

УДК 62-9

Карасьов А.М.¹, Пухальська Г.В.²

¹ асп. НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ЗАСТОСУВАННЯ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АВІАБУДІВНІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ НА ПРИКЛАДІ КОМПАНІЇ GENERAL ELECTRIC

Компанія GE Aviation є одним із лідерів у застосуванні адитивних технологій (3D-друку) в авіаційній промисловості. Вона не тільки використовує 3D-друк для прототипування, але й успішно впроваджує у серійне виробництво ключові компоненти авіаційних двигунів. Федеральна Авіаційна Адміністрація (FAA) США видала схвалення на льотну експлуатацію першої деталі, виготовленої за технологією 3D-друку у реактивному двигуні виробництва GE для літаків комерційних авіаліній. Корпус датчика T25 нещодавно став першою деталлю, виготовленою методом 3D-друку, сертифікованим (FAA) США для льотної експлуатації в комерційних реактивних двигунах виробництва General Electric.



Рисунок 1 – Корпус датчика T25 виробництва GE.

В даний час GE Aviation проводить консультації з Boeing щодо оснащення даною деталлю, виготовленої методом 3D-друку більш ніж 400 двигу-

нів GE90-94B, одних із найбільших і найпотужніших у світі. Компанія GE вже розпочала льотні випробування турбореактивного двигуна LEAP, у конструкції якого є 19 3D-друкованих паливних форсунок. Даний двигун, призначений для встановлення на нові вузькофюзеляжні літаки, такі як Boeing 737MAX і Airbus A320neo, розроблений CFM International (50/50 СП між GE Aviation і французькою Safran (Snecma)). Компанія GE також проводить розробку паливних форсунок та інших деталей, що виготовляються за технологією 3D-друку для двигуна GE9X, призначеного для нового авіалайнера Boeing 777X. GE9X стане найбільшим у історії реактивним двигуном. GE Aviation використовує адитивні технології виробництва паливних форсунок для своїх двигунів CFM LEAP, які встановлюються на літаки Airbus і Boeing.



Рисунок 2 – Паливна форсунка, яка виготовлена за допомогою 3D-друку.

Це стало одним із перших прикладів успішного застосування 3D-друку для масового виробництва критично важливих деталей в авіації. 3D-друк дозволяє створювати паливні форсунки більш складної геометрії, що призводить до кращого змішування палива та повітря, підвищуючи ефективність двигуна та знижуючи викиди. Крім того, адитивне виробництво дозволило зменшити кількість деталей у форсунці (з 20 до 1), що знизило вагу та підвищило надійність. Новий корпус паливної камери, виготовлений із кобальт-хромового сплаву за технологією 3D-друку, забезпечує захист чутливої електроніки температурного датчика від зледеніння та агресивного потоку усередині двигуна.



Рисунок 3 – Корпус паливної камери.

У звичайних умовах, компанії GE знадобилося б кілька років на проектування цієї деталі та виготовлення її прототипу. Тим часом, групі інженерів GE вдалося скоротити цикл розробки та запуску в серійне виробництво щонайменше на 1 рік. Успішне застосування 3D-друку для виробництва паливних форсунок GE Aviation це приклад можливостей адитивних технологій в аерокосмічній галузі.

Таким чином, GE Aviation є яскравою ілюстрацією того, як адитивні технології можуть бути успішно впроваджені не лише для прототипування, а й для серійного виробництва складних та відповідальних деталей у машинобудуванні, зокрема, в авіаційній промисловості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Manufacturing Milestone: 30,000 Additive Fuel Nozzles // GE Aerospace News. – 2018. – № 4. – Р. 32–43.