

**Висновок:** графічна форма функції залежності контактного тиску між нарізевими поверхнями  $p_k$  замка 3-66 від кількості обертів ніпеля  $m$  у процесі його загвинчування у муфту вказує на її криволінійний вигнутий характер, яка спадає на всьому інтервалі аргумента  $m$ :  $0,61 < m < 3,86$ .

**Література:**

1. Panchuk Vitalii. Manufacturing technology of the oil and gas drill pipe connector with low-permeability level of the drilling mud in its screw part.[Текст] / Vitalii Panchuk, Oleh Onysko, Iuliia Medvid // Acta Technica Corviniensis –Bulletin of Engineering Tom XI [2018] I Fascicule 4 [October-Desember]. – P. 46-53.
2. Медвідь Ю.В., Моделювання різальної частини різця для обробки конічної нарізі у нафтогазо-вих трубах / Ю.В. Медвідь, Т.В. Лукань, Л.Д. Пітулей// Матеріали Міжнародної науково- технічної конференції Машинобудування очима молодих: прогресив-ні ідеї- наука- виробництво 31 жовтня- 02 листопада 2018р.
3. Онисько О. Р. Профіль різальної кромки різців для виготовлення замкової нарізі з мінімальною негерметичністю.[Текст] / О. Р. Онисько, Л. Д. Пітулей, І. З. Довбуш// Вісник національного університету «Львівська політехніка ». Оптимізація виробничих процесів і технічний контроль у машинобудуванні та приладобудуванні. – 2018.- №891.– С. 42-51.
4. Семин В.И. Современные методы проектирования резьбовых соединений труб нефтегазового сортамента для строительства скважин [Текст]: дис. ... докт. техн. наук : 25.00.15, 05.02.13 / Семин Владимир Иванович – Москва, 2005. – 344 с. – Библиогр.: с.232–344.

**ОСОБЛИВОСТІ ГЕОМЕТРІЇ РІЗАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ІНСТРУМЕНТУ ПРИ ВИСОКОШВИДКІСНІЙ ОБРОБЦІ ЗАГАРТОВАНИХ СТАЛЕЙ**

**Равська Н.С., д.т.н., професор, Майборода В.С., д.т.н., професор, Слободянюк І.В., к.т.н., асистент, Родін Р.П., к.т.н., с.н.с**  
*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

В сучасному машинобудуванні все більше уваги приділяється виготовленню деталей машин та оснащення для них з матеріалів, які характеризуються особливими фізико-механічними властивостями та підвищеними вимогами до їх експлуатаційних характеристик. Ці матеріали відносяться до групи важкооброблюваних. До них також належать загартовані сталі. При їх обробці виникають значні силові навантаження та висока температура в зоні різання, що негативно позначається на продуктивності виготовлення з них деталей та на показниках якості оброблюваних поверхонь.

Одним зі шляхів інтенсифікації процесу різання цієї групи матеріалів та підвищення якості їх поверхонь є високошвидкісна обробка (ВШО), ефективність якої в великій мірі залежить від інструменту. Забезпечення зносостійкості інструменту при ВШО загартованих сталей, головним чином, здійснюється за рахунок використання інструментальних матеріалів високої теплостійкості та твердості [1, 2, 3]. Як правило, для лезової обробки використовують інструмент із цирконієвої кераміки та КНБ.

На основі аналізу особливостей ВШО загартованих сталей показано, що незалежно від методу оброблення – точіння, фрезерування, тощо всі теоретичні засади процесу базуються на аналізі особливостей стружкоутворення та зношення інструменту [4]. Незалежно від виду різання на вибір інструментального матеріалу впливає матеріал та розмір заготовки, умови обробки, аналіз обладнання та інші умови. Для ВШО широкого використання набув інструмент, виготовлений з твердого сплаву групи ТК. Як відомо, на стійкість різального інструменту впливає стан геометрії різальної частини, форма та розміри кромки, поверхнева твердість, мікрогеометрія.

Для забезпечення міцності різального леза інструменту при обробці загартованих сталей його виготовляють з від'ємним переднім кутом та захисною фаскою. Основи формування різальної кромки (РК) запропоновані Denkena в роботі [5] та наведені на рис. 1. В якості критерію класифікації РК вибрана величина  $K$  – фактору (форм – фактору), який за нахилом на передню чи задню поверхню має відповідні значення:  $K=1$  – описує симетричну мікрогеометрію РК,  $K>1$  має нахил на передню поверхню,  $K<1$  – на задню.

В роботі розглянуті різні форми різальних кромки, які після шліфування залишаються гострими, мають низьку механічну міцність та потребують додаткового фінішного оброблення.

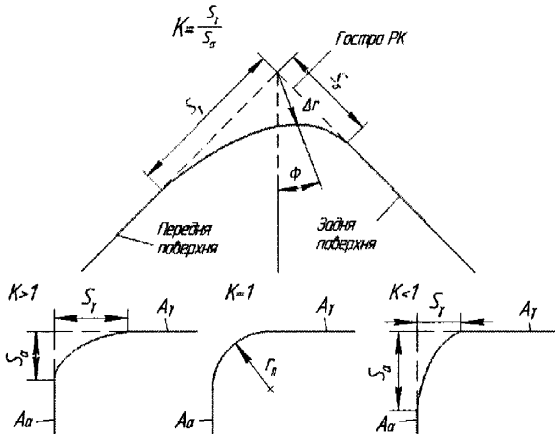


Рис. 1. Типи округлення різальних кромки

Серед існуючих методів фінішного оброблення інструмента, який дозволяє контролювати формувати задану мікрогеометрію РК, є магнітно-абразивна обробка (МАО). Проведені дослідження по МАО інструменту показують, що округлення РК значно зменшує концентратори напружень, підвищує твердість та знижує шорсткість робочих поверхонь [6].

При традиційному різанні загартованих сталей використовують твердий сплав Т30К4, який за своїми фізико-механічними характеристиками перевищує твердість інших марок цієї групи, але поступається перед ними в міцності. Тому першочерговою задачею було встановлення, наскільки за рахунок МАО можна підвищити його поверхневу твердість. Проблему його недостатньої міцності вирішують за рахунок формування геометрії різальної частини інструмента, а саме – від'ємним кутом  $\gamma$  та округлення РК.

Проте формування округленої різальної кромки в [5] проводилось без врахування геометрії різальної частини інструмента (в даному випадку при різанні загартованих сталей).

В даній роботі розглянуті особливості мікрогеометрії округлення РК методом МАО з врахуванням рекомендованої геометрії інструменту при обробці загартованих сталей. Розроблено методику визначення радіуса округлення РК та кута нахилу фаски. На рис. 2 наведено графічне визначення цих параметрів для загартованих сталей при від'ємному значенні переднього кута ( $-\gamma$ ).

За даною методикою проведено моделювання округлення різальних кромки при різних значеннях  $K$  – фактору, подачі на оберт  $S_0=0,05$  мм/об, та кутах  $\gamma$  нахилу фаски на передній поверхні відповідно рівних  $\gamma$  ( $-5^\circ$ ,  $-10^\circ$ ,  $-15^\circ$ ). Всього було змодельовано дев'ять варіантів округлення різальних кромки.

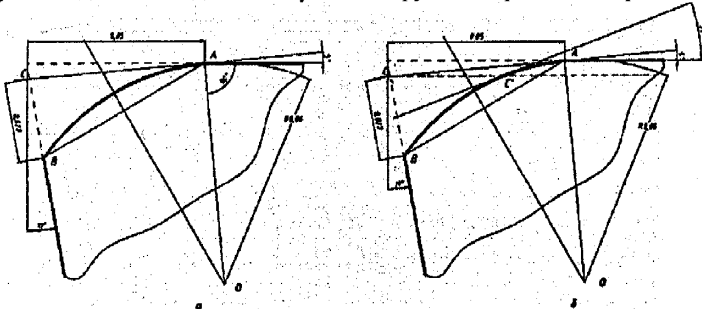


Рис.2. Визначення радіуса округлення РК (а) та кута нахилу передньої поверхні  $\gamma$  при обробці загартованих сталей

Процес фінішного оброблення інструменту зі сплаву Т30К4 виконували на експериментальній установці для МАО з кільцевим розташуванням робочої зони в режимі «натікання з оправки». Для перевірки можливості округлення РК методом МАО враховано рекомендовану геометрію інструменту в залежності від оброблюваного ним матеріалу за заданими формою та радіусом округлення та попередньо виконаною мікрогранкою РК.

Після округлення різальних кромок методом МАО проведені вимірювання поверхневої твердості та профіль РК. Профіль РК порівнювався зі змодельованим профілем. В результаті вимірювань профілів різальних кромок встановлена можливість виконувати округлення різальних кромок методом МАО з врахуванням рекомендованої геометрії для заданих значень К-фактору.

#### **Література:**

1. Мирошниченко В.Н. Высокоскоростная лезвийная обработка в машиностроении / В.Н. Мирошниченко, А.С. Бурлаченко // Вісн.НУК. – Миколаїв, 2010 - №5.

2. Васин С.А. Термомеханический подход к системе взаимосвязи при резании: учебник [для вузов] / С.А. Васин, А.С. Верещака, В.С. Кушнер – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001 – 448с.

3. Wit Grzesik Podstawy skrawania materialow metalowy ch – Warszawa.

4. Мазур М.П. Основи теорії різання матеріалів: підручник [для вищ. навч. закладів] / М.П. Мазур, Ю.М. Внуков, В.Л. Доброкон, В.О. Залога, Ю.К. Новосьолов, Ф.Я. Якубов: під заг. ред. М.П. Мазура – Львів: Новист Світ – 2000, – 422с.

5. Denkena B. Preparation of Designed Cutting Edge Microgeometries by Simultaneous 5-Axes Brushing / B. Denkena, L. Leon, E. Bassett // Proceedings of the 3rd Int. Conf. on Manuf. Eng. (ICMEN) and FUREKA Brokerage Event, Kallithea of Chalkidiki, Greece, 1-3 October, 2008, - pp. 117-123.

6. Джулій Д.Ю. Підвищення якості багатограних непереточуваних твердосплавних пластин при магнітно-абразивному обробленні в кільцевій ванні : дис. канд. техн. наук: 05.03.01 / Джулій Д.Ю. – Київ, 2014. – 175 с.

## **СТРУКТУРНА СХЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ДИСКОВОЇ ОБКАТНОЇ ФРЕЗИ**

**Равська Н.С., д.т.н., професор, Парненко В. С., асистент**

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Автоматизоване проектування дискових обкатних фрез перш за все передбачає побудову структурної схеми САПР.

Запропонована структурна схема САПР [1, 2, 4] дискових обкатних фрез з нерівномірним кроком (рис.1), забезпечує їх проектування та розробку для обробки відрізних пил з різними вхідними параметрами.

Схема складається з взаємопов'язаних між собою двох основних блоків:

1. вхідних параметрів;
2. проектування обкатної фрези, який в свою чергу включає три підблоки:
  - теоретичні основи формоутворення відрізних пил;
  - визначення конструктивних параметрів;
  - аналіз геометричних параметрів в процесі роботи.