

МОБИЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ОДНОВРЕМЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ, ПЕРЕМЕННОГО ДАВЛЕНИЯ И ВИБРАЦИИ

С. М. Пономарев, к. т. н. И. В. Рыжков, к. т. н. Е. А. Пономарева

Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры
Украина, г. Днепр
psm1972@ukr.net

Разработан мобильный стенд для проведения комплексных испытаний измерительных преобразователей в условиях одновременного воздействия высокой температуры, переменного давления и вибрации посредством создания в исследовательской лаборатории образца, который дает возможность продемонстрировать действие перечисленных дестабилизирующих факторов и спрогнозировать их влияние на показания измерительных преобразователей или систем контроля малых углов наклона, сконструированных на их основе.

Ключевые слова: измерительный преобразователь, мобильный стенд, комплексные испытания.

В настоящее время участились запросы от строительных организаций, связанные с использованием систем контроля с низким порогом чувствительности (10^{-5} — 10^{-6})g, где g — проекция ускорения силы тяжести на ось чувствительности измерительного преобразователя, что эквивалентно углу в 25—2,5", для несвойственных этим системам задач. Производители декларируют определенные технические характеристики и определенную сферу применения, но неизвестно, как поведет себя измерительный преобразователь в условиях одновременного воздействия высокой температуры, переменных давлений и вибраций.

Анализ известных работ показывает, что испытания измерительных преобразователей проводятся в условиях поочередного воздействия дестабилизирующих факторов, то есть сначала определяются предельные значения температур, при которых датчик стабильно работает, затем определяются предельные значения давлений и т. д. [1—6]. В то же время мало затрагиваются вопросы повышения точности существующих датчиков за счет проведения комплексных испытаний в условиях одновременного воздействия перечисленных дестабилизирующих факторов в исследовательской лаборатории с последующим их учетом и математической компенсацией.

В связи с этим разработан мобильный стенд для проведения комплексных испытаний измерительных преобразователей в условиях одновременного воздействия высокой температуры, переменных давлений и вибраций (рис. 1). Испытания проводятся следующим образом. Измерительный преобразователь закрепляют внутри мобильного стенда с помощью уплотнительных колец, шлейф сигнальных и питающих проводов выводят через штуцер передней крышки, закрывают обе крышки, закрепляют на корпусе нагревательный элемент, к штуцеру для создания избыточного давления подключают шланг со сжатым воздухом или жидкостью и проводят испытания. При необходимости закрепляют мобильный стенд на вибростоле и учитывают погрешности от вибрации. Чтобы исключить влияние неучитываемых дестабилизирующих факторов, испытания предлагается проводить на установке для метрологических испытаний прецизионных инклинометрических датчиков [7]. Алгоритм проведения испытаний подробно описан в патенте № 113940 [8].

В результате проведенных исследований разработана конструкция мобильного стенда, который позволяет проводить комплексные испытания измерительных преобразователей для определения и дальнейшего учета погрешностей в показаниях прибора, возникших в результате поочередного или одновременного влияния высокой температуры, переменных давлений и вибраций.

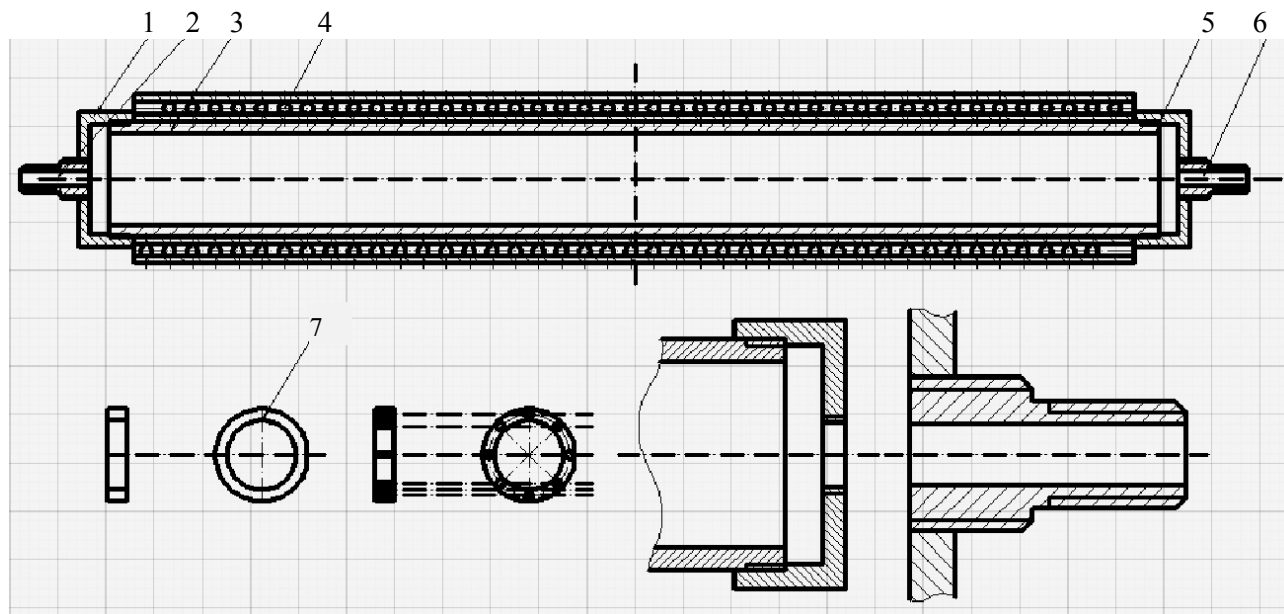


Рис. 1. Мобильный стенд:

1 — передняя крышка со штуцером для подвода проводов 2; 3 — корпус; 4 — нагревательный элемент; 5 — задняя крышка со штуцером 6 для создания избыточного давления; 7 — уплотнительные кольца

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Ковшов Г.Н., Коловертнов Г.Ю. Приборы контроля пространственной ориентации скважин при бурении.— Уфа: Издательство УГНТУ, 2001.
2. Ковшов Г. Н., Садовникова А. В. Определение электрических параметров и угловых перекосов акселерометров, составляющих преобразователь наклона // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури.— 2002.— № 10.— С. 46—51.
3. Миловзоров Г.В. Моделирование и исследование инструментальных погрешностей трехкомпонентного акселерометрического преобразователя наклона // Измерительная техника.— 1996.— № 10.— С. 22—26.
4. Богданов М.Б., Савельев В.В. О влиянии неидентичности датчиков угловой скорости на точность бесплатформенной системы ориентации // Гироскопия и навигация.— 2004.— №2(45).— С. 100—105.
5. Высокоточные измерители наклона: Каталог продукции НПП «Конус».— Москва: ООО «Фирма «Конус»», 2005.
6. Global Electronic Solution: Catalogue of production. Axiomatic Technologies Corporation, Canada, 2005.
7. Ковшов Г. Н., Пономарёв С.М., Пономарёва Е.А. Установка для метрологических испытаний прецизионных инклинометрических систем контроля // Строительство, материаловедение, машиностроение.— 2014.— № 78.— С 131—136.
8. Патент № 113940 України. Спосіб тестування поворотного стола для вимірювання малих кутів відхилення./ Рижков І.В., Пономарьова О.А., Пономарьов С.М., Крат А.В.— 2017.— Бюл. № 4.

S. M. Ponomaryov, I. V. Ryzhkov, E. A. Ponomaryova

Mobile stand for complex testing of measuring transducers under conditions of simultaneous exposure to high temperature, variable pressure and vibration

The work is devoted to the development of a mobile stand for complex testing of measuring transducers under conditions of simultaneous exposure to high temperature, variable pressures and vibrations by creating a sample in the research laboratory that makes it possible to demonstrate the effect of the listed destabilizing factors and to predict their influence on the readings of measuring transducers or small angle tilt monitoring systems, designed on their basis.

Keywords: measuring transducer, mobile stand, complex tests.