

Секция: Технические науки

Лобанова Ксения Дмитриевна

магистр кафедры автоматизации

технологических процессов и производств

Уфимского государственного нефтяного технического университета

г. Уфа, Россия

Закирничная Марина Михайловна

доктор технических наук

Уфимский государственный нефтяной технический университет

г. Уфа, Россия

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕНЗОДАТЧИКОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ

Тензометрией называют способ измерения напряженно-деформированного состояния элементов конструкции. Он основывается на определении деформаций и напряжений детали с помощью тензодатчиков и специальной аппаратуры для регистрации (тензостанции). Она предназначена для записи и обработки сигналов датчиков, а также для выдачи команд управления по результатам этой обработки. Сами же тензодатчики — это специальное оборудование для измерения деформации конструкции под воздействием какой-то силы, например, силы давления или силы тяжести [1].

Тензометрические исследования являются основными методами проверки прочности, деформации, надежности конструкций и материалов. Они применяются для различных объектов [2]. В строительстве - для определения напряжений внутри железобетонных конструкций зданий, мостов, плотин, наравне с измерителями прочности бетона. В

машиностроении – для контроля наиболее ответственных деталей агрегатов, например, лопаток турбин. В текстильной промышленности – для регулирования натяжения движущейся пряжи, нитей. Они также применяются при исследовании напряжений на моделях из натуральных и низкоомодульных материалов [3]. При измерении тензометрическими методами других параметров, например уровня плотности, возможно создание схем автоматического регулирования и управления [4].

В настоящее время тензометрические исследования имеют большое значение вследствие усложнения форм и условий эксплуатации конструктивных элементов, поскольку при этом существенно снижаются точность и достоверность результатов расчетов [5]. Поэтому тензодатчики получили широкое применение для различных измерений. Они преобразуют деформацию твердого тела, вызванную приложенным к нему механическим напряжением, в электрический заряд. На основе этого строятся датчики давления, веса, силы, перемещения, момента, ускорения, вибрации, натяжения, крутящего момента, остаточных напряжений в механических конструкциях и деталях машин после их обработки [6].

В зависимости от материала чувствительного элемента тензорезисторы в соответствии [6] подразделяются на:

- проволочные;
- фольговые;
- полупроводниковые.

У тензодатчиков есть ряд достоинств, которые делают их очень востребованными: возможность замера тела без механического воздействия на объект, высокая точность, большая мощность выходного сигнала, малые габариты и масса, а также простота конструкции и способ установки их на исследуемый объект не требует сложных приспособлений, не искажая поле деформации [6].

Главной ролью курса сопротивления материалов является определение прочности, жесткости и устойчивости при одновременном удовлетворении требований надежности, экономичности и долговечности твердых тел. В процессе эксплуатации оборудование и элементы конструкций нефтегазовой отрасли, предприятий нефтепереработки и нефтехимии испытывают в основном изгибные напряжения. Поэтому в данном курсе большое внимание уделяется именно этим расчетам. Верификация результатов расчетов возможна при использовании тензометрического метода исследований для измерения напряженно-деформированного состояния элементов конструкции путем применения фольговых тензодатчиков.

Литература

1. Мехеда В. А. Тензометрический метод измерения деформаций: учебное пособие / В. А. Мехеда. Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2011. 56 с.
2. Патент № 2454642. Тензометрический датчик / В.Н. Федоринин (RU), А. Г. Паулиш (RU).- Общество с ограниченной ответственностью "Фирма Подий" ООО "Фирма подий" (RU), 2012. 8 с.
3. Леонтьев М. К. Тензометрирование в авиационных газотурбинных двигателях: Учебное пособие.— М.: Изд-во МАИ, 2001. 36 с.
4. Патент № 2530467. Тензометрический датчик / А. В. Поярков (RU), В. Н. Федоринин (RU), А. Г. Паулиш (RU), П. И. Шапор (RU), А. А. Сущих (RU). - Общество с ограниченной ответственностью "Фирма Подий" ООО "Фирма подий" (RU), 2014. 5 с.
5. Бондарович Л. А. Тензорезисторный метод в испытаниях инженерных конструкций/ Л.А. Бондарович, Л.Н. Шувалов, Л.Х. Сафина// Промышленное и гражданское строительство, 2008. №6. С. 25-34.

6. Денисенко В. В. Датчики на основе тензорезисторов и принципы их применения в измерениях / В.В. Дениченко // Современные технологии автоматизации, 2013. №5. С. 88-92.