

УДК 629.7.077

Задача управления летательным аппаратом при посадке в искусственном набегающем потоке

Васильев Федор Андреевич^(*)

vasilevfa@list.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Рассмотрена задача управления летательным аппаратом при посадке в искусственном набегающем потоке. Представлены результаты математического моделирования движения самолета при воздействующей на него воздушной струе с круглым сечением. Рассмотрены вопросы управления аэродинамическими поверхностями самолета для достижения максимального эффективного торможения.

Ключевые слова: летательный аппарат, укороченная посадка, математическое моделирование, воздушная струя

Введение. В настоящий момент область малых летательных аппаратов (ЛА) является одним из актуальных направлений развития авиационной отрасли. Благодаря им, в ряде областей, таких как дистанционное зондирование земли, сельское хозяйство, мониторинг ледовой обстановки, трубопроводов и доставке грузов произошел качественный скачок. Этим обуславливается актуальность поиска новых эксплуатационных решений для укороченной посадки подобных ЛА [1].

Методы и материалы; результаты. Рассматривается задача управления ЛА перед его посадкой [2, 3]. Аппарат в начальный момент времени движется с горизонтальной скоростью, необходимой для поддержания горизонтального полета по направлению к устройству, генерирующему встречный набегающий поток. ЛА оснащен средством создания тяги. Кроме того, на него действуют аэродинамические силы. В работе с помощью средств математического моделирования исследуется возможность приложения управляющей силы, с помощью которой аппарат смог прийти в точку расположения устройства, генерирующего искусственный набегающий поток с минимально возможной скоростью.

При решении задачи исходим из следующих допущений:

- ЛА не изменяет высоту в процессе выполнения маневра. В полете он летит строго по оси создаваемого воздушного потока;
- аппарат летит с фиксированным углом атаки;
- аппарат осуществляет движение в плоскости ОХУ. Бокового скольжения не происходит.

В результате была получена методика определения рационального закона управления аэродинамическими поверхностями аппарата и средством создания тяги аппарата для получения максимально эффективного торможения БПЛА при его взаимодействии с искусственной воздушной струей.

Заключение. Рассмотрены различные варианты взаимодействия летательного аппарата с воздушными струями. Реверс тяги и тормозной щиток целесообразны в определенном диапазоне скоростей струи. Получено, что эффективным способом создания управляющего воздействия является тормозной парашют. Была рассчитана необходимая площадь такого парашюта, а также необходимая характеристика раскрытия от времени и расстояния до устройства генерации струи.

Список источников

- [1] Горячев Н.В., Ергалиев Д.С., Полтавский А.В., Кошелев Н.Д., Юрков Н.К. *Беспилотные летательные аппараты. Проблемы проектирования и эксплуатации*. Пенза, Изд-во Пензенского государственного университета, 2023, 306 с.
- [2] Васильев Ф.А., Подколзин В.Г., Щеглов Г.А. Численное моделирование динамики захвата беспилотного летательного аппарата устройством с упругим аэрофинишером. *Вестник Московского авиационного института*, 2023, т. 30, № 4, с. 79–87
- [3] Щеглов Г.А., Васильев Ф.А. Влияние искусственной воздушной струи на динамику захвата беспилотного летательного аппарата аэрофинишером. *Инженерный журнал: наука и инновации*, 2025, № 157.
<https://doi.org/10.18698/2308-6033-2025-1-2416>