

УЧЕБНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ СИЛЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОРМЫ КРЫЛА

Сейчас уже никого не удивить тем, что ты летел на самолете. Изучение авиационных конструкций является очень важным этапом в процессе подготовки инженеров гражданской авиации. Для этого используются различные учебные лаборатории и стенды. Но для изучения аэродинамических свойств крыльев от различной формы измерительных стендов мою не было замечено. Именно по этой причине был создан данный проект. Какая оптимальная форма и аэродинамические характеристики. Цель работы: изучить, каким образом крыло влияет на процесс взлета самолета и изготовить стенд для измерения подъемной силы в зависимости от формы и положения крыла.

Для достижения поставленной цели были выделены следующие задачи:

1. Изучить литературу и интернет-источники по вопросу исследования.
2. Изучить аэродинамику движения тел в воздушном потоке.
3. Выяснить, какие характеристики крыла оказывают существенное влияние на взлет самолета.
4. Изготовить крылья различных профилей.
5. Смоделировать и изготовить стенд для измерения подъемной силы крыла.
6. Провести испытания крыльев в воздушном потоке.

После изучения основных положений аэродинамики и изучив теоретические положения движения тела в воздушном потоке и выяснили, какие характеристики крыла могут повлиять на взлет самолета. Далее необходимо было опытным путем подтвердить полученную информацию. Для проверки полученной информации был изготовлен стенд. Основание стенда и основные детали изготовлены из деревянной коробки и скреплены винтами и шурупами. Затем на основание стенда были смонтированы ножки и гидравлическая система регулировки положения крыла относительно потока воздуха с выносным пультом дистанционного управления. Гидравлическая система изготовлена из шприцов на 20 мл, трубочек

от капельниц. Детали закреплены хомутами и изоляцией. Гидравлическая система заполнена водой. Данная система позволяет регулировать каждый угол крыла по вертикали и горизонтали. Для этого напротив каждого угла крыла смонтирована пара шприцов, соединенных между собой под углом 90° . Степень выдвижения штока каждого шприца регулируется таким же шприцом, закрепленном на пульте дистанционного управления.

В результате испытаний было установлено, что большая подъемная сила при прочих равных условиях возникает для крыла несимметричной формы №1. Проверив работоспособность нашего стенда, были выявлены некоторые недостатки и мы решили не останавливаться на полученном результате и усовершенствовать полученный стенд. Мы разработали 3D-модель будущего лабораторного стенда, который мы решили изготовить из алюминиевого конструкционного профиля 20×20 мм. В полномасштабной модели лабораторный стенд будет иметь форму куба со стороной 520 мм. По четырем сторонам которого будут расположены биполярные шаговые двигатели Nema17, который чаще всего используется в 3D-принтерах и ЧПУ станках. Использование данного шагового двигателя позволит очень точно контролировать углы отклонения от крыльев по осям. Автоматизация и управления будет происходить при помощи платы Arduino Uno и драйверов для моторов L298 подключенного через блютуз модуль HC-05 к разработанному мобильному приложению для дистанционного управления. В котором пользователь сможет точно указать углы атаки и крена.

Данный учебный лабораторный стенд можно использовать для изучения аэродинамической силы в зависимости от формы крыла в авиационных колледжах и учебных заведениях при изучении аэродинамики.

УДК 621.319.7(086.48)

Учащ. Т. Р. Демидов
Науч. рук. А. С. Боховцова, учитель физики
(ГУО «Средняя школа № 4 г. Могилева»)

МОДЕЛИ «СИЛОВЫЕ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ»

Физика – наука экспериментальная. К сожалению, оснащение физического кабинета не всегда позволяет провести работы, требующие более сложного оборудования. На помощь приходит свой