

## ГЕРМЕТИЧНІСТЬ АВІАЦІЙНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Забезпечення вимог до герметичності є необхідною вимогою функціонування агрегатів та систем, які відповідають за безпеку польотів. Моніторинг та своєчасне усунення причин аварійних ситуацій дає можливість знизити технічні ризики, подовжити ресурс, а також оптимізувати авіаційні конструкції.

*Об'єкти авіаційної техніки*, які за нормативними документами перевіряють на герметичність: паливні баки літака, фюзеляж, гідравлічні системи шасі, трубопроводи тощо – важливі елементи функціонування техніки.

Перелік завдань та напрямів проведених досліджень:

- огляд авіаційних конструкцій, які підлягають діагностиці на герметичність та аналіз існуючих методів неруйнівного контролю;
- контроль герметичності паливної системи та фюзеляжу за використанням методу проникаючих речовин;
- розробка комбінованих методів контролю герметичності авіаційних конструкцій із використанням капілярного та магнітного контролю;
- розвиток методу контролю герметичності авіаційних конструкцій із використанням ультразвукових течешукачів;
- розробка і виготовлення конструкції портативного ультразвукового течешукача.

Для вирішення таких задач було удосконалено методику виявлення дефектів порушення герметичності капілярним люмінесцентним методом. Заклепочні з'єднання в об'єктах контролю формують складну топологічну

картину дефектів, а саме обробка пенетрантом заклепки у середині паливного баку може дати індикаторний слід зовсім в іншому місті під час спостереження зовні.

Зіткнення повітряних суден із птахами, вплив ударів фрагментів ґрунтових покриттів під час зльоту або посадки літаків призводять до пошкодження конструкції літака та зниження її міцності, особливо деталей із композиційних матеріалів. Найбільш уразливі деталі конструкції, що зазнають удари птахів, це крило, зокрема, елементи системи керування польотом. Реалізація технічної діагностики у цьому випадку включає порушення спеціального індикаторного матеріалу у складі фарби за результатом механічного удару. Люмінофор досягає пошкодженої поверхні та спостерігається в УФ-світлі.

Перспективним є також запропонований комплексний метод, який об'єднує магнітний метод та метод проникаючих речовин. Використання рідини із магнітними наночастинками та люмінесцентним пенетрантом підвищує чутливість методу проникаючих речовин у магнітному полі за причини виникнення додаткового капілярного ефекту під час діагностування конструкцій.

Серед інших сучасних засобів пошуку наскрізних дефектів авіаційних конструкцій слід відмітити ультразвуковий течешукач, який додатково відрізняється підвищеною ефективністю виявлення дефектів внаслідок генерації звукових коливань у разі виходу повітря. Він дозволяє швидко знаходити течі у великих конструкціях, наприклад баках-кесонах. Розроблено портативну конструкцію такого приладу вагою всього у 200 г, який має високі аналітичні показники.

Вдосконалення технічної діагностики методами течешукування на даний час здійснюють на базі авіаційних підприємств України у напрямках забезпечення ефективних засобів пошуку наскрізних дефектів зварних з'єднань, лопаток турбін, пошкоджень зовнішньої поверхні літального апа-

рату та розробці технології пошуку наскрізних дефектів композитних матеріалів у складі літальних апаратів.

### Список використаних джерел

1. Казакевич М. Л., Сухов В. В., Архипов О. Г. Навчальний посібник з кредитного модуля «Механіка матеріалів і конструкцій. Лабораторний практикум (Частина 2)» ©КПІ ім. Ігоря Сікорського, Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 6 від 24.06.2022 р.), 2022, 84 с.
2. Казакевич М. Л., Казакевич В. М., Ше Сянюй. Контроль герметичності авіаційних систем (Огляд) Технічна діагностика і неруйнівний контроль, 2022, № 3, с. 30-34 (English)  
<https://doi.org/10.37434/tdnk2022.03.05>.