



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55661 (13) U  
(51) МПК (2009)  
G01N 29/00  
G01N 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ЗАХОПЛЮВАЧ ДЛЯ ВИПРОБУВАНЬ ПЛАСТИНЧАСТИХ ЗРАЗКІВ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ

1

(21) u201005660

(22) 11.05.2010

(24) 27.12.2010

(46) 27.12.2010, Бюл.№ 24, 2010 р.

(72) СКАЛЬСЬКИЙ ВАЛЕНТИН РОМАНОВИЧ, ВЕЛИКИЙ ПЕТРО ПИЛИПОВИЧ, КЛИМ БОГДАН ПЕТРОВИЧ, ГАЛАН ПАВЛО ЯРОСЛАВОВИЧ, МАТВІЇВ ЮРІЙ ЯРОСЛАВОВИЧ

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

(57) Захоплювач для випробувань пластинчастих зразків композитних матеріалів, що складається із двох коаксіальних гайок з отворами, які розташо-

2

вують по геометричній осі зразка і щільно вставляють у них шпильки для передачі зусилля навантаження, який відрізняється тим, що гайки виготовлено як одне ціле з контактними шайбами, які мають опуклі виступи на поверхні у вигляді концентричних кілець із певним радіусом їх заокруглення, а несуча гайка має різьбову поверхню у вигляді циліндричної втулки, на яку встановлюють зразок композитного матеріалу і стискають його накручуванням на втулку фіксуючої гайки із внутрішньою різьбою, створюючи таке зусилля стискання зразка, щоб виступи поверхонь обох шайб увійшли у зразок композитного матеріалу.

Корисна модель відноситься до техніки випробування матеріалів і може бути використана для визначення фізико-механічних властивостей матеріалів, а саме їх характеристик міцності та статичної тріщиностійкості із використанням явища акустичної емісії (АЕ).

Відома конструкція захоплювачів для навантаження розтягом пластинчастих зразків композитних матеріалів і пластмас, які виготовлено у вигляді накладок, що наклеюють чи приклепують на зразок у місцях прикладання зусиль розтягу чи стиску [1]. Недоліком такого конструкційного виконання жорстких захоплювачів є те, що вони непридатні для випробувань матеріалів, в яких волокна орієнтовані під кутом прикладання сили. В цьому випадку ці захопи створюють на кінцях зразків сили зсуву та згинальний момент. Окрім того, під час використання явища АЕ для оцінки початку розвитку руйнування місця з'єднання накладок є додатковим джерелом генерування хибних сигналів АЕ.

Найближчим технічним рішенням є конструкція захоплювачів для випробувань пластинчастих зразків із композитних матеріалів і пластмас, де вони виготовлені у вигляді коаксіальних дисків з отвором, який розташовують точно по геометричній осі зразка і вставляють у нього щільно шпильку, через яку передають зусилля навантаження [2]. Недоліком цих захоплювачів є те, що прикладена

сила передається на зразок через шпильки і виникають великі напруження в місцях їх контакту зі зразком. Особливо така конструкція є незручною у випадку однонаправленого армування композитів уздовж прикладання сили, коли відбувається руйнування у захоплювачах.

В основу корисної моделі поставлено завдання створення заходу для випробування пластмасових і композитних зразків матеріалів шляхом навантаження їх розтягом чи стиском із одночасною реєстрацією сигналів АЕ, коли її генерування із місць встановлення захоплювачів і руйнування матеріалу в захоплювачах відсутні.

Поставлене завдання досягають тим, що у захоплювачі для випробувань пластинчастих зразків композитних матеріалів створено спеціальні концентричні виступи на контактуючих із зразком поверхнях коаксіальних шайб, які виготовлені як одне ціле із гайками, що накручують одна на другу, створюючи тим самим зусилля втискування виступів у поверхню зразка композитного матеріалу. В кінцевому результаті це призводить до збільшення площ контактуючих поверхонь зразка із захоплювачем та жорсткої фіксації останнього на зразку з усуненням ймовірного його переміщення, що унеможливує генерування хибних сигналів АЕ в результаті тертя поверхонь. Таким чином фіксуватимуться лише пружні хвилі АЕ, що виникають внаслідок руйнування композиту у спеціально ло-

(13) U

(11) 55661

(19) UA

калізованих місцях концентрації напружень. Це дає можливість за параметрами АЕ встановити точніші значення характеристик міцності та тріщиностійкості композитних матеріалів, а відтак і покращити розрахунки надійності деталей та вузлів конструкцій, котрі виготовлені із них.

Захоплювач складається з двох незалежних частин, поєднаних в одне ціле: несучої та фіксуючої гайок.

На Фіг.1 схематично показано його конструкцію,

на Фіг.2 - загальний вигляд,

а на Фіг.3 - встановлення на зразку композитного матеріалу.

Захоплювач для випробувань пластинчастих зразків композитних матеріалів виготовлено у вигляді двох гайок, які накручують одна на одну. Несуча гайка (Фіг.1,а) виконана заодно з шайбою та втулкою, зовнішня поверхня якої має різьбу, а контактуюча з композитом поверхня шайби - має два концентричні відносно осі втулки виступи з відповідним радіусом заокруглення їх поверхонь. Аналогічні виступи є і на поверхні шайби фіксуючої гайки (Фіг.1,б) та (Фіг.2), яку накручують на втулку несучої гайки.

Захоплювач працює таким чином.

У підготовленому до випробувань зразку на обох його кінцях просвердлюють отвори для встановлення різьбової частини несучої гайки 1. Після встановлення останньої в цей отвір на її різьбовій частині (втулці) розміщують один кінець зразка 2 і накручують на неї фіксуючу гайку 3 з притисканням певним зусиллям обох контактуючих поверхонь гайок 1 та 3 до поверхонь кінцевої частини зразка так, щоб наявні кільцеві виступи обох шайб створювали на цих поверхнях відповідні канавки (Фіг.3). Таким чином, збільшують площу контактних поверхонь і надійно фіксують захоплювач на зразку, що унеможлиблює його зміщення під час навантаження за всіма трьома просторовими напрямками. Після цього в отвір несучої гайки 1 вставляють шпильку, через яку передають зусилля навантаження на гайки 1 і 3, а через їх шайби -

на зразок 2. За рахунок збільшення площі контакту та жорсткої фіксації захоплювача на зразку усуваються руйнування композиту у місці встановлення захоплювача внаслідок зменшення нормальних і зсувних напружень, що особливо важливо у випадку однонапрявленого його армування волокнами вздовж напрямку прикладання сили.

Така конструкція в кінцевому результаті дозволила усунути фонові завади, які генерувалися під час переміщення захоплювачів і руйнування у місцях їх встановлення, що характерно для вказаних вище конструкцій аналога і прототипу, а також підвищити технологічність і якість випробувань.

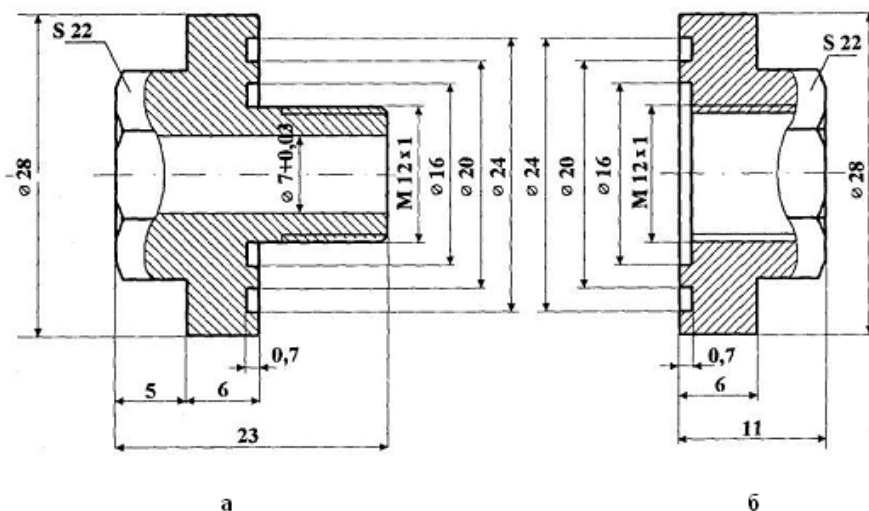
Захоплювач для випробування пластинчастих зразків композитних матеріалів забезпечить високоєфективне використання його в дослідницьких та лабораторних центрах для визначення характеристик міцності та статичної тріщиностійкості різних композитних матеріалів і пластмас. Зокрема, він дасть змогу точніше визначити за параметрами сигналів АЕ:

- кінетику розвитку руйнування;
- значення коефіцієнта інтенсивності напружень моменту старту докритичного розвитку тріщин;
- встановлювати стадії докритичного розвитку тріщини під час довготривалого статичного навантаження, починаючи з моменту субкритичного стрибкоподібного підростання тріщин всередині зразка. Конструкція захоплювача проста та надійна і не вимагає додатково високої кваліфікації обслуговуючого персоналу.

Бібліографічні дані:

1. Божидарнік В.В. Механіка руйнування, міцність і довговічність неперервно армованих композитів /Божидарнік В.В., Андрейків О.Є., Сулим Г.Т. - Луцьк: Надстир'я, 2007. - Т.1: Основи механіки руйнування неперервно армованих композитів, 400с.

2. Тернер С. Механические испытания пластмасс /Пер. с англ. В.И.Участкина; под. ред. С.Б.Ратнера. - М.: Машиностроение, 1979. -175с.



Фіг. 1



Fig. 2

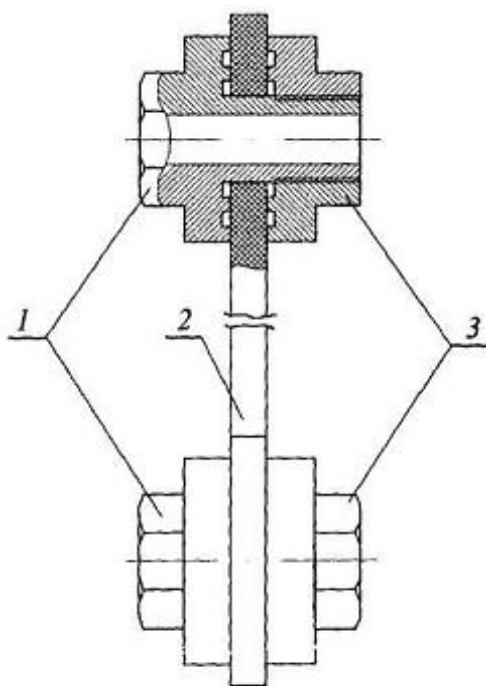


Fig. 3