

УДК 629.3.018.2

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ БЕСКОНТАКТНЫХ ДАТЧИКОВ ПОЛОЖЕНИЯ

© Сизов Е.В.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

e-mail: nirs@ssau.ru

Актуальность работы состоит в том, что применение бесконтактных датчиков положения затвора в клапанах систем подачи топлива и окислителя в жидкостных ракетных двигателях вместо механических концевых выключателей позволяет повысить надежность и точность срабатывания. При этом чувствительные элементы магнитного поля и магниты, индуцирующие магнитное поле, имеют большой разброс характеристик. Поэтому их необходимо поставлять для установки на клапан парой, предварительно откалибровав датчик под конкретный магнит. Свой вклад в неопределенность измерений вносит и температура эксплуатации датчика, которая изменяется в диапазоне от -60 до +50 градусов Цельсия.

Таким образом, стенд для испытаний должен обеспечивать перемещение магнита относительно датчика в диапазоне перемещения затвора клапана и размещаться в климатической камере. Комплекты датчик – магнит будут производиться мелкосерийно, что приводит к большому количеству измерений, поэтому целесообразно провести автоматизацию процесса испытаний, чтобы снизить трудозатраты на их проведение [1].

Тема автоматизированных позиционных испытаний в климатической камере не охвачена русскоязычными патентами, поэтому разработка такого стенда обладает научной новизной. Также новым является рациональный подход к элементной базе, который за счет решений конструкции значительно снижает стоимость стенда.

Разработанная механическая конструкция стенда представлена на рис. 1. Также сделаны сборочный чертеж и чертежи для изготовления деталей стенда.

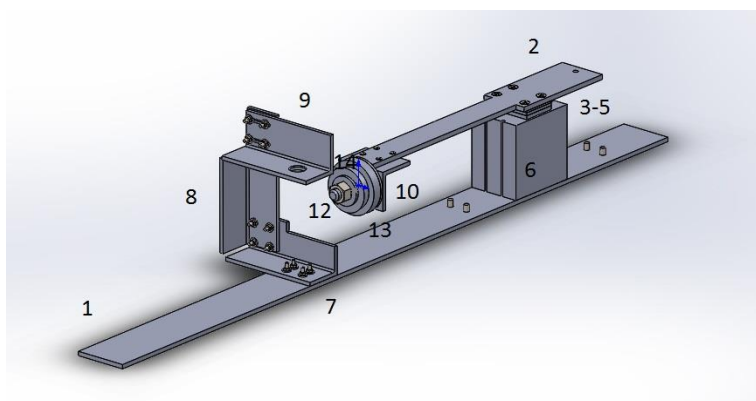


Рис. 1. Механическая конструкция стенда

Конструктивное решение стенда заключается в следующем: основание 1 соединяет модуль линейного перемещения 6, находящийся за пределами климатической камеры, с консолью крепления датчика из уголков 7, 8, 9. Вынос 2 закреплен одним концом на подвижной платформе модуля перемещения, а на другом

его конце крепится держатель магнита 13, который перемещается относительно оси датчика внутри климатической камеры, из уголка 10, конуса для поджатия магнита 14 и гайки 12.

Микропроцессорная система автоматизированного управления стендом имеет структурную схему, представленную на рис. 2.

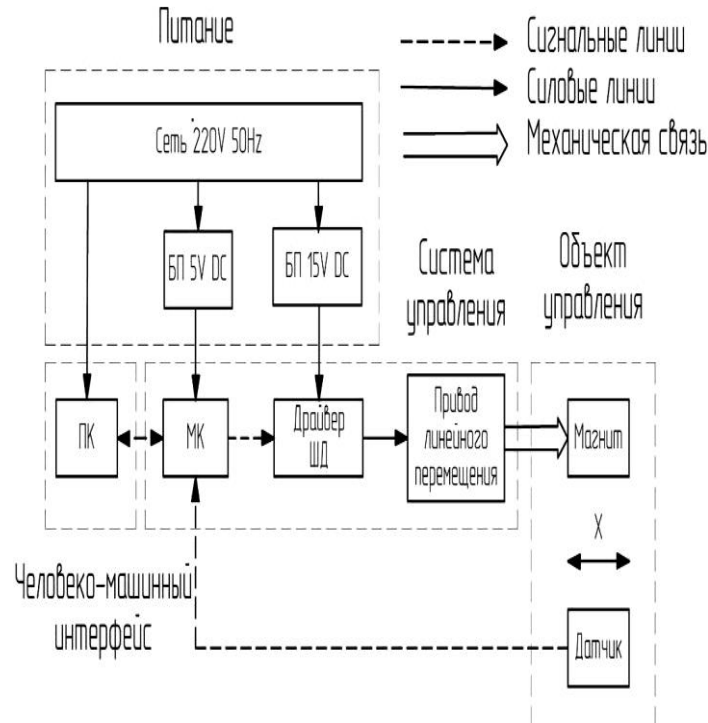


Рис. 2. Структурная схема системы автоматизированного управления стендом

Для системы управления разработаны также принципиальная электрическая схема, выбрана и обоснована элементная база.

Управляющая программа для микроконтроллера Arduino Nano [2] написана на языке Arduino C и использует расширение PLX-DAQ [3] для MS Excel для построения человеко-машинного интерфейса.

В результате спроектирован и изготовлен стенд, обеспечивающий многопроходное получение позиционной характеристики бесконтактного датчика положения в диапазоне 130 мм, с шагом, с минимальным шагом 0,01 мм.

Библиографический список

1. Галеев А.Г., Захаров Ю.В., Макаров, Родченко В.В. Проектирование испытательных стендов для экспериментальной отработки объектов ракетно-космической техники. М.: Издательство МАИ, 2014. 83 с.
2. 8-bit AVR Microcontroller with 4/8/16/32K Bytes In System Programmable Flash. URL: <http://arduino-nano.ru/downloads/ATmega328p.pdf> (дата обращения: 28.03.2021).
3. Beginners Guide to PLX DAQ v2 by Net^Devil. URL: https://www.academia.edu/32577862/Beginners_Guide_to_PLX_Daq_v2_by_Net_Devil (дата обращения: 15.04.2021).