

УДК 620.91: 330.567.4

Обдул В.Д.¹, Портнов Є.О.²

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

² студ. гр. М-822м НУ «Запорізька політехніка»

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ЛОПАТОК КОМПРЕСОРА ГТД

Постійно існуюча потреба в підвищенні ефективності авіаційних двигунів та зниженні трудомісткості їх виготовлення вимагає впровадження нових матеріалів, технологій їх виготовлення та обробки, а також вдосконалення вже існуючих технологічних процесів.

Лопатки компресора є одним з критичних компонентів двигуна, що впливають на його продуктивність, надійність та безпечність польотів. Важливим фактором, що впливає на вибір технології виготовлення, є велика кількість деталей, що йде на один виріб.

Одним з перспективних методів отримання точних заготовок лопаток є видавлювання на гідравлічному пресі. Через те, що в процесі деформації метал стискається з усіх боків, цей метод дозволяє отримувати заготовки з якісною структурою: волокна повторюють геометрію лопатки. Структура та механічні властивості сприятливо впливають на підвищення якості деталей.

Ще однією прогресивною технологією виготовлення лопаток компресору ГТД є використання на заготівельному етапі методів інтенсивної пластичної деформації (гвинтової екструзії). Це дозволяє збільшити граничний ступінь деформації на операціях прокатування і штампування до 2,5 разів та знизити температуру деформування, що зменшує ресурсоемність і, як наслідок, вартість виготовлення лопаток.

Окремим напрямком розвитку технології виготовлення лопаток є використання композитних матеріалів замість традиційних титанових та жароміцних сплавів. Використання алюмініду титану у якості матеріалу заготовок лопаток дозволяє знизити вагу, рівень шуму та підвищити економію палива двигуном. Деталі виготовляються використовуючи ізотермічне штампування

на гідравлічному пресі в інтервалі температур 1100...1250°C при швидкості штампування менше 0,1 мм/с. Велика енергоємність процесу поки що є обмеженням для масового використання даної технології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Павленко Д. В. Прогресивна технологія виготовлення лопаток компресору ГТД з використанням інтенсивної пластичної деформації та устаткування для її реалізації / Д. В. Павленко, О. Ф. Тарасов, С. В. Лоскутов, М. О. Щетініна, В. Ю. Коцюба // XIX Міжнародна науково-технічна конференція «Прогресивна техніка технологія та інженерна освіта», Том 2, м. Київ, 19-22 червня 2018 р. : матеріали конференції. – Київ : 2018. – С. 22–25.

2. Тітов В. А. Аналіз можливості отримання титанових заготовок робочих лопаток компресора видавлюванням на гідравлічному пресі / В. А. Тітов, А. М. Бень // XX Міжнародна науково-технічна конференція «Прогресивна техніка технологія та інженерна освіта», м. Київ, 10-13 вересня 2019 р. : матеріали конференції. – Київ : 2019. – С. 161–163.

3. Janschek P. Wrought TiAl blades / P. Janschek // Materials today: Proceeding. – 2015. – Vol. 2. – P. 92–97.