления можно произвести по формуле:

$$X_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi fC}, \text{ где}$$

ω – циклическая частота;

C – емкость.

Более информативным параметром является ёмкость контакта. Так как поверхности склеиваемых деталей разделены клеем, который является диэлектриком, то можно говорить о плоском конденсаторе, ёмкость которого можно рассчитать по классической формуле:

$$C = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 S}{d}, \text{ где}$$

ε – диэлектрическая проницаемость клея;

ε_0 – электрическая постоянная;

S – площадь обкладок конденсатора;

d – расстояние между обкладками. [2]

Результаты контроля приведены на рисунке 2 и рисунке 3.



Рис.2.График зависимости сопротивления от номера испытуемого образца.

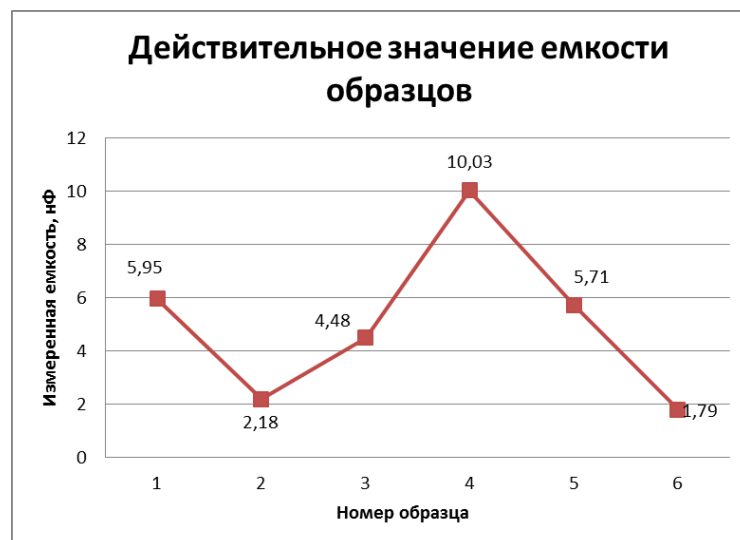


Рис.3.График зависимости емкости от номера испытуемого образца.

Результаты разрушающего метода контроля, а именно испытания образцов на сдвиг на разрывной машине ИР5143-200



Рис.4. График зависимости максимального усилия при разрыве образцов.

Анализируя результаты неразрушающего и разрушающего методов контроля, делаем вывод о том, что основными факторами, влияющими на прочность адгезионного соединения, являются: величина зазора, толщина клеевого шва и площадь контакта.

Сделав сравнительный анализ графиков, построенных по полученным в ходе испытаний результатам, можно говорить о том, что, чем выше прочность клеевого соединения, тем меньше значение емкости и сопротивления и, следовательно, зазора.[2,3].

Литература

1. *Лебедев В.А.* Технология машиностроения. Проектирование технологии сборки изделий: учебное пособие. Ростов н/Дону: Издат. Центр Дон. гос. техн. ун-та, 2005. – С. 161
2. *Масленникова Е.В., Тумакова Е.В.* О возможности применения измерительного контроля адгезивных соединений электрорезистивными, электроемкостными и акустическим методами. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана.
3. *Игнатов А.В., Комшин А.С., Потапов К.Г.* Контроль сборки клеевых соединений на основе электрорезистивных и электроемкостных методов измерений. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана.