

Черепанов Анатолий Петрович,

д.т.н., профессор, Ангарский государственный технический университет,

e-mail: boning89@mail.ru

ОБРАЗЕЦ С КОНЦЕНТРАТОРАМИ МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ

Cherepanov A.P.

A SAMPLE WITH MECHANICAL STRESS CONCENTRATORS

Аннотация. Рассмотрен образец в виде желоба с концентраторами механических напряжений различной формы. Образец испытывается статическими и знакопеременными нагрузками растяжения-сжатия, изгиба, кручения и устойчивости при сжатии, расширяет диапазон измерения напряженного состояния без смены положения образца в испытательной машине.

Ключевые слова: деформация, жесткость, испытание, концентратор напряжения, напряженное состояние, образец.

Abstract. A sample in the form of a trough with various shaped mechanical stress concentrators is considered. The sample is tested by static and alternating tensile-compression, bending, torsion, and compression stability loads, and expands the measurement range of the stress state without changing the position of the sample in the testing machine.

Keywords: deformation, stiffness, test, stress concentrator, stress state, sample.

Исследование прочности деталей с концентраторами механических напряжений в условиях хрупкого и усталостного разрушения изделий из металлических и композитных материалов осуществляют оценкой их напряженно-деформированного состояния (НДС).

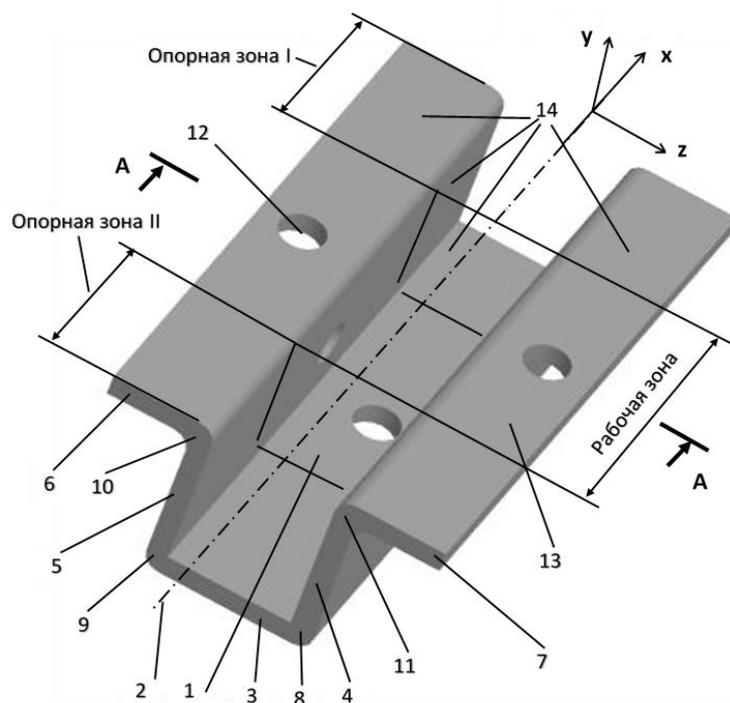


Рисунок 1 - Образец с параллельными боковыми стенками

Образцы [1] применяются для испытания композитного материала только растягивающей нагрузкой и не имеют концентраторов механических напряжений различной формы и конфигурации, которые необходимы для создания НДС. Образец [2] (рисунок 1) выполнен в виде пластины постоянной толщины с продольной осью симметрии с параллельными боковыми стенками и плоскостями, ориентированными относительно главных осей x , y , z . Продольная ось образца ориентирована относительно главной оси x . Образец со-

держит желоб 1 с основанием 3, боковыми стенками 4 и 5, полками 6 и 7. Основание 3 со стенками 4 и 5 соединены радиусными переходами 8 и 9, полки 6 и 7

соединены со стенками 4 и 5 радиусными переходами 10, 11. Концентраторы механических напряжений выполнены в виде круглых отверстий 12, но могут быть заменены U-, V- или Т-образными надрезами, канавками, пуклевками, отверстиями круглой, овальной, прямоугольной, или другой формы, сквозными или несквозными трещинами и им подобными дефектами. Концентраторы располагают на основании 3, боковых стенках 4 и 5, полках 6 и 7 в пределах рабочей зоны 13 образца, которая образует поверхность нагружения и находится между опорными поверхностями 14. Опорные поверхности 14 образуют опорную зону I и опорную зону II, и служат для закрепления образца в приспособлении испытательной машины (на чертеже не показана). Опорные зоны I и II с поверхностями 14 располагают на внутренней и наружной сторонах основания 3, боковых стенок 4 и 5, полок 6 и 7, радиусных переходов 8, 9, 10 и 11. Поперечное сечение желоба 1 (рисунок 2) ориентировано относительно главных осей y, z . Основание 3, боковые стенки 4, 5 направлены параллельно оси y . Полки 6, 7 направлены вдоль главной оси x и параллельно оси z . Боковые стенки, радиусные переходы 8÷11 и полки 6,7 расположены симметрично относительно продольной оси x . Полки 6, 7 расположены в плоскости z . В сечении образец может выполняться, например, с параллельными стенками, с наклонными боковыми стенками и с закругленной стенкой. Конфигурацию, ориентацию, количество и расположения концентраторов механических напряжений выбирают в зависимости от метода испытания образца и от вида напряженно-деформированного состояния в зоне концентраторов механических напряжений.

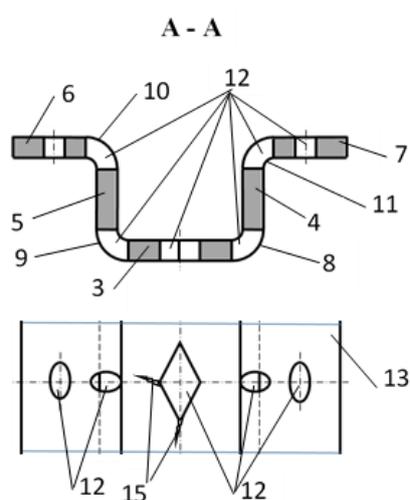


Рисунок 2 –Сечение образца

Поперечное сечение желоба 1 (рисунок 2) ориентировано относительно главных осей y, z . Основание 3, боковые стенки 4, 5 направлены параллельно оси y . Полки 6, 7 направлены вдоль главной оси x и параллельно оси z . Боковые стенки, радиусные переходы 8÷11 и полки 6,7 расположены симметрично относительно продольной оси x . Полки 6, 7 расположены в плоскости z . В сечении образец может выполняться, например, с параллельными стенками, с наклонными боковыми стенками и с закругленной стенкой. Конфигурацию, ориентацию, количество и расположения концентраторов механических напряжений выбирают в зависимости от метода испытания образца и от вида напряженно-деформированного состояния

в зоне концентраторов механических напряжений.

Образец испытывают статическими и знакопеременными нагрузками растяжения-сжатия, изгиба, кручения и устойчивости при сжатии с выбором метода испытания образца и вида напряженно-деформированного состояния в возможном очаге разрушения без смены положения образца в испытательной машине.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 56785-2015 Национальный стандарт Российской Федерации. Композиты полимерные. Метод испытания на растяжение плоских образцов.
2. Патент № 28382639 Российская Федерация, МПК G01N 1/28, G01N 3/22 (2006.01). Образец для испытания прочности материалов с концентраторами механических напряжений и его варианты : № 2023124679 : заявл. 25.09.2023 : опубл. 26.12.2024 / Черепанов А.П.: заявитель ФГБОУ ВО «АнГТУ». – 15 с.: ил. – Текст : непосредственный.