

УДК 621.941.01

Євдокимов О.Д., аспірант,
Колесник В.О., канд. техн. наук,
Сумський державний університет, o.yevdokymov@tmvi.sumdu.edu.ua

ПРОБЛЕМАТИКА ТОКАРНОЇ ОБРОБКИ СУПЕРСПЛАВУ INCONEL 718

Сплави на основі нікелю широко використовуються у сучасному машинобудуванні. Одним з найбільш поширених сплавів цієї групи є Inconel 718. Він являє собою жароміцний високоякісний сплав нікелю, хрому і заліза з додаванням ніобію, молібдену алюмінію та титану. Поєднання високої жароміцності (до 650 °С) та твердості обумовили його використання у виробках на елементах конструкції, що працюють в складних експлуатаційних умовах, зокрема обшивка надзвукових літаків, газові турбіни, елементи та вузли ракетних і авіаційних двигунів та космічних апаратів. Також цей матеріал набуває поширення у автомобільній промисловості. По причині вмісту у хімічному складі хрому, нікелю та молібдену сплав Inconel 718 є важкооброблюваним матеріалом при механічній обробці. Враховуючи номенклатуру виробів найбільш поширеними є процеси токарного та фрезерного оброблення [1].

Проблематика що виникає при токарному обробленні пов'язана з відносно високими силами різання, температурою різання, що обумовлює швидке зношення ріжучого інструменту, яке виникає в наслідок високої міцності матеріалу та його низької теплопровідності. В свою чергу, це призводить до зниження продуктивності обробки та якості поверхні деталі. Значний вплив на продуктивність мають матеріал ріжучої пластини та її геометрія, геометрія ріжучого інструменту, та середовище обробки. Найбільшого поширення для обробки Inconel 718 набули три групи матеріалів: CBN (кубічний нітрид бору), мінералокераміка та тверді сплави. З підвищенням температури в зоні різання, твердість Inconel 718 збільшується, у той час як твердіть твердого сплаву під впливом цього ж фактору зменшується. Оскільки, висока твердість матеріалу пластини забезпечує стійкість інструменту до абразивного зношення підвищення температури в зоні різання призводить до зменшення ресурсу різального інструменту. Для чистової обробки на високих швидкостях різання Inconel 718 використовуються матеріали з високою твердістю зокрема, кубічний нітрид бору (CBN). Для чорнової та напівчистової обробки використовуються твердий сплав з високим вмістом кобальту та мінералокераміка. Як зазначено, ще одним важливим фактором обробки є геометричні параметри ріжучої пластини та інструменту. При обробці Inconel 718 більш доцільно використовувати інструменти із заокругленими профілями ріжучої кромки, радіусом при вершині $r_b = 0,8$ мм та від'ємним переднім кутом -6° . Також має місце використання пластин круглої форми для чистової обробки [2]. Що стосується середовища обробки при точінні Inconel 718, для охолодження активно використовуються як і звичайне вологе охолодження за допомогою різноманітних змащувально-охолоджуючих рідин (ЗОР), так і технологія малого змащення MQL (minimum quantity lubrication). Крім зазначеного, набула поширення обробка із ЗОР під високим тиском, обробка з використанням рідкого азоту. Обробка без використання будь якого охолодження є недоцільною, оскільки значно знижує ресурс інструменту та впливає на якість обробленої поверхні.

Список посилань

1. Bartolomeis A. de и др. Future research directions in the machining of Inconel 718 // Journal of Materials Processing Technology. 2021. Т. 297.
2. Frifita W. и др. Optimization of machining parameters in turning of Inconel 718 Nickel-base super alloy // Mechanics and Industry. 2020. Т. 21. № 2.