

Моделювання поширення теплового навантаження на ріжучу поверхню інструменту із нанесеним багат шаровим покриттям

**Білоус Д. О.¹, Гончаров О. А.¹, Юнда А. М.², Васильєва Л. В.³,
Гончарова С.А.¹, Кравченко Т.Р.¹, Пинчук С.М.¹**

¹Сумський державний університет,

²Інститут прикладної фізики НАН України,

³Донбаська державна машинобудівна академія

Робота ріжучого інструменту пов'язана з впливом ряду руйнівних факторів обумовлених впливом високих температур і контактних навантажень. Найбільш ефективними напрямками вдосконалення ріжучого інструменту та поліпшення властивостей поверхневих шарів інструментального матеріалу є нанесення покриттів, при яких робочі поверхні різального клина інструмента мають найбільші можливості чинити опір термомеханічним навантаженням.

В роботі досліджено динаміку поширення теплового поля в ріжучій пластині із багат шаровими покриттями. В якості еталона для порівняння результатів була використана модель інструмента без покриття. Сформована математична задача дослідження, встановлені початкові та граничні умови поширення теплового потоку. Теплова модель базувалась на рішенні диференціального рівняння теплопровідності при двовимірному характері однорідного ізотропного середовища. Методика проведення розрахунків та числова реалізація результатів дослідження [1, 2] дозволила провести порівняння динаміки поширення теплового поля у непокритому та трьох інструментів з різним покриттями. Результати показали, що розраховані температури на контактній поверхні є найнижчими для інструменту без покриття. Встановлено, що вищі температури всередині інструменту більші для інструментів без покриття, ніж для інструментів з покриттями. Наявність багат шарового покриття призводить до більш високих температур у зоні різання на поверхні інструменту, тоді як температура в середині деталі ріжучої пластини буде дещо обмежена.

В роботі встановлено, що наявність покриття на ріжучому інструменті зменшує частину теплоти, що передається інструменту. Зроблений висновок

про можливість зменшення теплового навантаження на ріжучий інструмент під час переривчастого циклу роботи за допомогою багатошарового покриття, яке буде містити шар з низькою теплопровідністю, наприклад Al_2O_3 .

Література

1. Goncharov A. A. *Effect of a protective coating on the temperature distribution in a revolving cutting tool and the cutting tool lifetime* / A.A. Goncharov, A.N. Yunda, D.A. Belous, L.V. Vasilyeva // *High Temperature Material Processes*. – 2018. – Vol. 22. – № 4. – P. 279–291.

2. Goncharov A. A. *Effect of multilayer protective coating on the thermal field dynamics in the cutting tool during machining* / A.A. Goncharov, A.N. Yunda, D.A. Belous, L.V. Vasilyeva // *High Temperature Material Processes*. – 2020. – Vol. 24. – № 1. – P. 81–90.