

## ПЛАТФОРМА ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДЕЛА ПРОЧНОСТИ

(стандартное усилие – до 100 кг, дополнительное – до 220 кг)

### Аппаратная поддержка различных типов механических испытаний

*Единая методика для проведения различных типов механических испытаний.  
Работа с прибором не требует наличия высокой компьютерной квалификации оператора!*

1. Выберите и установите необходимый модуль для механических испытаний.
2. Воспользуйтесь программным обеспечением, разработанным для конкретного типа испытаний.
3. Установите образец и следуйте указаниям, поступающим от компьютера.

Испытания проводятся в автоматическом режиме, а их результаты регистрируются в реальном масштабе времени. Обработка исходных данных с учетом численных значений констант материалов производится автоматически. Программное обеспечение содержит широкий спектр программ для статистического анализа.

### **ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ НА АДГЕЗИОННУЮ ПРОЧНОСТЬ**

Все испытания образцов на адгезионную прочность осуществляются по типу растяжения через шпильку, причем торцевая поверхность шпильки с предварительно нанесенным слоем эпоксидной смолы приклеивается к поверхности образца, после чего к шпильке прикладывается растягивающая нагрузка, направленная строго перпендикулярно к поверхности образца и возрастающая с постоянной скоростью, вплоть до момента разрушения образца. Температура затвердевания эпоксидной смолы, используемой фирмой Quad Group, составляет 150°C. Применяемая в испытаниях эпоксидная смола характеризуется пределом прочности 70 МПа и хорошей когезией с практически любыми твердыми материалами; в случае штифтов малого размера требуется незначительное нажимное усилие; при этом непосредственно перед наступлением полимеризации эпоксидная смола переходит из консистенции эмали до консистенции воды. За счет этого можно очень точно обеспечить перпендикулярность поверхности образца и шпильки при их соединении. Для испытаний на прочность крепления кристаллов к подложке (с большей площадью крепления) используется менее прочная и более упругая эпоксидная смола. Имеется также эпоксидная смола с низкой температурой затвердевания.



### **ИСПЫТАНИЯ ПОКРЫТИЙ НА АДГЕЗИОННУЮ ПРОЧНОСТЬ**

Испытания проводятся с целью оценки прочности любого покрытия. Для этого следует выбрать нужные единицы измерения и установить образец в приспособление для автоматизированной декогезии. Приспособление используется также для осевого растяжения и испытаний на адгезионную прочность различных сред.

### **ИСПЫТАНИЯ НА ПРОЧНОСТЬ МАТРИЦ ПО ТИПУ РАСТЯЖЕНИЯ**

Для испытаний на адгезионную прочность матриц или компонентов, нанесенных на поверхность (согласно Mil. Std. 883), штифт прикрепляется к поверхности компонента. Единственным отличием данных испытаний от ранее описанных являются значительно большие размеры шпилек. Для устранения непараллельности компонента относительно его основания используется шарнирное соединение.



### **ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ**

Это – ускоренные механические испытания матриц, которые не требуют предварительной подготовки препарата образца и осуществляются в течение нескольких секунд. Согласно Mil. Std. 883, путем подстройки по координатам XYZ и координатам вращения обеспечивается контакт образца со сдвиговым нагружающим инструментом. Нагружение торцевой поверхности образца клинообразным инструментом осуществляется вплоть до момента разрушения образца. Использование данной оснастки весьма перспективно для испытаний элементов печатных плат.



#### **ИСПЫТАНИЯ НА РАЗРЫВ**

Разрывный модуль Tipple Teag используется для испытаний на прочность отрыва покрытий и торцевых поверхностей композитов. Шпильки с прямоугольными шляпками приклеиваются к поверхности покрытия или краю подложки. Нагрузка передается под углом 90° к оси шпильки вплоть до момента отрыва покрытия или края композита. Такие испытания проводятся также для оценки фреттинга в торцевых поверхностях печатных плат.

#### **ИСПЫТАНИЯ НА ИЗГИБНУЮ ПРОЧНОСТЬ**

Путем анализа уровня максимальных напряжений в волокнах измеряются модуль изгибной прочности керамики или обусловленные напряжениями изменения в функциональных покрытиях (например, магнитострикционные параметры). Обеспечивается достоверный экспресс-анализ для выбраковки некачественных химико-технологических схем обработки керамики. Имеются дополнительные средства для анализа напряженно-деформируемого состояния (НДС).



#### **ИСПЫТАНИЯ НА ПРОЧНОСТЬ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ**

Образцы для механических испытаний на растяжение закрепляются в захвате прибора ROMULUS и аналогичном нижнем захвате данного модуля. Образец подвергается растяжению с постоянной скоростью перемещения захвата. Имеются дополнительные средства для автоматизированного анализа НДС материалов согласно стандартам ASTM.



Более детальную информацию о приборах, а также по всем интересующим вопросам можно получить по адресу:

Steffen Biehl, Dipl.-Phys.  
Geschäftsführer

$\mu$ -Sen Mikrosystemtechnik GmbH  
Prof.-Hermann-Klare-Str. 6  
07407 Rudolstadt

Tel.: 8 10 49 36 72 / 308 203  
Fax: 8 10 49 36 72 / 308 205  
E-mail: [my-sen@saale-net.de](mailto:my-sen@saale-net.de)  
[Http://www.my-sen.de](http://www.my-sen.de)