

УДК 62-213.9

Яковлев О. В.
аспірант, НУ «Запорізька політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна

Бабенко О. М.
канд. техн. наук, доцент, НУ «Запорізька політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна

МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПІДВИЩЕННЯ ЕЛЕКТРОПРОВІДНОСТІ КОМПОЗИТНИХ КАБІН ПОВІТРЯНИХ СУДЕН

Згідно з вимогами авіаційних правил АП-29 одним із найважливіших критеріїв забезпечення безпеки польотів є здатність повітряного судна працювати в умовах блискавок. Блискавка може спричинити критичні пошкодження фюзеляжу, а також несправності електрообладнання, радіонавігації та силових установок. Тому важливою складовою при проектуванні є такий критерій, як захист від блискавки. Найважливіший вплив на блискавкозахист має електропровідність кабіни судна. Для виконання цих умов в конструкцію вводять електропровідний шар. Конструктивно цього досягають використанням провідних матеріалів (вуглецеві нанотрубки або металеві частинки), застосуванням шарів з провідними властивостями (сітки, листів фольги) та посиленням провідних елементів (провідні вставки, армування кабіни). Технологічно цього досягають осадженням та напilenням металів на композит, застосуванням струмопровідних паст, зв'язок та покриттів.

Об'єктом дослідження послугувала розробка композитної кабіни для гелікоптера малої злітної ваги (3т) МСБ-2. Основною проблемою під час проектування та виготовлення кабіни було забезпечення належної блискавкозахисності відповідно до АП-29, тобто здатності витримувати високі напруги грозового розряду, при цьому не руйнуючись та захищаючи обладнання. Робилися спроби посилити електропровідність кабіни шляхом введення металевого силового каркасу з мідних та алюмінієвих шин та пластин усередині кабіни у місцях розташування основної електроніки. Це частково вирішило завдання забезпечення обладнання енергією, проте завдання блискавкозахисності та екранування не вирішило. Пропонується розгляд та випробування різних технологій

Технологія виробництва і ремонту

виготовлення композитних кабін на основі випробувань натурних зразків, виготовлених з різними конструкторсько-технологічними підходами. Планується представити кілька технологій зразків композитів, а саме: з поліефірною сполучною та наповнювачем у вигляді вуглецевих нанотрубок; з полімерною сполучною та внутрішніми шарами з алюмінієвої або мідної фольги; з полімерною сполучною та внутрішніми шарами з дрітаної сітки з міді або алюмінію; полімерної сполучної з покриттям, що напильється; композитів із стільникових провідних пластин залитих полімерною сполучною. Випробування зразків шириною 100 мм та довжиною 500 мм будуть проводитися для кожного типу зразка окремо.

Випробування пропусканням високовольтного розряду напругою 30–50 кВ протягом 5–10 с імітуватиме потрапляння літального апарату до грозового розряду. Критерієм оцінки випробування зразків буде ступінь руйнування матеріалу (обвуглювання, оплавлення), а також можливість подальшого пропускання електричного струму з необхідним питомим опором (електропровідністю).

Випробування навантаженням зразка напругою бортової мережі 27В постійного струму та 115В змінного струму імітуватиме штатну роботу. Сила струму при 27В становитиме 300А, при 115В – 100А. Час випробування складає 30 хвилин. Критерії оцінок – аналогічні високовольтному розряду. Ці навантаження будуть проводити для зразків як до високовольтних випробувань так і після них. Установкою формування високої напруги буде генератор грозових імпульсів типу Маркса (Lightning Technologies 120 x XNUMX), джерелом 115В – однофазний перетворювач напруги, джерелом живлення 27В – автономне аеродромне джерело живлення типу АП-800-Т. Вимірювання електричного опору зразків до та після випробувань буде проводитися комплексом Megger TPT 320. Результати, отримані після випробувань надалі визначають переваги та недоліки конструкторсько-технологічних способів покращення якості композитних кабін загалом та сформує оптимальний підхід до їх виготовлення.