

УДК 004.942 : 629.7.048 : 621.565

*Гродський Артур Олександрович, бакалавр;
Казакевич Михайло Леонідович, доцент, к.хім.н., с.н.с.
КПІ імені Ігоря Сікорського, Київ, Україна*

СИСТЕМА ЗАХИСТУ ВІД ОБЛЕДЕНІННЯ НОСКА ВЕРТИКАЛЬНОГО ОПЕРЕННЯ ЛІТАКА

Вступ. Система проти обледеніння літака призначена для захисту літака від покриттям льодом. Під час польоту на різних поверхнях літака утворюється крижані нарости що становлять велику небезпеку. Зледеніння зменшує підйомну силу та збільшує лобовий опір літака, заважає роботі органів управління, погіршує видимість для пілотів, збільшує вібрацію та навантаження на окремих елементах планера, негативно впливає на роботу двигунів. Тому ефективний захист літака від зледеніння є одним з найважливіших завдань, і в наш час система проти обледеніння на літаках вважається однією з головних систем. Наростання льоду — це складне явище, яке надзвичайно складно імітувати за допомогою фізичних тестів.

Постановка проблеми. Розробка оптимальної конфігурації теплових елементів та вибір цих елементів на основі результатів мат. моделювання.

Методологія досліджень. Було прийнято рішення використовувати програмне забезпечення ANSYS FENSAP-ICE. FENSAP-ICE є провідним тривимірним, передовим, сертифікованим програмним забезпеченням, що дозволяє проводити точні розрахунки аеродинаміки та обмерзання, враховуючи такі аспекти зледеніння в польоті як зіткнення крапель і кристалів льоду, наростання льоду, деградація аеродинамічних характеристик в часі та роботу протиобліднювальних систем. До складу FENSAP-ICE входить модуль OptiGrid, необхідний адаптації розрахункової сітки і що дозволяє підтримувати якість сітки високому рівні. FENSAP-ICE може розрахувати тривимірне наростання льоду, появу інію або крижані утворення довільної форми на різних поверхнях літака за будь-якої умови зледеніння [1].

Результати. Із вищеописаного приймаємо оптимальну конструкцію

тепло елементів, в якості нанесеного композиту який проводить струм. При проходженні струму через композит він сильно нагрівається і розтоплює лід. Для контролювання температури нагрівання в системі передбачений механізм який працює в автоматичному режимі і вмикається при потребі. Дана конструкція нанесення струмопровідних композитів зручна тим що її можна встановлювати на літаки які виготовляються та ті що вже експлуатуються. Графік, отриманий в програмі, представлений на рис 2.

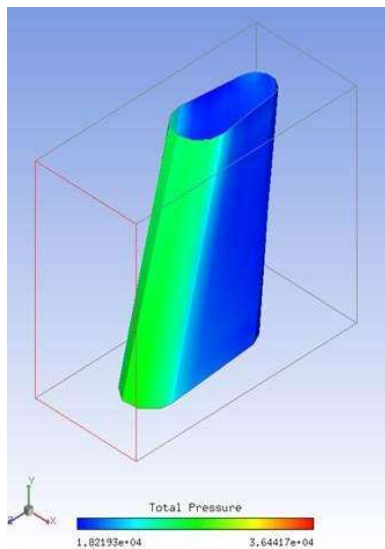


Рис. 1. Графік результату розрахунку

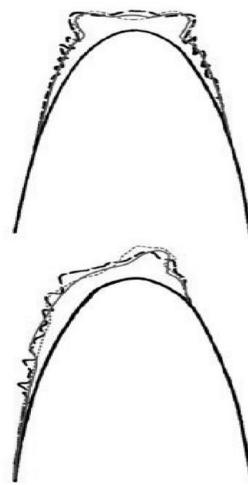


Рис. 2. Форми наростів льоду на 180 секунд моделювання

Висновки. В ході роботи були розглянуті наявні системи захисту літаків від обледеніння та на підставі цих даних була розроблена система нагрівальних елементів на основі струмопровідних композитів. За допомогою програмного пакету FENSAP-ICE від ANSYS зроблено розрахунок який близький до реального. Результати роботи можуть бути використані при розробці технічної документації до проекту системи нагрівальних елементів для захисту від обледеніння носка вертикального оперення літака.

Джерела

1. Meier O, Scholz D. A Handbook Method for the Estimation of Power Requirements for Electrical De-Icing Systems. DLRK, Hamburg, 31 Aug-02 Sep, 2010.