

## РОЗПОДІЛ ТЕМПЕРАТУР ПРИ СВЕРДЛІННІ ПКМ ТИПУ ВУГЛЕПЛАСТИК

*Булах І.О., аспірант; Гречук А.І., студент; Глоба О.В., к.т.н., доц.,*

*НТУУ «Київський політехнічний інститут», м. Київ*

Різання – це складний процес, який зазнає змін від варіювання будь-якої його складової. Температура, що виникає при різанні ПКМ, впливає не тільки на зношування інструменту, але і на якість обробленої поверхні. Неповнота вивчення теплових явищ зумовлена специфічними умовами деформування і руйнування зрізаного шару; складністю вимірювання температури в ПКМ через закритість зони різання; безперервністю зміни положення ріжучої кромки; неоднорідністю ПКМ, а також наявністю в них неструмопровідних елементів.

Одною із складових процесу різання, що впливає на розподіл температур є геометрія інструменту, матеріал ріжучої кромки та всього інструменту, режими різання, тощо. При вдалому проектуванні інструменту, температура в основному залежить від самого оброблюваного матеріалу і його фізичних та хімічних властивостей.

До найбільш поширених підходів з вимірювання температури відноситься метод термопари (природної, штучної і напівштучної термопар). В роботі використаний метод напівштучної термопари, механізм вимірювання температури різання якою полягає у вимірюванні різниці потенціалів між двома провідниками, одним з яких є інструментальний або оброблювальний матеріал [1].

Для проведення дослідження був взятий зразок вуглепластика товщиною 6 мм, перехресно армованого органічною сіткою. Для обробки отворів використовувалось двохступінчате свердло (4 зразки з  $2\phi=110^\circ-140^\circ$ ), реверсивне свердло для двонапрявленого свердління (три зразки  $2\phi=110^\circ-130^\circ$ ), а також реверсивне свердло з сферичною різальною кромкою [2]. На рисунку 1 показана залежність температури ступінчатого свердла від шляху, пройденого інструментом, а також в залежності від місця вимірювання температури. Видно, що температура першого ступеня свердла майже вдвічі перевищує температуру другого ступеня. Температурна залежність для реверсивного інструменту показана на рисунку 2. Температура по головній різальній кромці майже вдвічі перевищує температуру бічної різальної кромки. З точки зору теоретичного підходу до свердління вуглепластику, теплота, яку надає свердло матеріалу засобами деформування та подальшого руйнування матеріалу поширюється за певними теплофізичними законами.

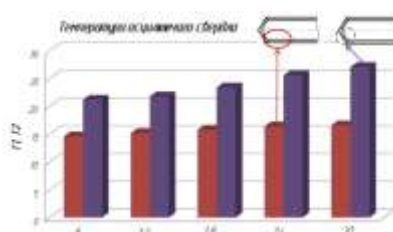


Рисунок 1 – Температура

ступінчатого свердла

Рисунок 2 – Температура

реверсивного свердла

Температурне поле є наглядним зображенням теплофізичних законів і демонструє зони певних температур. Аналітичний розрахунок дає змогу визначити теоретичні зони значень температури та кількість теплоти, що виділяється з урахуванням віддалення від джерела теплоти до перефірних зон і з плином часу обробки [3]. Розрахунок зон проводиться за формулою, (1).

$$\frac{dT}{dt} = - \frac{\lambda}{c \cdot m} \frac{(T_2 - T_1)}{dx} dS ; \quad (1)$$

де  $dT$  - це значення різниці температур сусідніх елементів;  $dt$  - час взаємодії джерела тепла і заготовки;  $\lambda$  - це теплопровідність матеріалу заготовки;  $c$  - питома теплоємність матеріалу заготовки;  $m$  - маса заготовки;  $T_1$  - температура джерела нагрівання;  $T_2$  - температура навколишнього середовища;  $d_x$  - значення, яке задається дискретно для визначення віддалення зон від джерела теплоти;  $dS$  - площа температурної зони.

Результати отримані в ході теоретичних розрахунків корелюються з відповідними даними експериментальних досліджень.

### Список літератури

1 **Залога, В.А.** Измерение температуры при сверлении волокнистых полимерных композиционных материалов [Текст] / В.А. Залога, Д.В. Криворучко, В.А. Колесник, А.А. Нешта, И.О. Осадчий // Ж. Резание и инструмент в технологических системах. – 2013. – Вып. 83. – С. 138-145.

2 **Globa, A.** The research of the polymer composit materials drilling [Text] / A. Globa, I. Bulakh // Machines, technologies, materials – International virtual journal for science, technics and innovations for the industry. – Sofia, 2013. – P. 41-44.

3 **Золотухин, Ю.А.** Моделирование и расчет температурных полей в переходных процессах теплопроводности / Ю.А. Золотухин, Н.А. Ярышев – Ж. Современные технологии – СПб: ГИТМО (ТУ), 2001. – №1(15). – С. 249 – 256.

**Булах, І.О.** Розподіл температур при свердлінні ПКМ типу вуглепластик [Текст] / І.О. Булах, А.І. Гречук, О.В. Глоба // *Машинобудування України очима молодих: прогресивні ідеї - наука - виробництво : тези доповідей XIV Всеукраїнської молодіжної науково-технічної конференції, м. Суми, 27-31 жовтня 2014 р. / Відп. за вип. В.О. Залога. - Суми : СумДУ, 2014. - С. 16-17.*