



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3399637/25-28

(22) 28.02.82

(46) 23.05.83. Бюл. № 19

(72) А.Н. Андрианов, В.Г. Баранов
и Ю.Г. Годин

(71) Московский ордена Трудового
Красного Знамени инженерно-физи-
ческий институт

(53) 620.172.251.2(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 648874, кл. G 01 N 3/08, 1977.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 691731, кл. G 01 N 3/60, 1978
(прототип).

(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ
МАТЕРИАЛОВ НА ПОЛЗУЧЕСТЬ к испыта-
тельной машине, содержащее вакуумную
камеру, установленные в ней пуансоны
для размещения между ними образца ма-
териала, соединяемые при испытании

с захватами испытательной машины,
систему пропускания тока через обра-
зец с токоподводами, электрически
связанными с пуансонами, и керамичес-
кие втулки, отличающиеся
тем, что, с целью повышения точности
испытания путем обеспечения заданно-
го осевого температурного градиен-
та в образце, на обращенных друг к
другу торцах пуансонов выполнены
осевые глухие отверстия, устройство
снабжено установленными на этих тор-
цах наконечниками, плоские рабочие
поверхности которых предназначены
для взаимодействия с образцом и
которые имеют хвостовики, размещен-
ные в глухих отверстиях пуансонов,
а керамические втулки установлены
концентрично хвостовикам между пуан-
сонами и наконечниками.

Изобретение относится к испытательной технике, а именно к устройствам для испытаний материалов на ползучесть.

Известно устройство для испытаний материалов на ползучесть, содержащее верхнюю и нижнюю плиты, систему нагружения, пуансоны для размещения между ними образца материала и нагреватель [1].

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту к изобретению является устройство для испытаний материалов на ползучесть к испытательной машине, содержащее вакуумную камеру, установленные в ней пуансоны для размещения между ними образца материала, соединяемые при испытании с захватами испытательной машины, систему пропускания тока через образец с токоподводами, электрически связанными с пуансонами, и керамические втулки, которые размещены между пуансонами и захватами испытательной машины [2].

Недостатком известных устройств является низкая точность испытаний, обусловленная значительными тепловыми потерями с торцовых поверхностей образца через пуансоны, что приводит к возникновению осевого температурного градиента.

Цель изобретения - повышение точности испытания путем обеспечения заданного осевого температурного градиента в образце.

Указанная цель достигается тем, что в устройстве для испытаний материалов на ползучесть к испытательной машине, содержащее вакуумную камеру, установленные в ней пуансоны для размещения между ними образца материала, соединенные при испытании с захватами испытательной машины, систему пропускания тока через образец с токоподводами, электрически связанными с пуансонами, и керамические втулки, на обращенных друг к другу торцах пуансонов выполнены осевые глухие отверстия, устройство снабжено установленными на этих торцах наконечниками, плоские рабочие поверхности которых предназначены для взаимодействия с образцом и которые имеют хвостовики, размещенные в глухих отверстиях пуансонов, а керамические втулки установлены концентрично хвостовикам между пуансонами и наконечниками.

На чертеже изображена схема предлагаемого устройства.

Устройство содержит плиту 1 с закрепленным на ней корпусом 2, которые образуют вакуумную камеру. В последней установлены цилиндрические пуансоны 3 и 4, на обращенных

друг к другу торцах которых выполнены соответственно осевые глухие отверстия 5 и 6. На этих торцах пуансонов установлены соответственно наконечники 7 и 8, имеющие хвостовики 9 и 10. Последние размещены в соответствующих осевых глухих отверстиях 5 и 6 пуансонов 3 и 4.

Концентрично хвостовикам 9 и 10 каждого из пуансонов 3 и 4 между последними и соответствующими наконечниками 7 и 8 установлены керамические втулки 11 и 12. Каждый из пуансонов 3 и 4 электрически связан с соответствующим токоподводом 13 и 14 системы пропускания тока (не показана) через образец.

Для предварительного подогрева образца в камере установлен нагреватель 15. Охлаждение камеры осуществляют при помощи холодильника 16, выполненного в виде водоохлаждаемой рубашки в корпусе 2 вакуумной камеры. Внутри камеры расположен ряд термодатчиков 17 для измерения температуры на поверхности образца.

Устройство работает следующим образом.

Образец 18 устанавливают между плоскими рабочими поверхностями наконечников 7 и 8, а пуансоны 3 и 4 соединяют с захватами испытательной машины (не показана). При этом отношение площади поперечного сечения каждого из хвостовиков 9 и 10 к высоте керамических втулок 11 и 12 выбирают пропорциональным величине тока, пропускаемого через образец 18 для его нагрева

$$\frac{S}{l} = AJ,$$

где S - площадь поперечного сечения хвостовика;

l - высота втулки;

J - сила тока, пропускаемого через образец;

A - постоянная для данного материала образца величина, определяемая из соотношения

$$A = \sqrt{\rho(\lambda \Delta T)},$$

где ρ - плотность материала образца;

λ - коэффициент теплопроводности материала образца;

ΔT - градиент температур между торцовой поверхностью образца и рабочей поверхностью наконечника.

После соединения пуансонов 3 и 4 с захватами испытательной машины вакуумируют камеру и включают внешний нагреватель 15, при помощи которого производят предварительный нагрев образца 18. При этом на торцах образца за счет тепловых потерь через пуансоны 3 и 4 возникает осевой

градиент температуры. Затем включают систему пропускания тока через образец 18, а внешний нагреватель 15 отключают. При прохождении тока через наконечники 7 и 8 соответствующие хвостовики 9 и 10 нагреваются и за счет тепловыделения с рабочей поверхности наконечников 7 и 8 происходит снижение осевого градиента температуры. Регулируя силу тока, пропускаемого через образец 18, добиваются заданного перепада температур вдоль радиуса образца 18 за счет перегрева наконечников 7 и 8. После достижения заданной темпера-

туры на поверхности образца 18 к последнему прикладывают нагрузку и определяют его деформацию, по которой судят о ползучести материала образца 18.

Устройство позволяет повысить точность испытания за счет использования наконечников с хвостовиками в качестве дополнительных нагревательных элементов при пропускании тока через испытуемый образец, что позволяет обеспечить заданный осевой температурный градиент в образце.

