

**Черепанов Анатолий Петрович,**  
 д.т.н., профессор, Ангарский государственный технический университет,  
 e-mail: boning89@mail.ru,

**Самофеев Александр Васильевич,**  
 обучающийся, Ангарский государственный технический университет

## ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ЦИКЛИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ОБРАЗЦОВ

Cherepanov A.P., Samofeev A.V.

### DEVICES FOR CYCLIC TESTING OF SAMPLES

**Аннотация.** Рассмотрены приспособления различных конструкций для испытания плоских образцов при циклических нагрузках.

**Ключевые слова:** образец, напряжения, нагрузка, циклические испытания.

**Abstract.** Adaptations of various designs for testing flat samples under cyclic loads are considered.

**Keywords:** sample, voltage, load, cyclic testing.

Современные методы испытаний образцов отличаются характером изменения циклических напряжений во времени, схемой нагружения (изгиб, растяжение – сжатие, кручение), наличием или отсутствием концентраторов напряжений. Для них характерен значительный разброс экспериментальных данных.

Приспособление для испытания пластинчатого образца на усталостную прочность (рисунок 1) содержит платформу 1, стойку 2, рычаг 3, пуансон 4, оказывающий давление на образец 5, устанавливаемый на полую цилиндрическую опору 6. Пуансон 4 передает на образец циклически изменяющееся усилие пружины 8, которая установлена в стакане 7 и подвешена на шпильке 9 с фланцем 10.

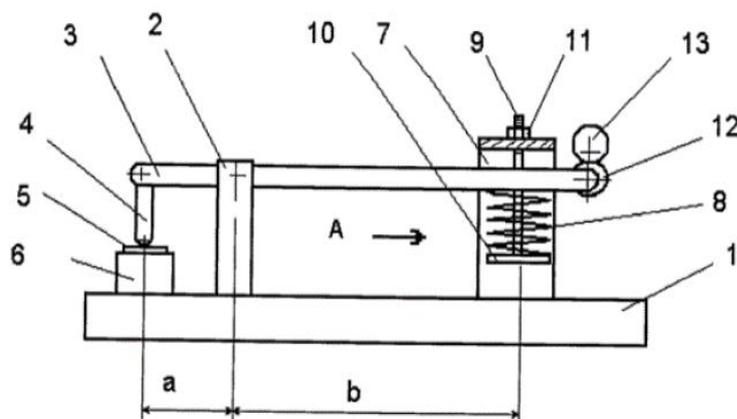


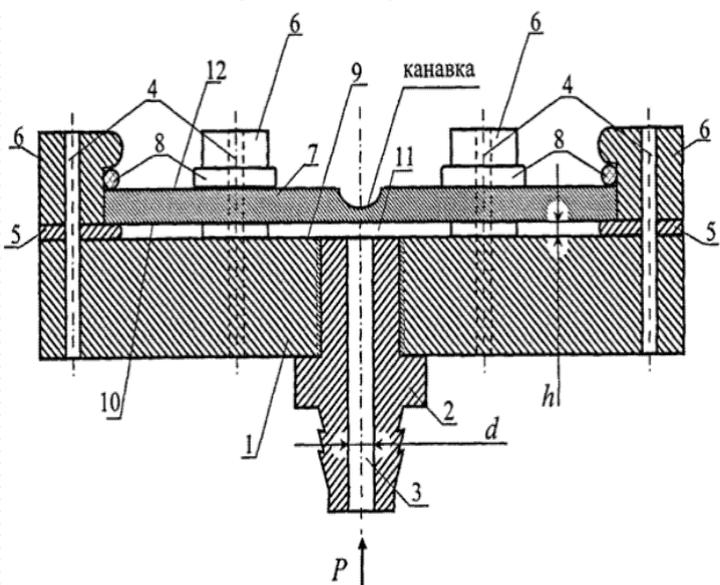
Рисунок 1 - Механическое приспособление для испытания образцов

Пружина предварительно сжата гайкой 11. Плечо 3 содержит опорный ролик 12, который контактирует с одним из эксцентриков 13, которые вращает электропривод (на схеме не показан). Образец нагружают силой пружины 8 через рычаг 3 и пуансон 4 сферического профиля, а нагрузку на образец 5 изменяют циклически эксцентриками 13. После испытаний образца проводится неразрушающий контроль для выявления усталостных трещин в его рабочей зоне.

Недостатком приспособления (рисунок 1) является его низкая надежность пружины 8, а также механическое воздействие пуансона 4 на образец 5 при ис-

питании, что ограничивает возможности моделирования прочности материала образца в условиях напряженного состояния при циклических нагружениях.

Немеханическое приспособление (рисунок 2) для испытания пластинчатого образца на усталостную прочность содержит основание 1, по его периметру



расположены отверстия 4 под шпильки (не показаны) для крепления опорных прокладок 5 и центровочных элементов 6, которыми образец 7 фиксаторами 8 крепится по периметру параллельно поверхности 9 основания 1. Между поверхностью 10 образца 7 и поверхностью 9 основания 1 образован щелевой зазор 11. При этом высота  $h$  щелевого зазора выполнена меньшей, чем площадь осевого канала  $d$  сопла 2. Диаметр  $D$  исследуемого образца рассчитывают с учетом того, что он должен быть больше диаметра

Рисунок 2 - Немеханическое приспособление для испытания образцов

$d$  осевого канала сопла более чем в 10 раз. Через канал 3 сопла 2 нагружающая среда под давлением подается в щелевой зазор 11, за счет чего возникает режим автоколебаний напорной струи зазор 11, совпадающий по частоте с частотой собственных упругих колебаний пластинчатого образца. Усталостную прочность образца оценивают по суммарному количеству циклов изгибного деформирования, при котором происходит образование усталостной трещины в материале образца.

Преимущества приспособления по рисунку 2 состоит в том, что к образцу не прикладываются механические воздействия, искажающие процесс испытания образца. Отсутствие механических узлов повышает надежность его работы и ускорение процесса испытаний образца. При этом изгибное асимметричное деформирование образца создают в режиме его автоколебаний.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Федюкович Г.И., Цвик Л.Б., Железняк В.Н. и др. Патент РФ № 2717571, Способ испытания пластинчатого образца на усталостную прочность и устройство для его осуществления. МПК G01N 3/12. Опубликовано: 24.03.2020, Бюл. № 9.

2. Цвик Л.Б., Черепанов А.П., Пыхалов А.А. и др. Патент РФ №21418284, Способ испытания пластинчатого образца на усталостную прочность и устройство для его осуществления/; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество "Иркутский научно-исследовательский и конструкторский институт химического и нефтяного машиностроения" (ОАО "ИркутскНИИхиммаш"). МПК G 01 N 3/12. Опубликовано: 10.05.2011, Бюл. №13.