

УДК 669.62-03

Пишняк О.В.¹

Климов О.В.²

аспірант НУ «Запорізька політехніка»¹

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

ПІДВИЩЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ КОРИСНОЇ ДІЇ ГТД ЗАСТОСУВАННЯМ УЩІЛЬНЮВАЛЬНИХ ПОКРИТТІВ

Зменшення втрат палива та підвищення коефіцієнта корисної дії є можливим за рахунок усунення витоку робочого газу крізь зазори деталей турбіни та компресора, шляхом його ущільнення відповідними ущільнювальними матеріалами. Такі матеріали повинні бути розташовані по всій внутрішній поверхні тракту (каналу) охолодження, щоб забезпечити контроль та мінімізацію втрат між компонентами турбіни. У випадку контакту деталей турбіни вони мають чинити мінімальний вплив на торці лопаток, що може бути викликане внаслідок знакозмінних навантажень, значного вібраційного впливу під час маневрування.

В газотурбінних двигунах (ГТД) використовують наступні види ущільнень:стираємі ущільнювачі деталей компресора;стираєміущільнювачі турбіни; щіточні або стираємі ущільнювачі між ступенями; лабіринтні ущільнення;манжетні ущільнювачі високого тиску.

Стираємі ущільнювальні матеріали схильні до зношення(стирання) під час контактної взаємодіїз деталями статору. Їх використовують в корпусах компресорів ГТД для зменшення зазорів яких не вдалося досягти механічним шляхом. Найбільш ефективними стираємими матеріалами вважаються матеріали на основі дискретних металевих волокон товщиною 15 мкм отриманих шляхом осадження з рідини на вуглецеві ниті Co,Cu та інших елементів з подальшим пресуванням та спіканням з отриманою вихідною пористістю 60-80%. Але використання цих матеріалів при підвищених температурах вимагає додаткового введення составів волокон легованих Al та Cr, що сприяють підвищенню стійкості до високотемпературного окислення.

Ущільнювальні покриття турбін відрізняються підвищеними вимогами, основними з яких є: ерозійна стійкість, жаростійкість, висока приприцьовуваність, щоб у випадку врізання торців лопаток мінімізувати їх пошкодження. Цим вимогам задовольняють пористі матеріали на основі тонких дискретних металевих волокон отриманих шляхом пресування і подальшим спіканням. Також широко використовують металеві стільникові конструкції,які працюють до температури 1100 °С. Але мають недолік - внаслідок важких умов експлуатації їх комірки вигорають та зминаються.

Таким чином, використання раціонального ущільнювального стираемого покриття в турбіні та компресорі ГТДдозволить: підвищити строк служби високовартісних лопатокта вузлів в декілька разів, завдяки задовільній припрацьовуваності ущільнювального матеріалу;зменшення його маси за рахунок зниження густини. Висока стираємість матеріалів дозволить значно мінімізувати радіальні зазори, тим самим збільшити економію пального за рахунок підвищення коефіцієнту корисної турбіни та компресора та усуненню вірогідності виходу з ладу усього силового агрегату ГТД. Очевидним, є що в умовах зростання робочих температур двигунів постає питання заміни або вдосконалення даних матеріалів. Крім того, можна запропонувати використання багат шарових покриттів для зменшення градієнтів фізико-механічних властивостей покриттів.