

УДК 378.16

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ДЕМОСТРАЦИОННОГО СТЕНДА «МАКЕТ РАКЕТЫ 8К-14»

© Шамлицкий А.Я., Гринберг Г.М.

*Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, Российская Федерация*

e-mail: shamlitskiys@bk.ru

Учебные демонстрационные стенды и макеты – важный атрибут учебного процесса и эффективный способ поддержать интерес студентов к изучению предмета. Такие дидактические средства:

- помогают мотивировать студентов изучать конкретную тему;
- удобны и для студентов, и для преподавателей;
- более эффективны для запоминания информации, чем просто слова, и могут заложить основу различных ассоциаций [1].

На кафедре систем автоматического управления (САУ) СибГУ имени академика М.Ф. Решетнева при изучении студентами назначения, состава и принципа работы системы управления и двигательной установки ракет используется учебный демонстрационный стенд «Макет ракеты 8К-14», фотография которого показана на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фотография стенда «Макет ракеты 8К-14»

Конструкция и методические возможности стенда

Стенд представляет собой жесткое основание размером 4,5 x 1,2 м, на котором представлена в разрезе ракета 8К-14. Для обеспечения лучшей детализации состава ракеты ее макет выполнен в масштабе 1:3.

На стенде для удобства изучения выделены зоны: головная часть, приборный отсек, средняя часть, хвостовая часть. Подробная информация об этих частях ракеты представлена в ее техническом описании [2].

Стенд воспроизводит внутреннюю организацию прототипа – ракеты 8К-14. Эта организация воспроизводится частично в «статическом», а частично в «динамическом» плане.

В первом случае главным образом дается представление о пространственном соотношении и взаимодействии входящих в состав ракеты частей.

Во втором случае дается искусственное представление о происходящих в ракете процессах, а именно – воспроизводится циклограмма работы пневмо-гидравлической системы (ПГС) двигательной установки ракеты. Для этого в соответствии с логикой работы ПГС по проложенным на стенде стеклянным трубочкам насосами перекачиваются окрашенные жидкости.

Для большей информативности и наглядности изучаемого материала установленные на стенде модели входящих в состав ракеты приборов и узлов сделаны объемными и имеют различную цветовую окраску.

Несмотря на то что стенд был изготовлен сравнительно давно, он по-прежнему востребован в учебном процессе. Но из-за длительной эксплуатации стенд в некоторой степени утратил свои функциональные возможности: лопнули отдельные стеклянные трубочки, вышли из строя некоторые насосы. Часть из установленных на стенде моделей приборов и узлов получили повреждения или были утрачены.

Для того чтобы стенд мог и дальше полноценно использоваться в учебном процессе кафедры, принято решение о его модернизации, которая коснется как восстановления, так и расширения его функционала. Речь идет не о ремонте стенда, а именно о его модернизации. Вместо использованных для изготовления стенда материально-технических средств и технологий, имеющихся на период его разработки и изготовления, будут применены современные:

– вместо стеклянных трубочек будут установлены светодиодные ленты, например WS2812b;

– вместо электромеханического устройства для управления работой стенда предполагается использование микроконтроллера из широко применяемой линейки Arduino, например, Arduino Mega 2560 [3];

– для ввода и считывания информации будут установлены матричная клавиатура 4x4 Keypad и дисплей LCD 2004 I2C соответственно;

– утраченные модели будут заменены напечатанными на 3D-принтере. Для этого разрабатываются их компьютерные модели, например, на рисунке 2 показана разработанная компьютерная модель теплообменника.

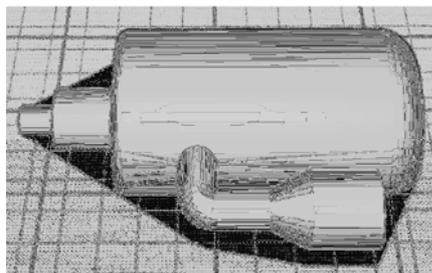


Рисунок 2 – Разработанная компьютерная модель теплообменника

Библиографический список

1. Учебный стенд – основа технического образования. URL: <https://disys.ru/products/uchebniestendy> (дата обращения: 26.05.2023).
2. Ракета 8K14. Техническое описание. Часть 1. URL: http://raketa-8k14.narod.ru/index_1.html (дата обращения: 24.05.2023).
3. Arduino Mega 2560. URL: <https://static.chipdip.ru/lib/988/DOC000988259.pdf> (дата обращения: 13.05.2023).