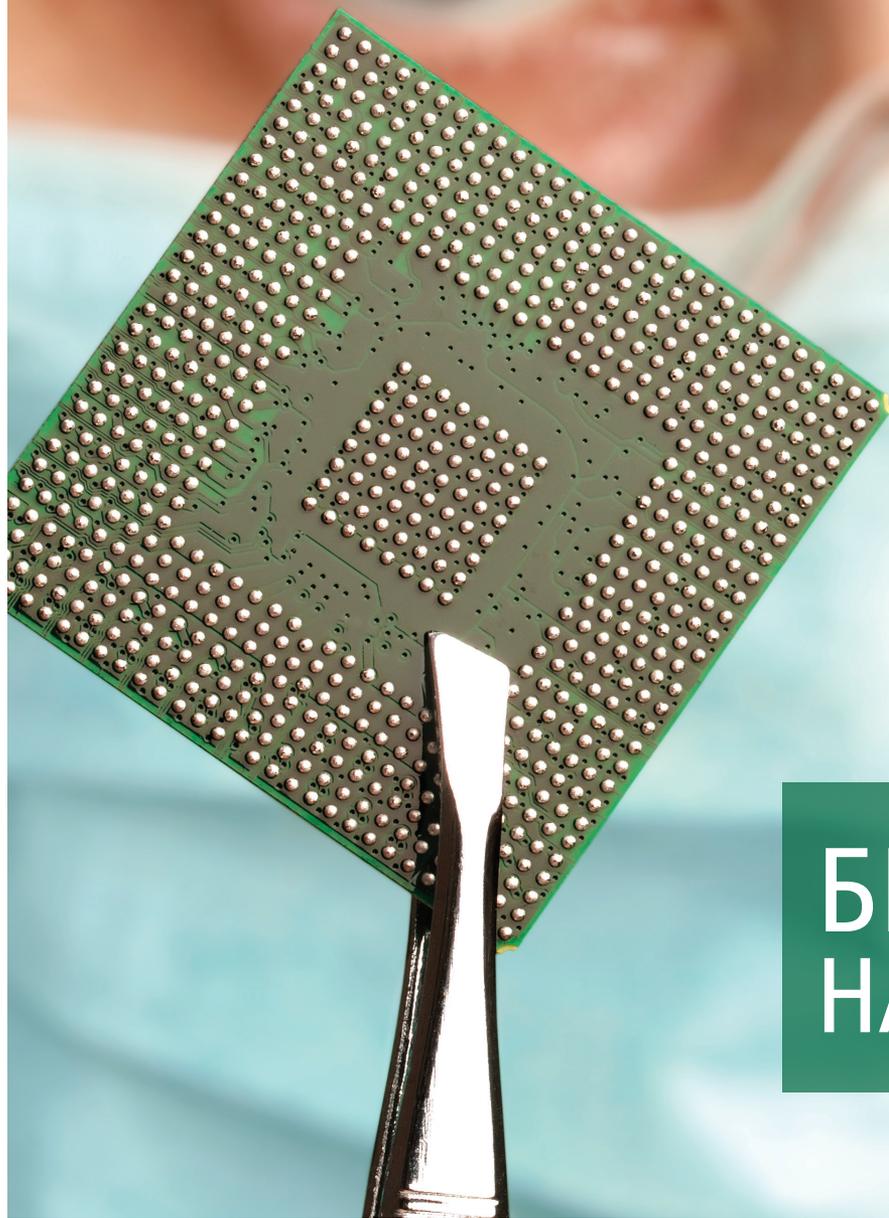


HUMAN HEALTH

ENVIRONMENTAL HEALTH



БЕЗ ПРАВА
НА ОШИБКУ



TMA 4000



УВЕРЕННОСТЬ, КОТОРУЮ МОЖНО ИЗМЕРИТЬ

Основная причина возникновения механических напряжений в электронных компонентах (как и во многих других продуктах) и их отказов — это термическое расширение. Определение точного значения температуры стеклования, при которой материал размягчается и начинают проявляться эффекты снятия напряжений, или температуры, при которой может произойти расслоение материала, играет важнейшую роль для обеспечения надежности электронных компонентов. Не менее важны эти измерения и для финансовых показателей компаний, производящих такие компоненты.

Предлагаем вашему вниманию PerkinElmer TMA 4000 — простую, удобную в эксплуатации, надежную систему термомеханического анализа, идеально подходящую для измерения эффектов термического расширения малоразмерных компонентов и низких значений коэффициента расширения — печатных плат, материалов конструкций электронных компонентов и т.п. В современных условиях жестких бюджетных ограничений и постоянно ужесточаемых нормативных требований, включая RoHS, ASTM и ISO, с этой экономичной системой TMA каждый сотрудник вашей лаборатории станет настоящим экспертом.

Повышая градус TMA

TMA 4000 — это превосходное решение для определения коэффициентов термического расширения, обеспечивающее высокую точность и эффективность измерений раз за разом. Надежная цельнометаллическая печь анализатора рассчитана на десятки тысяч часов безопасной и

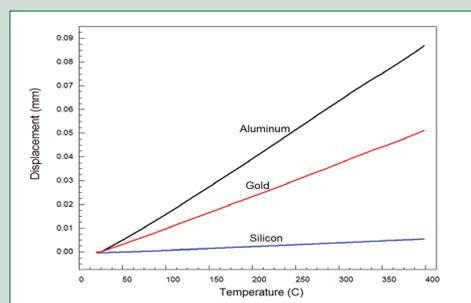
безотказной работы в диапазоне температур от 0 до 800 °C. Продуманные пропорции высоты и ширины печи обеспечивают высокую точность измерения образцов любого размера — высотой от нескольких микрометров до сантиметра и более.

Кроме того, электропривод подъема печи обеспечивает плавное и точное возвращение в исходную позицию после нагружения, а датчики положения гарантируют безопасность работы в соответствии с требованиям лабораторных СОП.

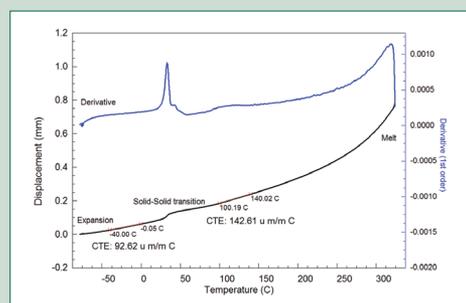
Простая и прямая схема измерения

Широко представленная на рынке TMA-систем П-образная схема измерения может, однако, приводить к возникновению трения в системе, неравномерному распределению нагрузки, появлению шумов и деформации образцов. Наша прямая линейная схема, напротив, позволяет достичь минимального трения и лучших результатов.

Что вам может дать TMA



Несо согласованность коэффициентов термического расширения (КТР) может стать причиной преждевременных отказов — от холодного заклинивания двигателей до нарушения целостности упаковок пищевых продуктов и разрушения паяных соединений в интегральных схемах. На этих иллюстрациях приведены графики измерения термического расширения образцов трех чистых металлов, значительно различающихся по величине КТР.



На вес золота

Когда образец размягчается, важно точно контролировать воздействующую на него силу. Даже шумы формователя усилия могут стать причиной пенетрации или деформации образца. Здесь и проявляются преимущества нашей плавающей подвески — уникальной конструктивной особенности TMA 4000. Плавающая подвеска полностью компенсирует вес идентора и силового привода, поэтому к образцу прикладывается усилие, точно соответствующее заданной величине. Кроме того, она служит в качестве амортизатора, поглощающего вибрации — как внешние, так и возникающие в самом образце.

Конструкция сменных иденторов позволяет быстро устанавливать разнообразные иденторы для дилатометрических, пенетрационных и изгибных измерений; все эти иденторы могут применяться в стандартных методах испытаний. В состав дополнительных принадлежностей входит приспособление для установки тонких пленок и волокон.



Уникальная плавающая подвеска, работающая по закону Архимеда, полностью компенсирует вес идентора и его привода.

Предельно простая калибровка

TMA 4000 — это полностью компьютеризированный прибор, управление большинством функций которого производится с клавиатуры. Предварительно откалиброванный датчик температуры обеспечивает получение исключительно точных показаний, а процедура калибровки, выполняемая для повышения точности при измерениях повышенной сложности или при высоких скоростях сканирования, предельно проста. Кроме того, программные средства обеспечивают отображение данных в реальном времени, автоматическую установку нуля и измерение высоты образца; оптимизацию, сравнение и расчет кривых измерений; архивирование данных и многое другое.

TMA 4000: простой, чувствительный, долговечный и надежный

Анализатор TMA 4000 — исключительно высокоэффективное решение для лабораторий электронной и других наукоемких отраслей промышленности, нуждающихся в недорогой системе для измерения эффектов термического расширения, удовлетворяющей нормативным требованиям.

Вот лишь некоторые преимущества этой системы, оптимизирующие выполнение термических анализов:

- Поверхность холодного теплоприемника охлаждается теплообменником, к которому можно присоединить охладитель с помощью всего лишь одного болта.
- Печь высотой 40 мм обеспечивает однородность температуры в исключительно широкой зоне.
- Датчик положения, работающий по принципу линейного

дифференциального трансформатора (ЛДТ), обеспечивает высокую чувствительность к малым смещениям и позволяет отслеживать значительные изменения размеров.

- Подвеска, в которой используется полностью погруженный поплавок, компенсирует вес идентора и его привода, дополнительно обеспечивая поглощение шумов вибрации и защиту хрупкой кварцевой оснастки.

Мы знаем термический анализ, как никто другой

TMA 4000 занимает важное место в нашем ассортименте долговечных и высоконадежных приборов, принадлежностей и расходных материалов для термического анализа. Наша сервисная система OneSource® предлагает самый полный в отрасли пакет услуг для профессиональных лабораторий, включая комплексные программы обслуживания оборудования практически любых типов и марок.

ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ TMA ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКОГО РАСШИРЕНИЯ (И СЖАТИЯ)

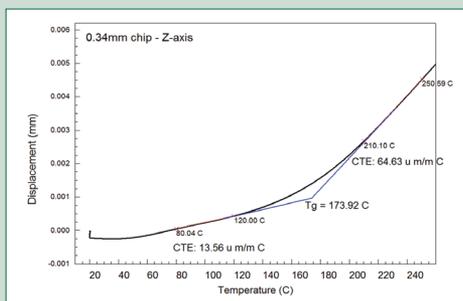
Поскольку коэффициент термического расширения и температура стеклования (размягчения) представляют собой фундаментальные свойства материалов, TMA-измерения играют важную роль в производстве многих продуктов в самых различных отраслях промышленности.

В **электронной** промышленности несогласованность коэффициентов термического расширения может приводить к отказам ламинированных печатных плат, нарушению герметичности чипов, упаковок и разрушению паяных соединений. Слишком низкая температура размягчения материала может стать причиной отказа при повышении рабочей температуры.

В **пищевой промышленности** и в сфере **упаковки пищевых продуктов** эффекты термического расширения и сжатия могут влиять на характеристики ламинированных пленок, соединительных швов и уплотнений, а также на объемы материалов. Вкуссовые ощущения в значительной степени зависят от температур размягчения веществ, входящих в состав пищевых продуктов. Объем, занимаемый продуктом, также зависит от температуры.

В таких отраслях промышленности, как **производство полимеров, автомобилестроение и строительство трубопроводов**, расширение и сжатие элементов конструкций при нагревании и охлаждении может стать причиной заклинивания двигателей, утечек и разрушения уплотнений. При сварке таких материалов, как Invar®, необходимо убедиться в том, что процесс сварки не повлиял на величину коэффициента расширения металла.

Метод TMA чувствителен к фазовым переходам в материалах, поскольку они сопровождаются изменением коэффициентов термического расширения. Метод TMA позволяет обнаруживать крайне мало выраженные переходы, которые невозможно определить методом ДСК или ДТА, например, фазовый переход в твердой фазе в политетрафторэтилене (ПТФЭ) при температуре около 20 °С.



Разработчикам и производителям электронных устройств необходима информация о характеристиках термического расширения, температурах размягчения и стеклования используемых материалов. Отраслевые стандарты испытаний предусматривают определение всех этих параметров, аналогично приведенному на рисунке графику измерения чипа по оси z.