

ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ НА НАПРУЖЕНИЙ СТАН ВІДРІЗНИХ ТОКАРНИХ РІЗЦІВ

Поліський національний університет

Анотація. З метою запобігання поломкам твердосплавних відрізних різців з напаяними пластинами вивчався їх напружений стан при різних способах закріплення пластини. Використовувався метод фотопружності з моделями різців виготовленими з оптично-чутливих матеріалів. Визначалися головні та еквівалентні напруження. Встановлена оптимальна конструкція кріплення твердосплавної пластини.

Ключові слова: напруження, різець, фотопружність, закріплення

Серед інструментів, що використовуються при токарному обробі деталей особливе місце через умови в яких вони працюють займають відрізні та канавочні різці. Різання відбувається вузьким лезом в обмеженому просторі з несприятливими умовами відведення тепла і стружки. Через це на відміну від, наприклад прохідних різців, які виходять з ладу, як правило, внаслідок зношення, основною причиною відмови відрізних різців є поломка твердосплавної пластини. Передчасний і часом не прогнозований вихід з ладу призводить до втрат в продуктивності виробничого процесу.

Для встановлення причин поломок твердосплавних пластин різців проводять аналітичні і експериментальні дослідження. При аналітичних дослідженнях твердосплавну пластину приймають як тверде тіло, навантажене зосередженою силою [1], або використовують метод скінчених елементів [2]. При цьому вивчається напружено-деформований стан пластинки. Основною причиною виходу з ладу вважається виникнення великих розтягуючих напружень біля передньої поверхні пластини. Для експериментальних досліджень напружено-деформованого стану використовують голографічний метод [3], метод рентгенівської дифракції [4] та метод фотопружності.

В даній роботі методом фотопружності вивчався вплив способу закріплення твердосплавної пластинки на її напружений стан. Цей метод поєднує в собі неруйнівність, високу чутливість, а також здатність визначати залишкові напруження. З оптично чутливого матеріалу на основі епоксидної смоли ЕД-6 були виготовлені три моделі відрізних різців з різними способами закріплення твердосплавної пластини. На поляризаційно-проекційній установці ППУ-7, де моделі навантажувалися на спеціальному стенді силою, що імітувала силу різання, одержані картини ізохром та ізоклін (рис. 1).

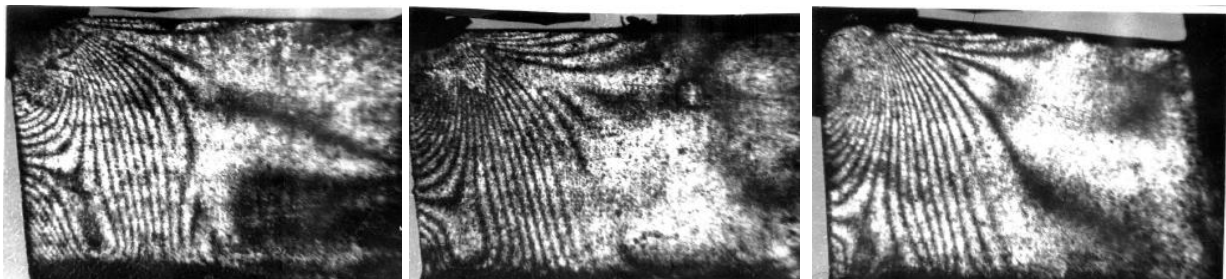


Рис. 1. Картини ізохром

Обчислювалися значення головних напружень σ_1 і σ_2 , а також за другою теорією міцності еквівалентного напруження $\sigma_{\text{екв}}$.

Графік розподілення $\sigma_{\text{екв}}$ (в полосах) вздовж передньої поверхні пластинок показаний на рис. 2а.

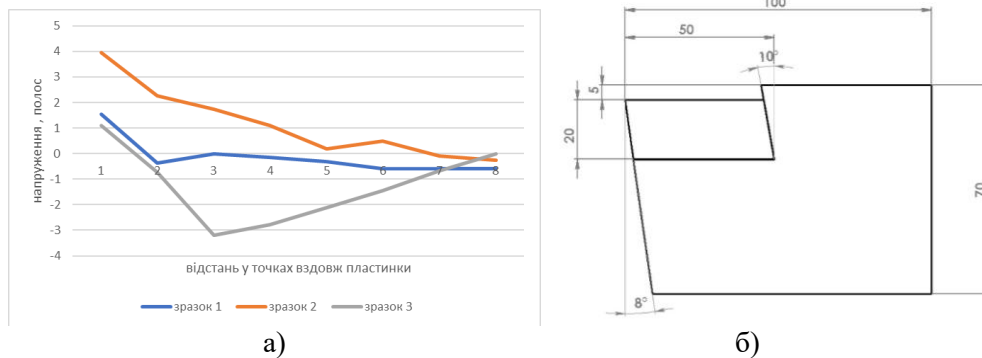


Рис. 2. Розподілення $\sigma_{\text{екв}}$ вздовж передньої поверхні а),

Виявилось, що найменшими напруження $\sigma_{\text{екв}}$ є при способі закріплення показаному на рис.2б.

Очевидно, що спосіб закріплення твердосплавної пластини впливає на її напружений стан при роботі і для запобігання поломкам пластини необхідно враховувати конструкцію і геометричні параметри відрізного різця.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Petrusenko L.A.; Antonyuk V.S. (2016) Calculation of stresses arising in the hazardous area of the blade part of the cutting tool. *Visnyk NTUU «KPI». Seriya mashynobuduvannia* №2 (77). С. 147-156. <http://doi.org/10.20535/2305-9001.2016.77.80969>
2. Kurt, A., Yalçın, B. & Yılmaz, N. (2015) The cutting tool stresses in finish turning of hardened steel with mixed ceramic tool. *Int J Adv Manuf Technol* 80, 315–325. doi.org/10.1007/s00170-015-6927-3
3. Ostasevicius V., Gaidys R., (2010) Rimkeviciene J., Dauksevicius R. An approach based on tool mode control for surface roughness. *Journal of Sound and Vibration* 329 4866–4879.
4. S Lubis*, S Darmawan, Rosehan, W Winata, M Zulkarnain (2020) Tool wear analysis of ceramic cutting tools in the turning of gray cast iron materials IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 857 012003 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/857/1/012003

Забродський Павло Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, Поліський національний університет, Житомир, zabrpm@gmail.com

Медведський Олександр Васильович, кандидат технічних наук, доцент, Поліський національний університет, Житомир, aleksmedvedsky@gmail.com

Сироїд Євгеній Сергійович, асистент, Поліський національний університет, Житомир, syroides@ukr.net

Abstract. In order to prevent breakage of carbide cutting tools with brazed inserts, their stress state was studied with different methods of securing the insert. The photoelasticity method was used with models of cutters made of optically sensitive materials. The principal and equivalent stresses were determined. The optimal design of the carbide insert fastening was established.

Keywords: tension, cutter, photoelasticity, fixing

P.M. Zabrodskyi, PhD, Associate Professor, Polissia National University, zabrpm@gmail.com

O.V. Medvedskyi, PhD, Associate Professor, Polissia National University, aleksmedvedsky@gmail.com

Y.S. Syroid, Assistent Professor, Polissia National University, syroides@ukr.net