

УДК 621.9.025.14

М.В. Бабій

Херсонська державна морська академія

ОБҐРУНТУВАННЯ СХЕМ ЗАТОЧУВАНЬ РІЗАЛЬНИХ КРОМОК БАГАТОГРАННИХ ПЛАСТИН ДЛЯ ВІДРІЗНИХ РІЗЦІВ

Виконано обґрунтування доцільної схеми заточування різальних кромок багатогранних різальних пластин з метою їх використання для збірних відрізних різців. Запропонована класифікація схем заточувань різальних кромок багатогранних різальних пластин. Виконано порівняння об'єму сточуваного матеріалу у залежності від схеми заточування різальної кромки. На основі виконаного аналізу обґрунтовано раціональну форму багатогранної різальної пластини для бічної установки у збірному відрізному різці.

Ключові слова: збірний відрізний різець, різальна пластина, механічне закріплення.

Постановка проблеми. Тенденції розвитку сучасного інструментального виробництва визначають широке впровадження у машинобудівну промисловість металорізального збірного інструменту з механічним закріпленням багатогранних непереточуваних пластин (БНП). Застосування даного виду інструменту на сучасному виробництві веде до підвищення продуктивності обробки, багатократного використання корпусу інструменту, усунення переточування та пайки різальних пластин, скорочення часу заміни інструменту, що в свою чергу сприяє зниженню собівартості продукції.

Для відрізних різців застосування БНП утруднене, що пояснюється складністю їх механічного закріплення. З метою забезпечення перерахованих переваг, авторами [1] вперше була запропонована нова конструкція відрізного різця з бічною установкою БНП (рис. 1).

Одним із факторів, що ускладнює застосування стандартних БНП для відрізних різців є значний радіус округлення різальних кромок. Даний фактор негативно впливає на процес відділення стружки, що супроводжується значними деформаціями та тепловиділеннями в зоні різання. Тому обґрунтування доцільних схем заточувань різальних кромок для стандартних БНП з метою їх подальшого використання для відрізних різців є актуальною задачею.



Рис. 1. Відрізний різець з бічною установкою БНП

Аналіз останніх досліджень. Питанням дослідження відрізних різців присвячені праці Хаєта Г.Л. [2], Залого В.О. [3], Моховикова А.А. [4] та ін. Однак у вказаних роботах не розглянуті питання, що пов'язані із застосуванням багатогранних різальних пластин для збірних відрізних різців.

Мета роботи. Обґрунтування доцільних схем заточувань різальних кромок для стандартних БНП з метою їх подальшого використання для збірних відрізних різців.

Реалізація роботи. Для відрізних різців рекомендованими є значення радіусу округлення r різальних кромок, що становлять величину від 0,02 до 0,05 мм [5]. Застосування стандартних БНП для відрізних різців з метою їх бічної установки в головці різця вимагає додаткового заточування різальних кромок, оскільки радіус округлення стандартних БНП коливається від 0,2 до 2 мм.

Розглянемо детально можливі схеми заточувань різальних кромок на прикладі тригранної БНП.

На рис. 2 представлено перехідну ділянку різальної пластини, що утворена у результаті заточування різальної кромки по передній та задній поверхні, виходячи з умов забезпечення рекомендованих значень переднього γ та заднього α кутів та величини задньої поверхні h при установці пластини у голівці відрізного різця.

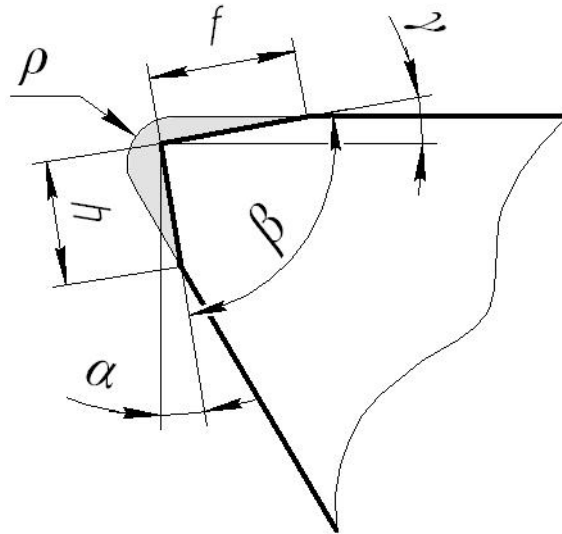


Рис. 2. Схема заточування різальної кромки БНП по передній та задній поверхні

Така схема заточування перехідної ділянки забезпечує мінімальні витрати твердого сплаву у процесі заточування та автоматично забезпечує наявність зміцнювальної ділянки f на передній поверхні. Серед недоліків даної схеми заточування різальних кромки слід відзначити складність та трудомісткість виконання операцій заточування, необхідність застосування складних пристосувань.

На рис. 3 показано перехідну ділянку різальної пластини, що утворена у результаті заточування різальної кромки по задній поверхні, виходячи з умови, що дана кромка заточується за один технологічний установ, у порівнянні з двома, у попередній схемі заточування. Заточування виконується по нормалі до передньої поверхні пластини на величину, що забезпечить сточування базового радіусу округлення ρ різальних кромки, утворення кута загострення $\beta = 90^\circ$, формування задньої поверхні величиною h . Дана схема заточування перехідної ділянки БНП забезпечує залежність між головними заднім α та переднім γ кутами:

$$\alpha = -\gamma \quad (1)$$

Перевагою даної схеми заточування перехідної ділянки різальної пластини є виконання операції за один технологічний установ.

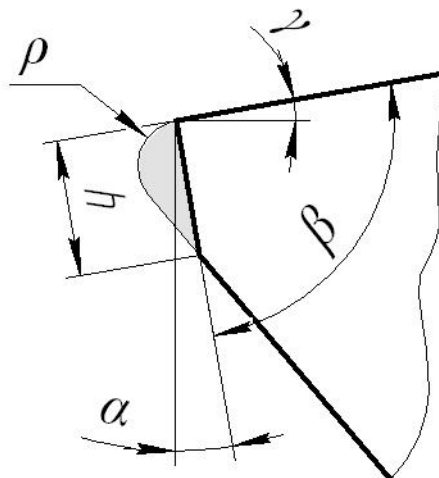


Рис. 3. Схема заточування різальної кромки по задній поверхні

На рис. 4 показано перехідну ділянку, що утворена у результаті заточування різальної кромки по аналогії з попередньою схемою заточування, тобто, за один технологічний установ. Відмінністю є те, що заточування виконується по передній поверхні. Заточування виконується по нормалі до задньої поверхні пластини на величину, що забезпечить сточування базового радіусу округлення ρ різальних кромки, утворення кута загострення $\beta=90^\circ$ із залежністю між головними заднім α та переднім γ кутами $\alpha = -\gamma$, формування зміцнювальної ділянки f .

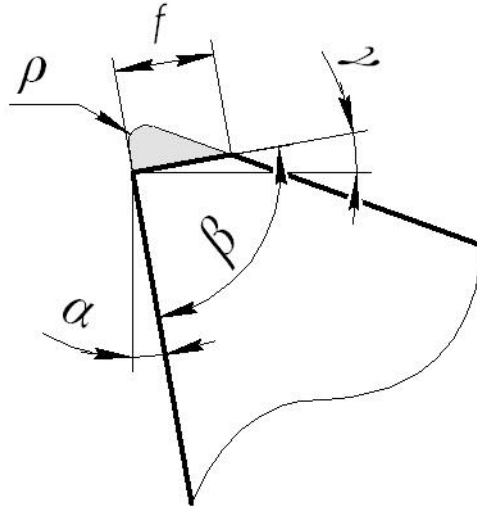


Рис. 4. Схема заточування різальної кромки по передній поверхні

Перевагою даної схеми заточування перехідної ділянки різальної пластини є виконання операції за один технологічний установ, утворення зміцнювальної ділянки f на передній поверхні пластини.

На рис. 5 представлена тригранна БНП, у якій заточування перехідної ділянки різальної кромки виконано по дузі кола радіусом r_s .

Для забезпечення вільного сходу стружки та збереження міцності граней БНП у процесі різання, при заточуванні різальних кромки по дузі кола r_s , необхідною умовою є умовний дотик дуги кола r_s до діаметра кола d_o , вписаного в профіль БНП, з центром радіусу дуги кола r_s на вершині грані. Визначення діаметра d_s кола центрів радіусів r_s , дотичного до діаметра d_o кола, вписаного в профіль БНП, можливе за наступною формулою:

$$d_s = 2r_s + d_o \quad (2)$$

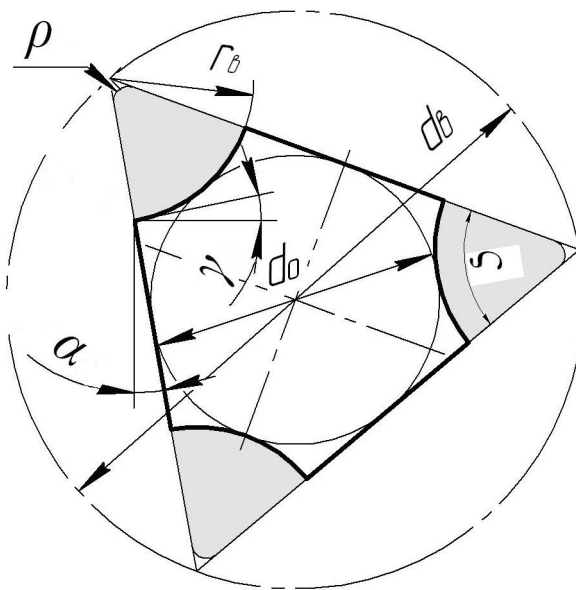


Рис. 5. Схема заточування різальної кромки по дузі кола

Радіус r_6 можна знайти з рівняння:

$$r_6 = d_0 / (2 \sin(\zeta/2)) - d_0 / 2 = d_0 (1 / \sin(\zeta/2) - 1) / 2 \quad (3)$$

де ζ – кут грані БНП.

Для БНП правильної форми кут грані визначиться як:

$$\zeta = \pi(n - 2) / n = \pi(1 - 2/n) \quad (4)$$

де n – кількість граней БНП.

Перевагами даної схеми заточування різальних кромки є подвоєння кількості різальних кромки, що веде до зменшення вартості різальної пластини з розрахунку на одну різальну кромку та, як наслідок, до зменшення нераціональних витрат твердого сплаву.

Серед недоліків слід відзначити, що із збільшенням кількості граней БНП, спостерігається залежність зменшення радіусу дуги кола r_6 (рис. 6), що веде до ускладнення сходу стружки.

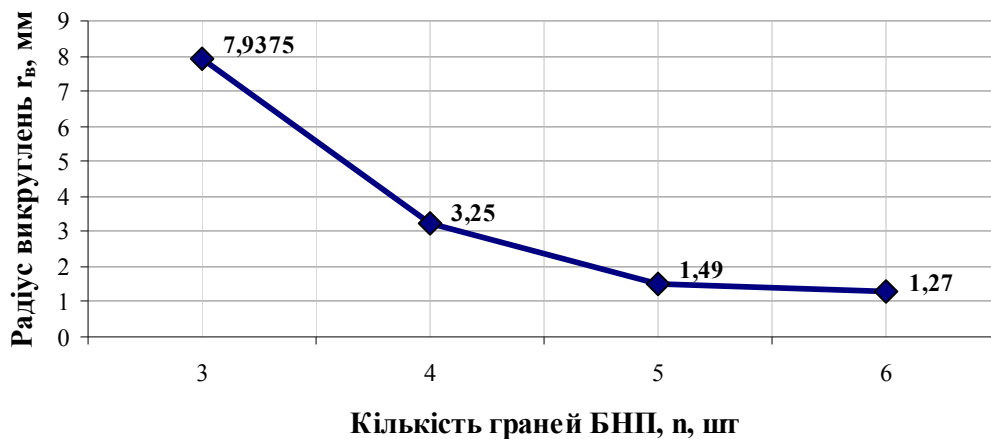


Рис. 6. Залежність радіусу дуги кола r_6 на вершинах БНП від кількості граней пластини

На основі аналізу можливих схем заточувань різальних кромки БНП запропонована їх класифікація (рис. 7).

Далі виконаємо порівняння витрат твердого сплаву і, як наслідок, трудомісткості виконання заточування, у залежності від схеми заточування різальної кромки. Для тригранної БНП з діаметром кола, вписаного в її профіль $d_0=9,525$ мм та базовим радіусом округлення різальної кромки $r_6=1$ мм, витрати твердого сплаву для запропонованих схем заточувань, що були визначені у середовищі КОМПАС-3D V11, склали величини, які показані на рис. 8.



Рис. 7. Класифікація схем заточувань різальних кромки БНП для відрізних різців



Рис. 8. Порівняння об'єму сточуваного матеріалу у залежності від схеми заточування різальної кромки

З рис. 8 робимо висновок, що заточування різальної кромки по дузі кола є найбільш трудомістким. Також слід відзначити складність сходу стружки при даній формі передньої поверхні. Тому робимо висновок, що формування БНП по дузі кола доцільно виконувати для тригранних БНП шляхом пресування.

Висновки. На основі виконаних досліджень встановлено, що найменш трудомістким є заточування різальних кромки БНП по площині. Заточуванням кромки по дузі кола, що утворюють дві різальні кромки є занадто трудомістким, тому виготовлення даного виду БНП раціональне шляхом пресування. Серед схем заточувань різальних кромки БНП по площині найбільш раціональною по технологічності виконання операції та забезпечення міцності гнізда під різальну пластину державки різця є тригранна БНП із заточуванням по задній поверхні.

1. Патент Российской Федерации на изобретение № 2366542 Сборный отрезной резец и режущие пластины к нему. Заявка № 2007111687 от 29.03.07. Авт. изобр. Настасенко В.А., Бабий М.В. // БИ 2009. № 25 от 10.09.09.
2. Залого, В.А. К вопросу о повышении производительности обработки канавочными и отрезными резцами / В.А. Залого, Д.В. Криворучко, Д.А. Миненко, Н.П. Кутовой // Вісник СумДУ. Серія «Технічні науки». – 2009. – №4. – С. 125 – 134.
3. Хаєт Г.Л., Миранцов Л.М. Исследования распределения напряжений в режущей части отрезного резца с механическим креплением пластинки твердого сплава. // Технология и организация производства. – Киев, 1971. – №1. – С. 45 47.
4. Моховиков, А.А. Повышение прочности отрезных и канавочных резцов за счет равнопрочной формы лезвия: автореф. дис. канд. технич. наук: 05.03.01 / «Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки». – Томск, 2004. – С. 18.
5. Хаєт, Г.Л. Прочность режущего инструмента / Г.Л. Хаєт. – М.: Машиностроение, 1975. – 168 с.