

УДК 621.7-4

Пухальська Г.В.¹, Нежура С.І.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. М-119м НУ «Запорізька політехніка»

ЗАСТОСУВАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ В АВІАБУДУВАННІ

Головною особливістю створення конструкції з композитних матеріалів, на відміну від традиційного використання металів, є те, що процес проектування виробу починається зі створення самого матеріалу. При цьому властивості матеріалу формуються в процесі виробництва конкретної конструкції. Таким чином, конструювання матеріалу, проектування самої конструкції і розробка технологічного процесу виготовлення - це єдиний взаємопов'язаний процес, в якому кожна зі складових доповнює і визначає інші.

Мінімальна маса конструкції планера є одним з основних критеріїв, що визначають досконалість конструкції літака. Його реалізація залежить від правильності вибору матеріалів, конструкції агрегатів з композиційних матеріалів та їх параметрів. При зниженні маси конструкції за рахунок застосування композиційних матеріалів підвищується економічна ефективність літака.

Використання силової частини конструкції планера пасажирського літака полімерних композиційних матеріалів дозволяє не тільки знизити масу планера, а й підвищити його аеродинамічну досконалість. Зростання аеродинамічної якості і крейсерського числа Маха забезпечується за рахунок оптимальних значень проектних параметрів крила, тобто подовження, стрілоподібності і відносної товщини його профілю, що недосяжно для металевої конструкції.

Так, для крил з подовженням $\lambda = 9 \sim 10$ (Tu-204, Boeing 737, Airbus A320) використовується алюміній з модулем пружності $E = 72$ ГПа. Для крила з подовженням $\lambda = 11 \sim 12$ використання алюмінію веде до додаткового збільшення ваги за рахунок необхідності підвищувати згинальну жорсткість крила. Ось чому для крила з подовженням $\lambda > 10$ слід використовувати матеріал з великим модулем пружності. Вуглепластик дозволяє отримати необхідну жорсткість крил за рахунок більшого модуля пружності $E > 100$ ГПа (для готової конструкції).

Частка використання композиційних матеріалів в конструкції сучасних магістральних літаків досягає 50%. Наприклад, на літаках Boeing 787 Dreamliner і Airbus A350 композиційні матеріали використовуються в конструкції крила, центроплана, фюзеляжу і хвостового оперення. На літаку но-

вого покоління Sukhoi Superjet 100 з композиційних матеріалів виконані агрегати механізації крила, кермові поверхні, стулки шасі і обтічники. Компанією ЗАТ «Цивільні літаки Сухого» ведеться робота по збільшенню частки використання композиційних матеріалів в конструкції планера літака, в тому числі в конструкції крила і центроплана. Очікується, що широке застосування композиційних матеріалів сприятиме:

- зниження ваги планера літака до 15%;
- підвищення паливної ефективності;
- підвищення ресурсу;
- зменшення експлуатаційних витрат до 10% і витрат на технічне обслуговування до 30% (так як потрібна менша кількість оглядів конструкції) за рахунок більшої корозійної стійкості і більшого ресурсу композиційних матеріалів в порівнянні з металами;
- зменшення кількості деталей в конструкції і, відповідно, зниження трудомісткості і вартості збірки.

Модернізація промисловості, оновлення продукції підприємств неможливі без використання нових матеріалів, технологій їх виробництва і застосування, підготовки кваліфікованих інженерних кадрів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Солошенко В. Н. Композиты в авиастроении. Опыт применения [Электронный ресурс] / В. Н. Солошенко // Линия полета. – 2013. – № 82. – Режим доступа: <http://www.spblp.ru/ru/magazine/82/183>

2. О будущем авиационного двигателестроения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vpk.name/news/85278_o_budushem_aviacionnogo_dvigatellestroeniya.html