

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 24178

(13) С1

(46) 2024.02.28

(51) МПК

G 01N 3/04 (2006.01)

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ОБРАЗЦА НА СТУПЕНЧАТОМ КОНИЧЕСКОМ КОНЦЕНТРАТОРЕ-ВОЛНОВОДЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ УСТАЛОСТНЫХ ИСПЫТАНИЙ

(21) Номер заявки: а 20210351

(22) 2021.12.17

(43) 2023.08.30

(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Белорусский государственный техно-  
логический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Блохин Алексей Влади-  
мирович; Бельский Сергей Евграфо-  
вич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Белорусский государствен-  
ный технологический университет"  
(ВУ)

(56) ВУ 12691 С1, 2009.

БЛОХИН А.В. Расчет усилий, дей-  
ствующих на элементы крепления об-  
разцов для механических испытаний,  
методом конечных элементов. Труды  
БГТУ, 2012, № 2, с. 198-200.

SU 1388759 А1, 1988.

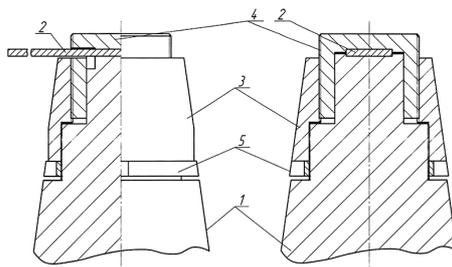
SU 1619131 А1, 1991.

SU 1281974 А1, 1987.

RU 2613618 С1, 2017.

(57)

Устройство для крепления образца на ступенчатом коническом концентраторе-волноводе для проведения высокочастотных усталостных испытаний, на торце хвостовика которого выполнен призматический паз для размещения образца, а на ступени большего диаметра выполнена наружная резьба, содержащее втулку для фиксации образца, выполненную в виде стакана с прорезью, призматическим пазом, выполненным с возможностью совмещения с упомянутым призматическим пазом концентратора-волновода, и наружной резьбой с мелким шагом, и дифференциальную гайку, в которой выполнены внутренние резьбы, одна из которых выполнена с возможностью накручивания на наружную резьбу концентратора-волновода, а другая внутренняя резьба выполнена с возможностью вкручивания в нее упомянутой втулки, отличающееся тем, что содержит гайку, выполненную с возможностью накручивания на упомянутую наружную резьбу концентратора-волновода и установки ее ниже дифференциальной гайки и стопорения ее резьб.



ВУ 24178 С1 2024.02.28

Изобретение относится к испытательной технике, к устройствам, обеспечивающим крепление образцов при высокочастотных усталостных испытаниях в условиях знакопеременного изгиба.

Известно устройство крепления испытуемых моделей к концентратору при помощи винта, который вставляется в отверстие образца в его хвостовой части и завинчивается в отверстие с резьбой, расположенное в торцевой части концентратора [1].

Недостатком крепления такого типа являются недостаточные жесткость и надежность крепления. Повышение усилия затяжки для увеличения жесткости заделки повышает вероятность разрушения винта.

Известно устройство крепления, когда на конец концентратора, имеющий меньший диаметр, навинчивается специальный клиновой захват, в который вставляется плоский хвостовик образца, фиксация которого осуществляется при помощи клина, одна из плоскостей которого перемещается по плоскости хвостовика образца, а вторая имеет уклон, движение осуществляется за счет винтовой пары [2].

Недостатками такой конструкции являются недостаточная надежность и наличие значительных инерционных масс, снижающих возможную амплитуду колебания образца.

Известно устройство крепления, когда хвостовая часть испытуемого образца имеет резьбу и непосредственно ввинчивается в резьбовое отверстие в концентраторе [3].

Недостатками такого способа крепления являются сложность изготовления образцов и низкая надежность.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению по технической сущности и достигаемому результату является захват для крепления образцов при испытании на сжатие, содержащий зажимные клиновидные губки, которые фиксируют образец за счет навинчивания резьбовой втулки на корпус [4].

Недостатками такого устройства крепления являются сложность конструкции, наличие значительных инерционных масс на верхнем торце образца для испытаний, что усложняет процесс закрепления образца и создает дополнительные нагрузки на резьбы волновода-концентратора.

Задачей предлагаемого изобретения является упрощение конструкции крепления образца и увеличение срока службы резьб за счет снижения резонансно колеблющихся инерционных масс.

Поставленная задача достигается тем, что устройство для крепления образца на ступенчатом коническом концентраторе-волноводе для проведения высокочастотных усталостных испытаний, на торце хвостовика которого выполнен призматический паз для размещения образца, а на ступени большего диаметра выполнена наружная резьба, содержащее втулку для фиксации образца, выполненную в виде стакана с прорезью, призматическим пазом, выполненным с возможностью совмещения с упомянутым призматическим пазом концентратора-волновода, и наружной резьбой с мелким шагом, дифференциальную гайку, в которой выполнены внутренние резьбы, одна из которых выполнена с возможностью накручивания на наружную резьбу концентратора-волновода, а другая внутренняя резьба выполнена с возможностью вкручивания в нее втулки и содержит гайку, выполненную с возможностью накручивания на упомянутую наружную резьбу концентратора-волновода и установки ее ниже дифференциальной гайки и стопорения ее резьб.

Конструкция устройства для крепления образца на ступенчатом коническом концентраторе-волноводе для проведения высокочастотных усталостных испытаний поясняется фигурой, на которой изображено устройство для крепления образца на ступенчатом коническом концентраторе-волноводе для проведения высокочастотных усталостных испытаний.

Конический концентратор-волновод 1 имеет ступенчатый хвостовик, на торцевой части которого выполнен призматический паз, ширина которого определяется размером

# ВУ 24178 С1 2024.02.28

хвостовой части образца для испытаний 2, а глубина составляет 30-40 % высоты поперечного сечения. На ступени большего диаметра выполнена наружная резьба, на которую накручивается дифференциальная гайка 3, имеющая два участка внутренней резьбы с различным шагом и две лыски на наружной конической поверхности под ключ. Отношение длин ступеней выбирается равным отношению шагов резьб дифференциальной гайки 3.

Втулка 4 выполнена в виде стакана, имеющего прорезь для установки образца и призматический паз, выполненный с возможностью совмещения с призматическим пазом концентратора-волновода 1. На наружной поверхности втулки 4 нарезана резьба.

Гайка 5 имеет на наружной поверхности четыре шлицевые прорези, расположенные через 90°.

Крепление работает следующим образом.

На резьбовой участок концентратора-волновода большего диаметра накручивается гайка 5. Далее дифференциальная гайка 3 накручивается на 1,5-2 витка на концентратор-волновод 1. Втулка 4 вкручивается на 2-3 витка в дифференциальную гайку 3 таким образом, чтобы совместить призматические пазы втулки 4 и концентратора волновода 1. Далее, придерживая втулку 4 от прокручивания, затягивают дифференциальную гайку 3 практически полностью, оставляя необходимый зазор для установки образца для испытаний 2. Образец для испытаний 2 вставляется в прорезь во втулке 4 и совмещается с призматическими пазами на хвостовике концентратора-волновода 1 и во втулке 4, после чего затягивают дифференциальную гайку 3 с необходимым усилием.

Для предотвращения самоотвинчивания резьб в процессе нагружения образца при испытаниях гайку 5 отвинчивают до соприкосновения торцов гайки 5 и дифференциальной гайки 3.

Применение предлагаемого устройства крепления образца при высокочастотных усталостных испытаниях в условиях нагружения знакопеременным изгибом позволит без снижения жесткости и надежности крепления снизить инерционно колеблющиеся массы, упростить конструкцию устройства крепления, что позволит снизить трудоемкость закрепления образца для испытаний и увеличение срока службы резьб за счет снижения резонансно колеблющихся инерционных масс.

Предлагаемое устройство крепления можно использовать при определении усталостных характеристик различных конструкционных материалов, как металлических, так и неметаллических, в различных научно-исследовательских лабораториях, занимающихся исследованиями механических свойств конструкционных материалов, а также на предприятиях авиаремонтной промышленности и оборонного комплекса.

Источники информации:

1. СТЕФАНОВ Р.И. Выносливость тонкостенных алюминиевых сплавов Д16АТ и АМг6М при линейном и плоском напряженном состоянии в условиях высокочастотного нагружения. Проблемы прочности, 1977, № 9, с. 55-57.

2. КУЗМЕНКО В.А. Усталостные испытания на высоких частотах нагружения, Киев: Наукова думка, 1979, с. 111-113.

3. SU 1388759, 1988.

4. ВУ 12691, 2009 (прототип).