

МЕТОД ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ МАТЕРИАЛОВ

д.т.н. **Одинокова О.А.**

УО «Тихоокеанский государственный университет», Хабаровск

Для полимерных материалов температурный фактор имеет такое же большое значение, как и продолжительность действия нагрузки. Поэтому, кроме деформационных характеристик при одной температуре опыта, необходимо также определить их в достаточно широком интервале температур.

В принципе измерение деформаций образца материала, помещенного в термокриокамеру, значительно осложняется. По этой причине получили широкое распространение термокриокамеры с измерением деформаций образца косвенным путем. О деформации образца судят по перемещению захватов испытательной машины или каких-либо других ее частей. Такие термокриокамеры малообъемны и поэтому экономичны, позволяют быстро нагреть или охладить образец. Измерительная аппаратура обычно вынесена за пределы термокриокамеры, ею удобно пользоваться, но точность замеров деформаций не на мерной базе образца всегда остается низкой.

По этой причине существует тенденция внести измерительную аппаратуру (или часть ее) внутрь термокриокамеры с тем, чтобы повысить точность испытаний путем замера деформаций образца на мерной базе. Однако такие термокриокамеры становятся большеобъемными, нагревание образца в них происходит медленнее, расходуется больше энергии, быстрее выходит из строя измерительное оборудование, создаются неудобства с его отладкой и настройкой. Процесс испытания становится более длительным и трудоемким. Кроме того, измерительное оборудование, помещенное в термокриокамеру, теряет точность вследствие неблагоприятного воздействия на него высоких или низких температур. Особенно это сказывается при переменном тепловом режиме, когда изменяются размеры не только испытываемого образца, но и деталей измерительной аппаратуры. Высокие или низкие температуры накладывают свои жесткие требования и на материал измерителей деформаций. Таким образом, повышая точность при внесении измерительной аппаратуры внутрь термокриокамеры, снижают ее эксплуатационные и технико-экономические качества.

Предлагаемая термокриокамера сохраняет точность измерений деформаций образца на мерной базе, при этом измерительная аппаратура полностью вынесена за ее пределы [1].

С помощью этой термокриокамеры можно производить механические испытания различных материалов, в том числе и полимерных, в широком интервале температур. Низкие температуры создаются хладагентом (например, жидким азотом), который заливается в полость камеры, где расположен и испытываемый образец. Высокие температуры создаются нагревателями, расположенными в корпусе термокриокамеры, либо продувкой нагретого или охлажденного до нужного уровня температуры воздуха.

Термокриокамера дает возможность измерять как температурные, так и силовые (от растяжения, сжатия и кручения) деформации в полной или частичной их совокупности.

На рис. 1 представлена принципиальная схема термокриокамеры.

На одном из цилиндров (например, 1) в плоскости установочных винтов укреплен микрометрический винт с лимбом. На другом цилиндре в плоскости установочных винтов укреплен слаботочный контакт, который с лампочкой и источником тока составляют одну электрическую цепь электроконтактного тензометра. Головки образца

помещены в зажимы испытательной машины. В местах присоединения тензометра к цилиндрам корпуса приложена теплоизоляция, предохраняющая измерительную аппаратуру от нагрева (или охлаждения).

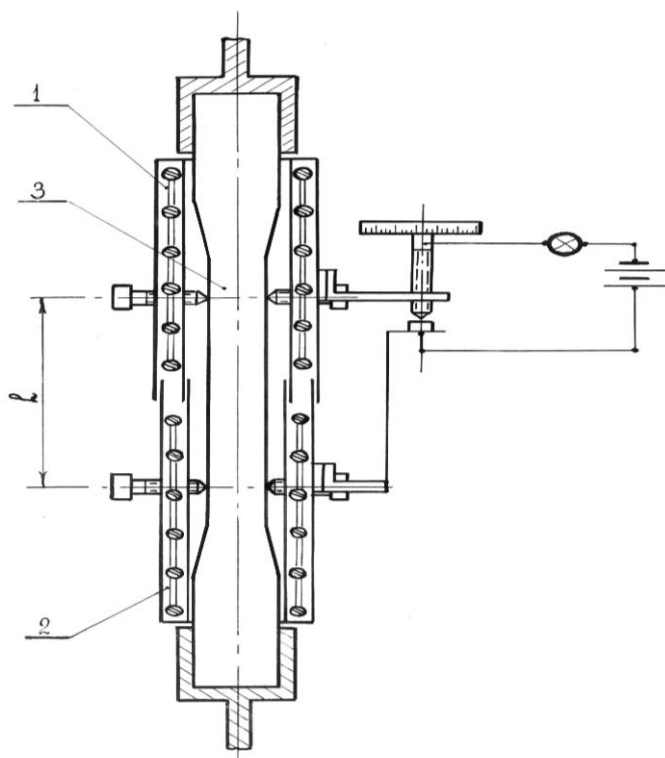


Рис. 1. Термокриокамера

Цилиндры 1 и 2 корпуса закрепляют на образце 3 с помощью установочных винтов. Расстояние между центрами установочных винтов выдерживают равным мерной базе образца "L". Головки образца закрепляют в зажимах испытательной машины, электроконтактным тензомером фиксируют взаимное положение цилиндров корпуса. Затем подключают систему энергопитания термокамеры. Снимая показания тензометра в определенные моменты времени, фиксируют деформации образца в процессе его нагрева (или охлаждения). При этом изменение размеров цилиндров от их нагревания (или охлаждения) не окажет влияния на показания тензометра. Разъем корпуса термокриокамеры является и температурным компенсатором, поэтому образец не получит нежелательных усилий вследствие различных коэффициентов температурного расширения материала корпуса термокриокамеры и образца.

При приложении нагрузки (например, растягивающей или сжимающей) к зажимам машины образец удлинится (или укоротится), а цилиндры 1 и 2 получат относительное смещение по оси на величину абсолютной деформации мерной базы "L" образца, которое фиксируется тензомером.

При испытании на кручение аналогичным образцом измеряют относительный поворот цилиндров 1 и 2 вокруг оси, при этом ось микрометрического винта располагают в горизонтальной плоскости.

ЛИТЕРАТУРА

1. . А.с. 796715 СССР, МКИ G 01 N 3/18. Устройство для механических испытаний образцов при нагреве и охлаждении / А.В.Одинокоев, О.А.Одинокоева (СССР). 1981. Бюл. № 2. 3 с.

E-mail: odi37@mail.ru

Поступила в редакцию 14.10.2016