

6.3 Подключите стенд к измерительному прибору посредством разъема XS1.

6.4 Галетным переключателем установите режим 0 (Обязательно перед каждым включением измерительного прибора!). Подключите измерительный прибор к сети 220В, и включите его выключателем "ON"/"OFF". Галетным переключателем выберите положение "1", "2" или "3", в зависимости от того данные с какого из тензорезисторов вы хотите получить на индикаторе прибора.

6.4 Порядок работы

Лабораторная работа №1. Определение главных напряжений при кручении.

Краткие теоретические сведения.

При кручении тонкостенного вала имеет место плоское напряженное состояние, или другими словами, чистый сдвиг. При этом касательное напряжение, возникающее в точках поперечного сечения тонкостенного вала постоянной толщины, выражается формулой:

$$\tau_{max} = \frac{M_k}{W_k} = \frac{2 \cdot F \cdot a}{\pi \cdot D_{cp}^2 \cdot h}; \quad (1)$$

где: F - сила, действующая на рычаг нагружения;

a - длина вылета рычага нагружения;

D_{cp} - средний диаметр сечения тонкостенного участка вала;

h - толщина стенки тонкостенного участка вала.

При известных деформациях ε_u и ε_v в направлении осей u и v формулы

обобщенного закона Гука позволяют найти главные напряжения в данном сечении полого вала, совпадающие с касательными по формулам:

$$\tau = \sigma_1 = \sigma_u = \frac{E}{1 - \mu^2} (\varepsilon_u + \mu \cdot \varepsilon_v); \quad (2)$$

$$-\tau = \sigma_3 = \sigma_v = \frac{E}{1 - \mu^2} (\varepsilon_v + \mu \cdot \varepsilon_u); \quad (3)$$

Порядок выполнения работы:

- 1 Произведите предварительное нагружение вала силой 10Н для устранения зазоров в системе и снимите показания ИД для тензорезисторов 1 и 3, наклеенных под углом к оси вала.
- 2 Нагружайте вал последовательно силой 20Н, 40Н, 60Н.
- 3 На каждом уровне снимайте показания ИД для обоих тензорезисторов.
- 4 Подсчитайте среднюю разность показаний ИД для тензорезисторов, соответствующую приращению силы $\Delta F = 20Н$.
- 5 Определите приращение деформаций, соответствующее приращению силы $\Delta F = 20Н$.
- 6 Определите главные напряжения σ_1 и σ_3 по формулам 2 и 3, принимая $E = 0,7 \cdot 10^5$ МПа, $\mu = 0,33$.
- 7 Подчитайте величину касательных напряжений по формуле 1.
- 8 Сравните значения главных напряжений, полученных экспериментально и вычисленных теоретически.