



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 26229

(13) U

(51) МПК (2006)

G01N 3/32

G01N 3/08

G01N 3/10

G01N 3/18

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕНЬ МЕТАЛІВ ЗА ЦИКЛІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ЧИСТИМ ЗГИНОМ У СЕРЕДОВИЩІ ГАЗІВ ПІДВИЩЕНИХ ТЕМПЕРАТУР ТА ТИСКІВ

1

2

(21) u200704852

(22) 03.05.2007

(24) 10.09.2007

(46) 10.09.2007, Бюл. № 14, 2007 р.

(72) Ткачов Володимир Іванович, Витвицький Віктор Іванович, Гребенюк Станіслав Олексійович, Мочульський Володимир Михайлович, Бережницька Марія Пилипівна

(73) ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Г.В. КАРПЕНКА НАН УКРАЇНИ

(57) Установа для досліджень металів за циклічних навантажень чистим згином в середовищі газів підвищених температур та тисків, яка містить робочу камеру, гідравлічний привід, механізм навантаження, нагрівний елемент, пристрій подачі середовища, яка **відрізняється** тим, що механізм навантажень з його ущільненнями розміщений у нижній частині робочої камери, яка відокремлена та заповнена оливою.

Корисна модель відноситься до випробувальної техніки і призначена для випробувань металів за циклічних навантажень чистим згином в середовищі газів підвищених температур від 293° до 1000°K та тисків від 0,1 до 98МПа.

Відома установа для випробувань металів за циклічних навантажень в середовищі газів підвищених температур [1], яка складається з таких систем: механічного навантаження, забезпечення вакууму та тиску 0,1МПа досліджуваного газу, нагрівання до 1000°K. Недоліком її є недостатнє забезпечення герметизації робочої камери за підвищених тисків (від 0,1 до 98МПа), що пов'язано з конструктивним рішенням ущільнень.

Найбільш близькою за технічною суттю є установа для досліджень металів за циклічних навантажень у середовищі підвищених температур (до 523°K) та тисків (до 5МПа) [2], яка містить робочу камеру, гідравлічний привід, механізм навантаження, нагрівний елемент, пристрій для подачі середовища в робочу камеру. Недоліком її є розміщення вузла підводу механічного навантаження та його ущільнень у верхній високотемпературній зоні робочої камери, що не дає можливості забезпечити герметичність ущільнень та надійну роботу рухомих елементів механізму навантаження за тисків >5МПа та температури до 1000°K внаслідок розгерметизації ущільнень, що виникає за

невідповідностей термічного коефіцієнта лінійного розширення матеріалів вузлів силових з'єднань, корпусу та ущільнень.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити установа для досліджень матеріалів за циклічних навантажень чистим згином в середовищі газів підвищених температур та тисків, в якій шляхом розміщення механізму навантаження з його ущільненнями у нижній частині робочої камери, яку відокремлюють та заповнюють оливою, забезпечується герметичність ущільнень та надійність експлуатації вузлів передачі навантажень на зразок у високотемпературну частину робочої камери з підвищеним тиском газу і за рахунок цього створюються умови надійних випробувань металів та підвищується їх безпечність.

Поставлена задача розв'язується тим, що в установа для досліджень металів за циклічних навантажень чистим згином в середовищі газів підвищених температур та тисків, яка містить робочу камеру, гідравлічний привід, механізм навантаження, нагрівний елемент, пристрій для подачі середовища, згідно корисної моделі, механізм навантажень з його ущільненнями розміщено у нижній частині робочої камери, яку відокремлено та заповнено оливою.

Розміщення механізму навантаження та його ущільнень у нижній холодній частині робочої ка-

(13) U

(11) 26229

(19) UA

мери, яка відокремлена та заповнена оливою, дає можливість здійснювати підвід навантаження у верхню високотемпературну частину камери з підвищеним тиском газу через сальники, які працюють в оливі, а не в газі. Це спрощує конструкцію і підвищує надійність ущільнення привідного механізму, забезпечує змазку рухомих вузлів механізму навантаження зразка, які перетворюють зворотно-поступальний рух штока гідроприводу в обертовий рух захватів, що зменшує ймовірність появи осьових напружень на зразок і гарантує його навантаження по схемі чистого згину. Зменшення об'єму для заповнення робочим газом високого тиску підвищує безпеку і економічність випробувань металів за циклічних навантажень в умовах підвищених температур та тисків.

Суттєвою відмінністю запропонованої установки є те, що вузол підводу навантаження з ущільненнями розташований у відокремленій нижній частині робочої камери, яку заповнюють оливою. Це робить установку роботоздатною для випробувань металів за циклічних навантажень в умовах газового середовища високих температур в діапазоні $293^{\circ}\dots 1000^{\circ}\text{K}$ та тисків від 0,1 до 98 МПа. Ці умови відповідають умовам роботи реальних силових агрегатів.

Конструктивна схема установки показана на кресленні, де 1 - корпус робочої камери; 2 - кришка; 3 - дельтовидне алюмінієве ущільнення; 4 - стяжна гайка; 5 - дотискувальні болти робочої камери; 6 - затискувачі для кріплення зразка; 7 - дослідний зразок; 8 - кераміка; 9 - струмопідводи; 10 - нагрівний елемент; 11 - штанги; 12 - торцеві сальникові ущільнення; 13 - компенсаційна муфта; 14 - поворотна вісь; 15 - підшипники кочення; 16 - важіль; 17 - повзуни; 18 - шток; 19 - вилка; 20, 21, 22 - вентилі подачі і випуску газу з верхньої частини робочої камери та оливи з нижньої. Зовнішня поверхня камери охолоджується водою.

Одним із основних елементів установки є робоча камера. Вона складається з товстостінного корпусу 1 і кришки 2, що утворюють робочий простір, в який подається робоче середовище тиском до 98 МПа. Герметичність корпусу 1 та кришки 2 забезпечується дельтовидною алюмінієвою прокладкою 3. Для затягування стику застосовують стяжну гайку 4 та дотискувальні болти 5. Зусилля затягування гайки 4 та дотискувальних болтів 5 повинно забезпечувати герметичність з'єднання. У верхній частині корпусу розташована високотемпературна газова частина робочої камери, в якій знаходяться затискувачі 6 для кріплення зразка 7, термopара, давач руйнування. Вільний простір

камери заповнено керамікою 8 для зменшення втрат тепла та зменшення об'єму камери і витрат газу. В кришку 2 встановлено охолоджувані струмопідводи 9, до яких кріпиться нагрівний елемент 10.

Дослідний зразок навантажується за допомогою штанг 11, ущільнених торцевими сальниками 12, які з'єднані з компенсаційними муфтами 13, що забезпечують зміну міжосьової віддалі між штангами 11 при згині зразка 7, а ті - з поворотними осями 14. Поворотні осі через підшипники кочення 15 з'єднані з корпусом камери. На нижніх кінцях поворотних осей закріплено важелі 16, які через повзуни 17 і закріплену в штоку вилку 19 перетворюють зворотно-поступальний рух важеля від гідравлічного приводу в обертовий рух поворотних осей. Механізм навантаження розташований у відокремленій нижній частині камери, заповненою оливою. Подачу і випуск газу та оливи проводять роздільно по різних трубопроводах з допомогою вентилів 20, 21, 22, що унеможливує попадання частинок оливи в робоче середовище.

Установка працює наступним чином: плоский зразок 7 товщиною 0,5...4 мм закріплюють у затискувачах 6 з допомогою болтів і виставляють необхідний прогин (f), який визначає величину відносної деформації (ϵ). Герметизують робочу камеру. Проводять вакуумування камери до тиску 1,33 Па, заповнюють її газом до тиску 2,9 МПа, випускають газ, повторно вакуумують робочу камеру до тиску 1,33 Па і заповнюють її до заданого тиску. Потім нагрівають зразок до потрібної температури і витримують в температурному режимі 30 хв., включають гідропривід і навантажують зразок. Після поломки зразка установка автоматично відключається з допомогою давача руйнування.

Розроблена установка дозволяє проводити оцінку та ранжировку властивостей матеріалів з метою їх відбору для використання у виробі нових техніки.

Бібліографічні дані:

1. Установка для испытаний металлов на малоцикловую усталость в атмосфере водорода и других газов при повышенной температуре / В.И. Ткачев, А.Н. Романив, Р.И. Крипкевич, А.К. Литвин // Фіз.-хім. механіка матеріалів. - 1972. - 2. - С. 91-94.

2. Ратыч Л.В., Пусяк С.А., Барна Р.А. Испытательная установка для исследования кинетики усталостной трещины в водных средах средних параметров // Методы и средства оценки трещиностойкости конструкционных материалов. - К.: Наук. думка, 1981. - С. 278-282.

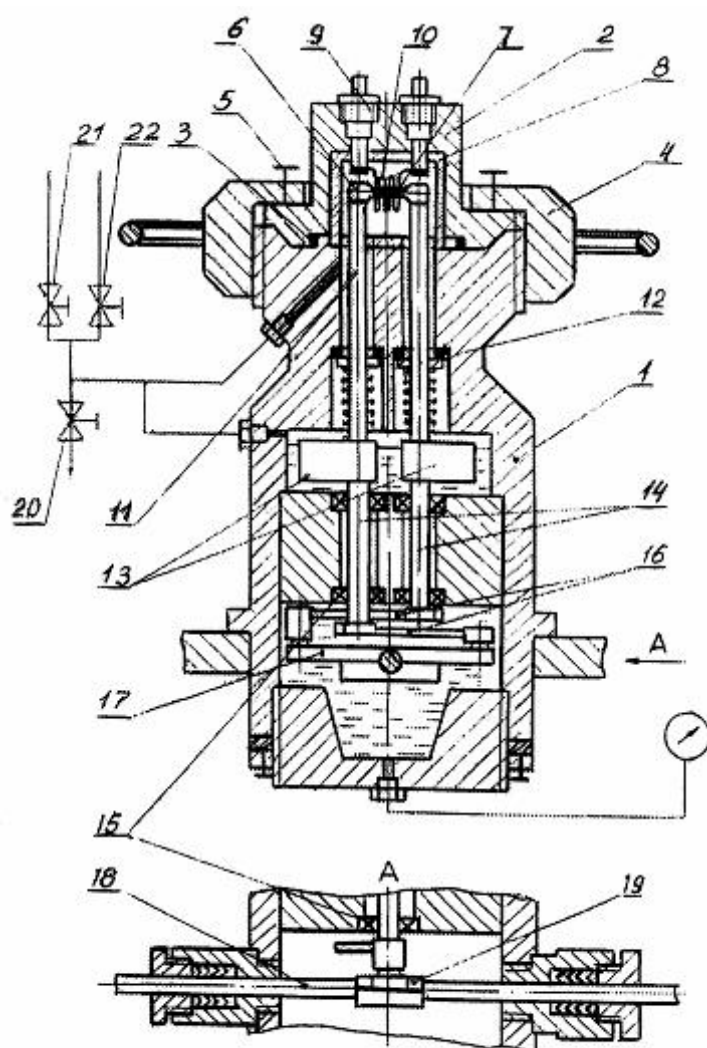


Fig.