

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АДГЕЗІЙНОЇ МІЦНОСТІ ПОКРИТТІВ НА ОСНОВІ НІКЕЛЮ, ОТРИМАНИХ ХОЛОДНИМ ГАЗОДИНАМІЧНИМ НАПИЛЮВАННЯМ

Метою холодного газодинамічного напилювання (ХГН) покриттів, як й будь-яких інших методів газотермічного напилювання, є забезпечення їх властивостей, які найкращим чином відповідають саме тому середовищу та умовам роботи, в якому виріб експлуатується. Це і фізичні властивості, пов'язані з мікроструктурою покриттів, термічним розширенням, теплопровідністю, і фізико-механічні властивості, наприклад адгезія, міцність, твердість, а також механічні властивості, такі як знос, руйнування поверхні тощо. Адгезійна міцність є одним з головних критеріїв, які висуваються до покриттів. Саме цей параметр в більшості випадків використовується в якості параметру оптимізації режимів напилювання.

Зазвичай, в технологічних інструкціях з напилювання покриттів, зокрема методом ХГН, прописані певні граничні значення адгезії, нижче яких отримані фактичні результати є приводом зробити висновок про низьку якість покриттів та неможливість експлуатації виробу з таким покриттям. Стосовно холодного напилювання покриттів, що використовуються на АТ «Мотор Січ», то мінімальні значення адгезійної міцності покриттів в загальному випадку становлять 15 МПа.

Основними факторами, які впливають на адгезію при ХГН, є: температура і тиск газу на вході в сопло, дистанція напилювання, матеріали підкладки та порошку, форма та розмір частинок порошку, його витрата в процесі напилювання, швидкість сканування. Погана адгезія може бути наслідком неправильної підготовки поверхні перед напилюванням, вибором режимів напилювання тощо.

В роботі виконано дослідження адгезійної міцності покриттів на основі нікелю, отриманих ХГН. Покриття напилено з метал-матричної композиційної суміші Ni+Zn+Al₂O₃. В якості матеріалу підкладки було використано титановий сплав ВТ3-1. Представлено залежності адгезійної міцності від температури газу на вході в сопло. Вибір температури як незалежного фактору обумовлено проведеними авторами попередніх досліджень з впливу параметрів напилювання на якість покриттів та результатів літературного аналізу. Керування температурою в процесі напилювання відбувається шляхом вибору певного температурного режиму на панелі керування установкою ДИМЕТ-405, яка була використана для нанесення покриттів.

Відповідно до ДСТУ 2639-94 були підготовлені зразки для напилювання, отримані покриття, та проведено дослідження з визначення адгезійної міцності. За результатами експериментальних досліджень отримано наступні результати: на температурному режимі №3 міцність зчеплення склала в середньому 9,53 МПа, на режимі №4 – 25,77 МПа, на режимі №5 – 28,69 МПа при незмінних інших параметрах напилювання. Зроблено висновок щодо можливості напилювання покриттів з порошкової суміші Ni+Zn+Al₂O₃ на деталі з титанових сплавів на режимах №4 і №5 установки ДИМЕТ-405, значення адгезії яких задовольняють вимогу мінімально необхідних значень адгезійної міцності покриттів. Отримані результати можуть бути використанні при розробленні рекомендацій і технологічних процесів нанесення відновлювальних покриттів методом ХГН на деталях авіаційних двигунів з титанових сплавів.