

УДК 621.7.011

Фірсов С.С.¹, Логомінов В.О.²

¹ студ. гр. М-119м НУ «Запорізька політехніка»

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

ОСОБЛИВОСТІ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ТИТАНОВИХ СПЛАВІВ

Титан і його сплави знайшли широке застосування в техніці завдяки своїй високій механічній міцності, яка зберігається при високих температурах, корозійній стійкості, жароміцності, питомій міцності, малої щільності та іншим корисним властивостям. Титанові сплави відіграють велику роль в авіаційній техніці, де прагнуть отримати найбільш легку конструкцію в поєд-

нанні з необхідною міцністю. Титан легкий в порівнянні з іншими металами, але в той же час може працювати при високих температурах. З титанових сплавів виготовляють обшивку, деталі кріплення, силовий набір, деталі шасі, різні агрегати. Також дані матеріали застосовуються в конструкціях авіаційних реактивних двигунів. Це дозволяє зменшити їх масу від 10 до 25%. З титанових сплавів виготовляють диски і лопатки компресора, деталі повітря-забірника і направляючого апарату, кріплення [1,2].

Загальні режими різання титанових сплавів визначаються властивостями титану. При обробці титану спостерігається значно менша площа контакту між стружкою і інструментом, ніж при обробці сталей. В результаті контактний тиск збільшується і теплота тертя ковзання стружки по різцю концентрується на меншій площі. Титан має дуже низьку теплопровідність, це призводить до надзвичайно високих температур інструмента, особливо в області контакту зі стружкою. Якщо при різанні сталі в контактній області температура досягає 300-350°C, то при різанні титанових сплавів в тих же умовах температура перевищує 1100-1200°C. З підвищенням швидкості різання температура в контактній області може підвищитися ще вище. Це призводить до перегріву стружки, її сильному окисленню, іноді займанню. Тому для титану використовують відносно невисокі швидкості різання від 5 до 80 м/хв [3].

Коли титанова стружка проходить над інструментом при таких високих температурах відбувається легування стружки матеріалом інструмента. Сплав видаляється зі стружкою і в результаті цього підвищується знос інструмента, затупляються його ріжучі кромки. В області контакту стружки з передньою поверхнею інструмента стружка може приварюватися до ріжучої кромки інструмента, утворюючи наріст. В результаті ускладнюється обробка деталі стає через зміну геометрії ріжучої кромки утвореним наростом.

З метою зменшення зносу поверхні інструмента, запобігання налипання і приварювання до нього титану при різанні слід вживати активних заходів для зниження температури на робочій кромці інструмента.

Можна підвищити температуру оброблюваного металу до 300-400 °C. При цьому у більшості титанових сплавів опір зрушенню знижується майже в 2 рази при незначному окисненні, в'язкість стає трохи нижче, ніж при кімнатній температурі, і опір різанню різко зменшується, що дозволяє підвищити швидкість різання в декілька разів.

Інший шлях зниження температури в осередку різання – інтенсифікація відводу тепла або охолодження різця. В якості змащувально-охолоджуючих середовищ використовують сульфуризовані та розчинні масла, вуглекислоту (сухий лід), а також аерозолі води і масел, що мають високу охолоджуючу здатність. Однак забруднення стружки охолоджуючими матеріалами обмежує її застосування в якості шихти або викликає необхідність використання

травлення або знежирення. Тому часто при різанні використовують охолодження повітрям або аерозолями води.

Різання рекомендується проводити інструментом з твердосплавними пластинками зі сплавів типу ВК3, ВК4, ВК8. Через хімічну активність титанових сплавів для їх обробки не використовують титановмісні тверді сплави марок Т5К10, Т15К6 тощо [3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Трудности обработки титана [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tochmeh.ru/info/obrtit.php>.
2. Основные сведения о титане и его сплавах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.metotech.ru/titan-opisanie.htm#>
3. Илларионов А. Г. Технологические и эксплуатационные свойства титановых сплавов: учебное пособие / А. Г. Илларионов, А. А. Попов. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 137 с.