

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ МАТЕРІАЛІВ
ДЛЯ ТОКАРНОЇ ОБРОБКИ ТИТАНУ**

У галузях промисловості, таких як виробництво машин та літаків, медичних інструментів та імплантів, військовій техніці широко використовується титан та його сплави. Деталі з титану, наприклад, лонжерони у літаках, мають чимало переваг порівняно з деталями з інших металів завдяки кільком аспектам: насамперед, титан є на 40% легше за нержавіючу сталь, володіє стійкістю до корозії у різних середовищах, включаючи морську воду і хімічні речовини. Однак суттєвим недоліком цих сплавів, що призводить до менш ефективного та економічного їх використання, є поява небажаних фізичних явищ під час механічної обробки, а це в свою чергу висуває певні вимоги до інструментальних матеріалів під час обробки.

Більшість титанових сплавів мають дуже низьку теплопровідність, яка складає лише 1/7 порівняно з теплопровідністю сталі і 1/16 порівняно з теплопровідністю алюмінію. Це означає, що під час роботи з титановими сплавами виникає значна кількість тепла, яке не швидко передається матеріалу або виводиться стружкою, а натомість залишається в межах оброблюваної зони. Такий процес може призвести до збільшення температури у зоні різання більше 1000 °С, що в свою чергу призводить до швидкого зношування інструменту, появи дефектів і тріщин на ріжучій крайці. Ріжучі крихти під час обробки титану призводять до утворення нових ріжучих країв і швидкого зношування, що призводить до ще більшого нагрівання у межах оброблюваної зони, яке скорочує строки служби інструменту.

Високі температури, що виникають під час процесу різання, також порушують цілісність поверхні деталей з титанового сплаву, а це призводить до зниження їх геометричної точності та міцності і значно погіршує їх втомну міцність. Хоча пружність титанових сплавів може бути корисною для продуктивності деталей, але пружна деформація заготовки під час різання викликає важливі проблеми з вібрацією. Тиск різання змушує "пружну" заготовку відступати від інструменту та відскакувати, що призводить до збільшення тертя між інструментом і заготовкою. Цей процес тертя також генерує тепло, що ще більше погіршує проблему низької теплопровідності титанових сплавів. При обробці титанових сплавів різанням суттєвий вплив має й зовнішнє середовище, що спричиняє виникнення наросту.

Компанія GREENLEAF CORP (USA), представила новий, удосконалений сплав для токарної обробки титану - G-9610. Цей сплав забезпечує більш високу продуктивність та стійкість інструменту, зберігаючи при цьому відмінну якість поверхні деталей [1]. G-9610 - це твердий сплав з PVD-покриттям, спеціально розроблений для токарної обробки сплавів на основі титану. Цей продукт є високотехнологічним, зносостійким, хімічно стійким і має дуже гладке покриття, яке змщує, захищає жаростійку субмікронну основу і забезпечує більш високі швидкості та збільшений термін служби інструменту при безперервному різанні. Основні характеристики цього сплаву включають високу стійкість до наростів на кромці, хімічного та абразивного зносу, а також збереження твердості при високих температурах, які можуть сягати 1000 °С або більше. Він найкраще проявляє себе при використанні на більш високих швидкостях та з помірними подачами. Крім того, він зберігає гостру кромку довше, зменшуючи силу різання та надмірне нагрівання [2].

Таким чином розроблений компанією GREENLEAF CORP новий сплав дозволяє уникати типових проблем, що виникають при механічній обробці деталей з титану, забезпечуючи високу ефективність і довгий термін служби інструменту, тим самим розширюючи застосування титану в промисловості, а це в свою чергу надає можливість використання більш довговічних, стійких деталей не тільки у виробництві, а й у повсякденному житті.

Список літератури

1. Why is titanium alloy a difficult material to machine. [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://www.anebon.com/news/why-is-titanium-alloy-a-difficult-material-to-machine>
2. Greenleaf Introduces G-9610: A New Carbide Insert Grade for Machining Titanium [Електронний ресурс]. -2021. – Режим доступу: з <https://greenleafcorporation.com/news-and-events/2021/greenleaf-introduces-g9610.php>