

ПРЕИМУЩЕСТВО ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ВОЗДУШНЫХ СУДАХ

Попов Арсений Максимович

студент, Ульяновский институт гражданской авиации имени главного маршала авиации Б.П. Бугаева, РФ, г. Ульяновск

Степанов Сергей Михайлович

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева, РФ, г. Ульяновск

Электрические самолеты, после длительных исследований и разработок, наконец нашли практическое применение. Рассмотрим преимущества самолетов на базе электрического двигателя Eviation Alice, который в настоящее время считается самым совершенным электрическим самолетом. Для этого проведем сравнение с реактивными самолетами.

Реактивные двигатели требуют специальной процедуры запуска. Необходимо вращать главный вал двигателя с помощью пускателя воздушной турбины, а затем, в зависимости от скорости, поджигать топливо для ускорения винта. В отличие от этого, самолеты с электрическими двигателями не требуют помощи для запуска. Необходимо увеличить частоту подачи в электрическом двигателе, и скорость мгновенно увеличится. Однако в реактивных двигателях скорость увеличивается только через несколько секунд после увеличения расхода топлива, поэтому они реагируют на изменение расхода топлива медленно [1].

Рассмотрим процедуру взлета и посмотрим, как она отличается для электрических самолетов [2]. Большая скорость является ключевым фактором успешного взлета. В реактивных самолетах эту скорость достигают путем увеличения шага лопастей. Однако при увеличении шага также увеличивается нагрузка на лопасти, что снижает скорость вращения винта в реактивных самолетах. В результате турбореактивным двигателям требуется дополнительный регулирующий механизм для поддержания постоянной скорости. В то же время, частота вращения электрического двигателя зависит только от частоты питания. На высоких оборотах электрические двигатели автоматически потребляют больше энергии для поддержания постоянной скорости. Более высокий угол наклона лопастей и частота вращения двигателя обеспечивают большую силу тяги у электрических самолетов, что значительно упрощает процедуру взлета.

Двигатели, используемые в большинстве электрических самолетов, называются двигателями с магнитным осевым потоком и является предпочтительным вариантом для электрической авиации. Функции двигателей с осевым потоком аналогичны функциям постоянного тока. Путем возбуждения отдельных обмоток через определенные временные интервалы мы можем создавать силу притяжения и отталкивания, которая приводит ротор в движение. В двигателях с осевым потоком большинство силовых линий, генерируемых статором, связаны с ротором, что обеспечивает большую эффективность. Электрический двигатель напрямую подключается к воздушному винту без промежуточных передач - в отличие от турбореактивных двигателей. Это реализуется благодаря возможности легкого увеличения диаметра ротора в двигателях с осевым потоком без увеличения его веса. Чем больше диаметр ротора, тем больше момент силы он создает. Однако увеличение диаметра невозможно в радиальных двигателях, так как они становятся громоздкими и тяжелыми. Вот почему двигатели с осевым магнитным потоком являются идеальным выбором для электрической авиации.

Одним из величайших преимуществ электрических самолетов является возможность создания дифференциальной тяги. Дифференциальная тяга возникает, когда один винт вращается быстрее другого. Это создает общий крутящий момент и может вызвать рыскание самолета. У самолетов с реактивными двигателями сложнее контролировать обороты двигателей, поэтому они не могут производить дифференциальную тягу. Функция дифференциальной тяги важна в сложных ситуациях, например, при посадке с боковым ветром. Боковой ветер оказывает большое влияние на самолеты при посадке из-за низкой скорости. Обычные реактивные самолеты справляются с этим с помощью элеронов и руля направления. В случае электрических самолетов дифференциальная тяга играет важную роль при посадке с боковым ветром, а также повышает стабильность самолета путем эффективного управления поверхностью.

Остается единственный вопрос - источник питания для этих двигателей. В самолете Alice аккумулятор распределен по всей площади фюзеляжа с помощью мощной системы управления аккумуляторами. Задача этой системы заключается в оптимальном использовании энергии, содержащейся в аккумуляторе. Она защищает аккумулятор от перегрузки, перезаряда и недостаточного разряда, а также увеличивает срок службы элемента батареи.

Также к преимуществам электрических самолетов можно отнести:

- Экологическая чистота: отсутствие выбросов вредных веществ способствует снижению воздействия на окружающую среду.
- Энергоэффективность: электрические двигатели позволяют использовать энергию более эффективно, что уменьшает расход топлива и экономит ресурсы. - Стоимость эксплуатации: электрические двигатели требуют меньше обслуживания и имеют более длительный срок службы.
- Уменьшение шума: низкий уровень шума электрических двигателей способствует снижению шумового загрязнения в аэропортах и населенных пунктах.
- Увеличение дальности полета: электрические двигатели обладают лучшей энергоэффективностью, что позволяет увеличить дальность полета воздушных судов.

Список литературы:

1. Конструкция и эксплуатация авиационных двигателей магистральных воздушных судов : учеб. пособие / сост. С. М. Степанов, И. В. Антонец, Л. И. Князева. - Ульяновск : УИ ГА, 2017. - 214 с
2. Самолет Eviation Alice. - Текст: электронный // Jets : [сайт]. - URL: https://jets.ru/enc/eviation_alice/