

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

УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В ПЛАСТИНАХ

Cherepanov A.P.

INSTALLATION FOR THE STUDY OF STRESSES IN PLATES

Аннотация: Рассмотрена установка и принцип исследования напряжений и коэффициентов концентрации в материале пластин различной толщины. Пластины нагружаются статической нагрузкой с помощью нагрузочного приспособления, а напряжения и коэффициенты концентрации в материале пластин определяются методом магнитной анизотропии с применением комплекса «STRESSVISION Expert».

Ключевые слова: визуализация; контроль; механические напряжения; нагрузка, магнитная анизотропия.

Abstract: The installation and principle of the study of stresses and concentration coefficients in the material of plates of various thicknesses are considered. The plates are loaded with a static load using a load device, and the stresses and concentration coefficients in the plate material are determined by the magnetic anisotropy method using the "STRESSVISION Expert" complex.

Keywords: load; magnetic anisotropy; mechanical stress; control; visualization.

Исследование коэффициентов концентрации и механических напряжений в материалах различных конструкций проводится преимущественно расчетными методами, имеющими преимущества и недостатки. Основные недостатки расчетных методов состоят в упрощении расчетных схем, что приводит к погрешностям определения напряжений и коэффициентов концентрации в материалах деталей. В настоящее время нашли применение экспериментальные методы измерения коэффициентов концентрации и механических напряжений в различных материалах. Одним из них является метод магнитной анизотропии, в котором, измеряя параметры магнитных свойств, возможно установление уровня деформирования или величины коэффициентов концентрации напряжений в ферро-магнитном материале [1]. Достоинства приборов состоят в представлении параметров магнитной анизотропии в наглядной форме с наглядным изображением на мониторе распределения разности главных механических напряжений (РГНМ) в виде карты распределения концентрации механических напряжений (КМН) и градиента напряжений исследованного образца в виде металлической пластины [2]. На рисунке показана установка для исследования прочности пластин путем определения коэффициентов КМН. Установка состоит из собственно прибора «STRESSVISION Expert» 1 с компьютером 2 и датчиком 3. Испытательный стенд состоит из корпуса 4, на стойках 5 которого закреплена траверса 6 с силовым винтом 7. Образец в виде круглой пластины 8 опирается свободно в корпусе 4. Эталонные образцы 9 служат для калибровки датчиков 3.

Пластины 8 могут иметь дефекты различной формы и конфигурации, например, в виде трещин, коррозионных поражений и др. На пластину укладывается трафарет с метками по строкам и столбцам в прямоугольной системе координат с заданным шагом [3] установки датчика 3. Пластина 8 перед испытанием нагружается статической нагрузкой винтом 7. Измерение проводится поочередным совмещением датчика с метками. Результаты измерений вводятся в компьютер нажатием кнопки на приборе, после чего автоматически выполняется их обработка и выведение на дисплей в виде карты 10 полей коэффициентов КМН и уровней РГМН. На карте изострессами отображаются величины РГМН и коэффициентов КМН. Если метки не совпали с дефектом, то пропущенные результаты измерений вычисляются автоматически, и области распределения напряжений, которые принадлежат дефекту, также отображаются на карте [3]. Компьютер выдает качественную и количественную оценку коэффициентов КМН и уровней РГМН, показанных на изострессах. Изменяя винтом 7 статическую нагрузку на испытываемую пластину, повторными измерениями получают новые результаты оценки коэффициентов КМН и уровней РГМН.

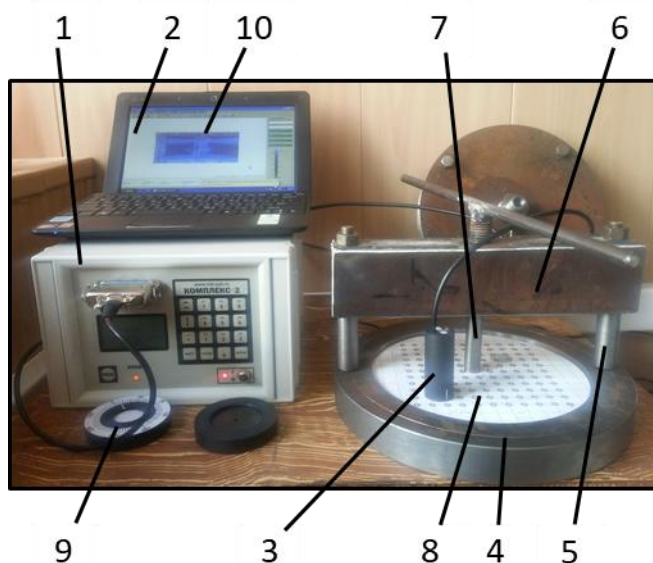


Рисунок. Установка для исследования прочности пластинчатых образцов

Измерение проводится поочередным совмещением датчика с метками. Результаты измерений вводятся в компьютер нажатием кнопки на приборе, после чего автоматически выполняется их обработка и выведение на дисплей в виде карты 10 полей коэффициентов КМН и уровней РГМН. На карте изострессами отображаются величины РГМН и коэффициентов КМН. Если метки не совпали с дефектом, то пропущенные результаты измерений вычисляются автоматически, и области распределения напряжений, которые принадлежат дефекту, также отображаются на карте [3]. Компьютер выдает качественную и количественную оценку коэффициентов КМН и уровней РГМН, показанных на изострессах. Изменяя винтом 7 статическую нагрузку на испытываемую пластину, повторными измерениями получают новые результаты оценки коэффициентов КМН и уровней РГМН.

Исследование пластин при многократном измерении коэффициентов КМН и уровней РГМН дает возможность изучать процесс развития дефектов изменением статической нагрузки на пластину.

Исследование пластин при многократном измерении коэффициентов КМН и уровней РГМН дает возможность изучать процесс развития дефектов изменением статической нагрузки на пластину.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сканер механических напряжений. URL: <http://stressvision.ru/> (дата обращения 14 декабря 2021 года).

2. **Жуков С.В., Копица Н.Н.** Исследование параметров полей механических напряжений в металлических конструкциях приборами "Комплекс-2" // Сб. научн. Трудов, Академия Транспорта, Отд-е "Спец. проблемы транспорта". 1999, С. 214–223.

3. Магнитоанизотропный метод НК – новый метод диагностики сварных металлических конструкций. // Доклад. – Режим доступа: <http://revolution.allbest.ru/manufacture/d00406239.html> (дата обращения 18.01.2017 года).