

УДК 623.746.4-519

Оценка эффективности силовой установки тяжелого беспилотного летательного аппарата самолетного типа

Зиненков Юрий Владимирович^{1(*)}

yura2105@mail.ru

Луковников Александр Валерьевич²

avlukovnikov@ciam.ru

¹ ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, Россия² ЦИАМ им. П.И. Баранова, Москва, Россия

Аннотация. В работе представлены результаты исследований по оценке эффективности силовой установки (СУ) гипотетического беспилотного летательного аппарата (БпЛА) самолетного типа. При этом рассмотрены схемы СУ с турбореактивными, турбовинтовыми, поршневыми и электрическими двигателями. В качестве инструмента проведения расчетов использован авторский программный комплекс, обеспечивающий расчет параметров и характеристик планера и СУ, а также параметров движения БпЛА самолетного типа.

Ключевые слова: комплексная математическая модель, воздушный винт, поршневой двигатель, турбовинтовой двигатель

Введение. Одной из особенностей современных БпЛА является широкая номенклатура типов авиационных двигателей в составе их СУ. Это в значительной степени усложняет процесс выбора наиболее подходящего типа двигателя из возможных вариантов. Если на стадии внешнего проектирования ошибиться в таком выборе, то проект разрабатываемого БпЛА заведомо станет либо неконкурентоспособным, либо вообще нереализуемым. Поэтому ряд вопросов при концептуальных исследованиях по обоснованию типа авиационного двигателя для СУ некоторых БпЛА становится проблемой, требующей научного решения.

Материалы и методы; результаты. Наиболее часто в составе СУ БпЛА самолетного типа находят применение микро-ТРД, электрические, поршневые, турбовинтовые и турбореактивные двигатели и их комбинации в гибридных вариантах СУ [1]. Все причисленные СУ имеют разные принципы организации работы для создания тяги и разные первичные источники энергии на борту. Поэтому сравнение их эффективности в сложной технической системе «СУ-БпЛА» по критериям самолетного уровня является нетривиальной задачей.

Для решения указанной проблемы авторами разработан методикоматематический аппарат [2] и программный комплекс [3] с использованием которых можно производить обоснование выбора типа авиационного двигателя в состав СУ на основе оценки ее эффективности в сложной технической системе «СУ-БпЛА» по критериям самолетного уровня.

В данной работе авторами представлен результат решения частной научной задачи, заключающейся в оценке эффективности СУ с разными типами

двигателей в составе перспективного тяжелого БпЛА самолетного типа по критериям, рассчитанным в результате выполнения типовой программы полета единым математическим аппаратом.

Для указанного БпЛА сформировано четыре «базовых» варианта СУ с разными типами двигателей: поршневыми, турбовинтовыми, двухконтурным турбореактивным двигателем (ТРДД) и электрической СУ. При этом для всех вариантов СУ с воздушным винтом в качестве прототипа использован винт типа АВ-36 разработки АО «НПП «Аэросила» [4].

Заключение. Для всех сформированных вариантов проведены параметрические и оптимизационные исследования и выполнен их анализ. Установлено, что электрическую СУ для тяжелого БпЛА самолетного типа в настоящее время практически реализовать нельзя по причине недостаточного уровня плотности энергии аккумуляторных батарей.

Список источников

- [1] Иванов М.С., Аганесов А.В., Крылов А.А. Галиев С.Ф., Агеев А.М., Легконогих Д.С., Березин А.В., Рябков П.В., Межуев А.М., Абросимов И.П., Попов С.А. *Беспилотные летательные аппараты. Справочное пособие*. Воронеж, Научная книга, 2015, 619 с.
- [2] Зиненков Ю.В., Луковников А.В. Концепция многодисциплинарного формирования предварительного технического облика силовых установок беспилотных летательных аппаратов военного назначения. *Вестник Московского авиационного института*, 2022, т. 29, № 3, с. 94–110.
- [3] Зиненков Ю.В. *Расчет характеристик силовой установки и параметров движения самолета*. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU № 2024617018, 2024.
- [4] Зрелов В.А. Отечественные газотурбинные двигатели. *Основные параметры и конструктивные схемы*. Москва, Машиностроение, 2005, 366 с.