

УДК 629.73

УПРАВЛЕНИЕ НАГРЕВАТЕЛЬНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ
ИНТЕГРАЛЬНОЙ ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Н. В. ДОРОГОВ, В. А. КУКЛИН, Е. А. БОБИНА, С. А. КАРАНДАШОВ

Научный руководитель М. П. Данилаев, д-р техн. наук, проф.

Казанский национальный исследовательский технический

университет им. А. Н. Туполева

Казань, Россия

Повысить эффективность электротепловых противообледенительных систем (ПОС) возможно за счет использования интегрального нагревательного элемента [1]. Такой элемент имеет гидрофобную поверхность и электрическую проводимость, достаточную для осуществления его нагрева в случае необходимости. Целями данной работы являются создание и экспериментальная проверка электронной системы управления нагревом НЭ интегральной противообледенительной системы (ИПОС), построенной с использованием проводящего фторопласта.

Экспериментальные исследования показали, что для случая сильного обледенения (интенсивность обледенения 1 мм/мин, водность 0,6 г/м³, скорость двухфазного потока 0,1М) при удельной мощности обогрева 1,79 Вт/см² для удаления льда с поверхности время нагрева составило ~15 с. Время паузы между обогревом зависит от допустимой толщины льда и аэродинамического профиля. При допустимой толщине льда на передней кромке 6 мм время паузы составило ~240 с. При таком режиме работы НЭ ПОС энергозатраты на борьбу с обледенением меньше в S раз (S – величина скважности импульсов циклического режима) по сравнению с нагревом постоянным током и составили ~0,1 Вт/см². Сопоставительные данные с эффективностью типовых электротепловых ПОС показывают, что использование ИПОС с системой управления нагревательным элементом позволяет снизить энергозатраты на борьбу с обледенением по сравнению с существующими электротепловыми ПОС ~ 30 %, и рекомендовать интегральную противообледенительную систему на основе фторопластовых пленок к применению в малой и сверхмалой авиации, в том числе и беспилотных ЛА.

Работа выполнена при поддержке гранта российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ № 18-48-160024).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Энергетическая эффективность интегральной противообледенительной системы на основе фторопластовых пленок / Е. А. Богослов, М. П. Данилаев, С. А. Михайлов, Ю. Е. Польский // Инженерно-физический журнал. – 2016. – Т. 89, № 4. – С. 812–817.