

УДК 621.7

Сердюк О.О.¹, Пухальська Г.В.²

¹студ. гр. М-110м НУ «Запорізька політехніка»

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

3D-ДРУК В АВІАБУДУВАННІ

За останні роки 3D-друк став швидко набирати популярність в абсолютно різних сферах. Його використовують в побуті, кулінарії, автомобілебудуванні, ракето-космічній промисловості, медицині і звісно авіаконструктори не змогли обійти цю новаторську технологію стороною, почавши активно її використовувати в розробці нових літаків та їх комплектуючих. Сама суть цього методу полягає у нагріванні металевого порошку потужним лазером що і забезпечує процес спікання матеріалу і перетворенню його у готовий до використання виріб.

Одною із перших освоїла технологію компанія GE Aviation. Виробник авіаційних двигунів звернув увагу на те, що використання різних сплавів в деталі істотно покращує її фізико-технічні властивості і дає можливість вивести льотні характеристики літака новий рівень. Але традиційний метод лиття не дозволяє об'єднати різні матеріали у рамках одного технологічного процесу. Тоді у GE Aviation почали працювати над удосконаленням форсунок. Для виробництва однієї деталі необхідно було окремо виготовити 20 елементів, після чого з'єднати їх в одній запчастині. 3D принтер по металу дав можли-

вість виготовити деталь із цільного шматка матеріалу, економлячи час і гроші. Дослідні зразки форсунок пройшли сертифікацію в 2016 році [1].

Гіганти авіабудування пішли ще далі. Так компанія Airbus створила безпілотний літальний апарат «Thor», надрукований на 3D принтері. Мова йде про майже всі елементи корпусу, крім модуля дистанційного керування і електронних пропелерів. Чотириметровий літак успішно піднявся в повітря і подолав 40 кілометрів, після чого здійснив вдалу посадку на заводі компанії. Проект носить експериментальний характер, а на його базі зроблять літак з цільним корпусом, максимально наближений до серійних моделей [1].

3D друк використовується і в серійних літаках Airbus. У широкофюзеляжних лайнерах A350 встановлюється надрукований з титанового порошку кронштейн в складі пілона двигуна. В експериментальних моделях Airbus уже зараз тестують більше 1000 деталей, зроблених методом лазерного спікання. Серед них переважно елементи інтер'єру. А в той же час виробник авіадвигунів Safran Helicopter Engines вирішив, що не потрібно обмежуватися лише предметами інтер'єру і в 2017 році представив лінійку газотурбінних двигунів Aneto. Двигуни стали на 30% потужніші, ніж аналоги при тій же надійності та економічності. У процесі складання використовуються компоненти, зроблені методом тривимірного друку – впускні напрямні лопатки і обертається камера згоряння. Компанія налітала 25 годин – проблем не виявлено [1].

В американському «Боїнг» не відстають від європейських колег. 3D-друк застосовано при створенні літака Boeing 777X, в якому обидва двигуни GE9X налічують понад три сотні 3D-друкованих деталей, з яких близько 80% складають титан-алюмідні лопатки двигуна. Ці деталі були виготовлені командами з General Electric в аерокосмічній компанії Avio Aero і Центром Адитивних Технологій GE [2]. Також Boeing запатентував 3D-друк левітуючих предметів. Нова технологія не схожа ні на що інше - йдеться про одночасне використання декількох 3D-принтерів для подачі матеріалу з діамантними властивостями. Замість друкованої платформи технологія Boeing має на увазі створення магнітних полів, які утримують першу «порцію» надрукованого матеріалу - потім 3D-принтери додають до неї новий матеріал. Оскільки матеріал утримується магнітними полями, принтери можуть друкувати на будь-якій стороні, на відміну від традиційних пристроїв, що створюють деталі від низу до верху, а обертання предметів в будь-яких напрямках дозволяє виготовляти набагато складніші форми [3].

Також за допомогою 3D-принтерів можна друкувати запчастини на заміну зламаних, прямо на місці обслуговування літаків, що значно скорочує час та грошові витрати. Особливо таку можливість оцінять військові [4]. У підсумку можна побачити, що 3D-друк все більше захоплює галузь авіабудування, оскільки деталі виготовлені за цією технологією значно легші (що є

критично для авіації), швидше виготовляються і залишають мало відходів виробництва. А все це зменшує вартість літака та його обслуговування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 3D печать в авиастроении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://make-3d.ru/articles/3d-pechat-v-aviastroenii/>

2. 3D-печать в создании самолета Boeing 777 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://3dtoday.ru/blogs/top3dshop/3d-pechat-v-sozdanii-samoleta-boeing-777>

3. Компания Boeing запатентовала 3D-печать левитирующих предметов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.3dpulse.ru/news/nauchnye-razrabotki-tehnologii/kompaniya-boeing-zapatentovala-3d-pechat-levitiruyuschih-predmetov/>

4. Boeing активно использует 3D печать в производстве запчастей для своих самолетов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://jets.ru/lifestyle/boeing_aktivno_ispolzuet_3d_pechat_v_proizvodstve_zapchastey_dlya_svoikh_samoletov/