

УДК 621.914:621.952

ADJUSTING TO THE SIZE OF THE ROTATING PREFABRICATED CUTTING TOOL

НАЛАШТУВАННЯ НА РОЗМІР ОБЕРТОВОГО ЗБІРНОГО РІЗУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ

Basov A.S. / Басов А.С.*student / студент***Orlov R.O. / Орлов Р.О.***PhD student / аспірант*

ORCID: 0000-0002-1464-6799

Kushnirov P.V. / Кушніров П.В.*s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0001-5894-538X

*Sumy State University, Sumy, Kharkivska, 116, 40007**Сумський державний університет, Суми, Харківська, 116, 40007***Dynnyk O.D. / Динник О.Д.***s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-1221-2065

*Classical Professional College of Sumy State University, Konotop, Myru, 24, 41615**Класичний фаховий коледж СумДУ, Конотоп, Миру, 24, 41615*

Анотація. В роботі розглянуто існуючі способи налаштування на необхідний розмір різальних елементів обертового збірного різучого інструменту. Проаналізовано конструкції пристроїв для обертових інструментів, що підвищують точність та продуктивність процесу настроювання різальних елементів. Запропоновано удосконалену конструкцію різучого інструменту, що налаштовується відцентровими силами, в якому кут нахилу різальних вставок відносно корпусу визначено величиною, яка перевищує арктангенс коефіцієнта тертя контактуючих поверхонь та не перевищує 90 градусів.

Ключові слова: різучий інструмент, налаштування, обертовий, пристрій, підвищення точності, різальна вставка, відцентрові сили.

Abstract. The paper considers existing methods of adjusting the cutting elements of a rotating prefabricated cutting tool to the required size. The designs of devices for rotating tools are analyzed, which increase the accuracy and productivity of the process of adjusting the cutting elements of the tools. An improved design of a cutting tool is proposed, which is adjusted by centrifugal forces, in which the angle of inclination of the cutting inserts relative to the body is determined by a value that exceeds the arctangent of the coefficient of friction of the contacting surfaces and does not exceed 90 degrees.

Key words: cutting tool, adjusting, rotating, device, increasing accuracy, cutting insert, centrifugal forces.

Вступ.

Однією з проблем обертового збірного різучого інструменту (розточувальні та свердлильні оправки, головки, борштанги, фрези) є налаштування на необхідний розмір різальних елементів. Існує велике розмаїття способів цього настроювання, а також значна кількість конструкцій

інструментальних пристроїв, що підвищують точнісні параметри процесу висування та фіксації різальних ножів. Для цього використовуються як універсальні чи спеціальні засоби вимірювання, так і різні фізичні явища, наприклад сили електромагнітного поля або відцентрові сили, що виникають при обертанні інструментів. Однак не всі питання точності та продуктивності налаштування ще вирішено, тому подальші дослідження у цьому напрямі є актуальними.

Основний текст.

Розглянемо способи налаштування на розмір обертових збірних ріжучих інструментів, які найчастіше зустрічаються в теорії та практиці технології машинобудування та інструментального виробництва.

Відомі пристрої для налаштування на розмір різців розточувальних та алмазно-розточувальних верстатів, в яких призма охоплює борштангу та забезпечується вимірювальним настроювальним приладом. Пропонований пристрій [1] відрізняється тим, що призма утворена планкою із встановленими в ній чотирма базуючими елементами. Їхні контактуючі з борштангою робочі поверхні виконані як тіло обертання з поперечним перерізом, обмеженим опуклою кривою. Крім того, базуючі елементи змонтовано з можливістю осьового переміщення і повороту навколо своєї осі. Базуючі елементи можуть виконуватися встановлювально-переставними за висотою за рахунок підгонки або зміни кілець. Така конструкція пристрою дозволяє підвищити точність налаштування різців на розмір та довговічність пристрою.

Розглянемо індикаторний прилад, призначений для контролю установлення різців на розточувальні оправки відповідно до заданого діаметру розточування і з призматичною опорою для установлення по осі оправки [2]. Його відмінною особливістю є те, що корпус приладу забезпечено додатковою опорною призмою, що спирається на два гвинти, закріплених в корпусі шпindelної головки і розташованих в площині, перпендикулярній осі оправки. Таке конструктивне виконання індикаторного приладу забезпечує однакове установлення різців на всіх оправках багатощпindelного верстата

без коригування показань приладу.

З метою підвищення точності та зменшення часу налаштування різця пристрій [3] забезпечено розміщеною на стійці кареткою, яка виконана з можливістю переміщення в напрямку руху ніжки індикатора. Каретка несе на одному кінці планку, що контактує в одному з положень шпинделя з ніжкою індикатора та різцем, а на іншому кінці – набір планок, що утворюють ступінчастий упор для різця і взаємодіють з останнім при діаметрально протилежному положенні шпинделя.

У пристрої [4] для налаштування різців у багаторізцевому блоці, що містить закріплену на важелях контактну планку, робоча поверхня якої розташована паралельно ріжучій кромці різця, з метою підвищення точності налаштування, застосовано регульований упор та важіль, що встановлені з можливістю спільного повороту з контактною планкою.

Відомий спосіб налаштування різця-вставки поза розточувальної оправки [5], при якому різець-вставку встановлюють на площину контрольного пристрою, інструментом вимірюють відстань в лінійному напрямку від вершини різальної пластини до опорної площини різця-вставки і закріплюють. Даний спосіб не забезпечує точності отворів, що розточуються, через нестійке положення різця на контрольному пристрої та через можливості перекосу п'яти індикатора вимірюваного інструменту. Для підвищення точності обробки запропоновано технічне рішення [6], в якому різець-вставку закріплюють на контрольному пристрої за тими ж базовими площинами, що й на розточувальній оправці. Також здійснюють настроювання на відстань, що вимірюється від вершини різця-вставки до центру контрольного пристрою, і яку можна розрахувати за запропонованою залежністю.

У пристрої [7] для налаштування фрез з чашковими різцями, що містить основу з вертикальною стійкою, встановленою на ній з можливістю вертикального та радіального переміщення вимірювальною головкою з вертикальною віссю, вимірювальна головка забезпечена встановленим на вертикальній осі з можливістю повороту сектором із закріпленим на ньому

механізмом захоплення чашкового різця та упором для чашкового різця. Використання такого механізму захоплення сприяє підвищенню точності налаштування та надійності роботи пристрою під час встановлення та налагодження різців, а також призводить до скорочення виробничого браку.

Метою дослідження [8] є підвищення точності налаштування розточувальних різців за рахунок виключення похибки, що виникає в результаті різниці діаметральних розмірів контрольної та розточувальної оправок. Для цього пристрій базуючою призмою встановлюється на контрольну оправку. У важелі закріплюється індикатор так, щоб його ніжка з натягом упиралася у верхню опору проміжного елемента, нижня частина якого встановлена на розмір налаштування. Шкала індикатора встановлюється на нуль, і для налаштування різців пристрій встановлюється на оправку. Штовхач, спираючись на оправку, діє на упор і переміщує важіль з індикатором. При цьому за рахунок заданого співвідношення плечей важеля відбувається компенсація різниці діаметральних розмірів контрольної та розточувальної оправок, тобто показ індикатора автоматично встановлюється на розмір налаштування по контрольній оправці.

З метою підвищення точності встановлення ножів у пристрої [9] електромагнітна котушка розташована на валу, а на його вільному кінці встановлено втулку, на якій за допомогою кільця з внутрішньою конічною поверхнею закріплений роз'ємний стакан. Половинки стакана встановлюють за допомогою гайки та кільця на втулці, розташованій на валу. У фрезу вставляють ріжучі ножі та злегка закріплюють їх болтами. Потім фрезу встановлюють у стакані, затискаючи її гайкою. Після цього вал обертають за допомогою шківа. Під дією відцентрових сил ножі своїми лезами притискаються до внутрішньої поверхні стакана, а до котушки підводять електричний струм. Магнітний потік, що утворився при цьому, проходить через вал і всі деталі, встановлені на ньому. Внаслідок цього ножі притискаються до базових площин фрези. Гайки розкручують, знімають кільце та стакан. Ножі остаточно закріплюють болтами. Котушку відключають від джерела струму, а

фрезу зі встановленими ножами знімають із валу.

Пристрій [10] містить базуючу оправку з нерухомим відносно неї встановлювальним стаканом, а також елементи кріплення фрези, гофровану втулку та рухомий фланець. Закріплену на оправці фрезу встановлюють в конічний отвір електрошпинделя і вмикають привід обертального руху. Під дією відцентрових сил різці притискаються до внутрішньої поверхні гофрованої втулки. Зміна внутрішнього діаметра гофрованої втулки здійснюється за рахунок осевого переміщення притискного фланця. Пристрій знижує трудомісткість налаштування та підвищує точність установа різців.

З метою скорочення часу настроювання та підвищення його точності запропоновано спосіб налаштування [11], що використовує відцентрові сили, які виникають при обертанні розточувальної борштанги (рисунки 1).

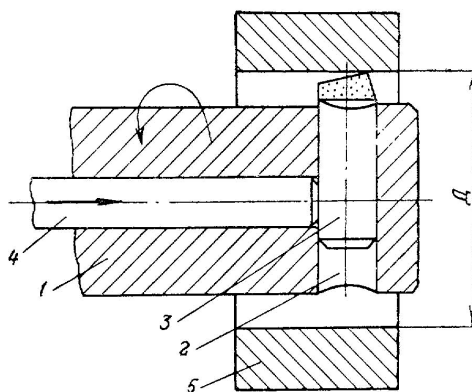


Рисунок 1 – Спосіб налаштування розточувального різця, при якому використовуються відцентрові сили

Джерело: [11]

У корпусі борштанги 1 виконано радіальний отвір 2, в якому розташовується різець 3, що затискається центральною тягою 4. Налаштування різця на розмір D здійснюється по жорсткому калібру-кільцю 5. Калібр-кільце 5 встановлюють на верстаті співвісно з борштангою 1, вводять борштангу з незакріпленим різцем 3 в кільце і приводять у обертання. При цьому відцентрова сила висуває різець в радіальному напрямку до тих пір, поки його вершина не торкнеться внутрішньої поверхні калібру-кільця 5, діаметр якої

відповідає діаметру отвору, що розточується. Після цього різець затискають тягою 4. При малих або дуже великих робочих обертах борштанги на час налаштування різця можна увімкнути іншу кількість обертів, що визначається необхідною для висування різця відцентрової силою.

У технічному рішенні [12] налаштування різця на розмір здійснюється відцентровими силами аналогічно попередньому способу [11]. Відмінністю є те, що калібру-кільцю надають обертання з тією ж частотою і в тому ж напрямку, що і борштанзі з різцем.

Також відцентровими силами та калібром-кільцем можна здійснювати налаштування багатолезового металорізального інструменту, наприклад, торцевих фрез. Для гарантованого висування різальних вставок з корпусу фрези кут нахилу осей отворів під різальні вставки до осі обертання інструменту визначають величиною, що перевищує арктангенс коефіцієнта тертя контактуючих поверхонь та не перевищує 90 градусів (рисунок 2).

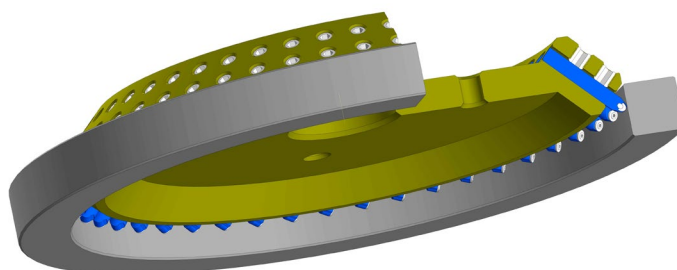


Рисунок 2 – Торцева фреза, що встановлена співвісно з калібром-кільцем, використовуваним для налаштування різальних вставок

Авторська розробка

Висновки.

Таким чином, було розглянуто способи налаштування на розмір обертових збірних ріжучих інструментів, які найчастіше зустрічаються у виробничій діяльності, а також конструкції пристроїв, що підвищують точність та продуктивність процесу настроювання різальних елементів інструментів. Запропоновано удосконалення настроювання ріжучого інструменту відцентровими силами, де кут нахилу осі отвору під різальну вставку до осі

обертання інструменту визначено величиною, яка перевищує арктангенс коефіцієнта тертя контактуючих поверхонь та не перевищує 90 градусів.

Література:

1. А. с. 522911 СССР, М. Кл. В23В 29/034, В23Q 21/00. Устройство для настройки на размер резцов расточных и алмазно-расточных станков / Г.М. Гольдрайх, А.Ф. Дубиненко, И.С. Люцин, Г.У. Роценмар, Э.М. Сирота, И.И. Шварцштерн. – №1966051/08; заявлено 11.10.1973; опубл. 30.07.1976, Бюл. №28.
2. А. с. 93168 СССР, МПК: В23В 25/06, G01В 3/22, G01В 5/12 (Класс 42b/24). Индикаторный прибор для контроля установки резцов на расточных оправках / Всесоюзный Научно-Исследовательский Инструментальный Институт Министерства Станкостроения СССР. – №563/441000; заявлено 02.01.1951; опубл. 01.01.1952, Бюл. №1.
3. А. с. 528177 СССР, М. Кл. В23Q 17/18. Устройство для настройки резца / М.Е. Бараб-Тарле, Ж.Б. Варжабедьян, Я.М. Зильбер, В.Д. Клигман, Ю.П. Корытин, А.С. Петроян. – №2172960/08; заявлено 30.06.1975; опубл. 15.09.1976, Бюл. №34.
4. А. с. 884556 СССР, М. Кл. В23В 25/06. Устройство для настройки резцов в многорезцовом блоке / Ханс Зибертц, Райнхольд Ридль (ФРГ). – №2418206/25-08; заявлено 05.11.1976; опубл. 23.11.1981, Бюл. №43.
5. US Patent 3518769, В27g 23/00, U.S. Cl. 33-185. PRESET TOOLING / Edward P. Bullard. – 1975.
6. А. с. 891247 СССР, М. Кл. В23В 35/00. Способ настройки резца-вставки / Ю.Л. Фрумин, Н.И. Тоболов. – №2786009/25-08; заявлено 29.06.1979; опубл. 23.12.1981, Бюл. №47.
7. А. с. 1143515 А СССР, М. Кл. В23В 25/06. Устройство для настройки фрез с чашечными резцами / А.Г. Кайшев, Р.А. Агаджанян, Ю.Г. Богданенко, Ф.А. Камалов, М.Х. Ярмухаметов. – №3577871/25-08; заявлено 12.04.1983; опубл. 07.03.1985, Бюл. №9.

8. А. с. 1335372 А1 СССР, М. Кл. В23В 25/06. Устройство для настройки расточных резцов / В.П. Гуськов. – №4032555/25-08; заявлено 30.12.1985; опубл. 07.09.1987, Бюл. №33.

9. А. с. 423629 СССР, М. Кл. В27G 23/00. Устройство для установки ножей / И.Т. Глебов. – №1792898/29-33; заявлено 07.06.1972; опубл. 15.04.1974, Бюл. №14.

10. А. с. 1386456 А1 СССР, М. Кл. В27G 23/00. Устройство для настройки резцов сборных фрез / И.Л. Барам, С.Н. Кульман. – №3951724/29-15; заявлено 10.06.1985; опубл. 07.04.1988, Бюл. №13.

11. А. с. 305964 СССР, М. Кл. В23В 49/00. Способ настройки на размер расточного резца / А.М. Абрамович, Э.М. Сирота. – №1406521/25-08; заявлено 04.02.1970; опубл. 11.06.1971, Бюл. №19.

12. А. с. 1641518 А1 СССР, М. Кл. В23В 49/00. Способ настройки на размер расточного резца / П.В. Кушников, В.Н. Червяков, Р.И. Соловьева. – №4684544/08; заявлено 25.04.1989; опубл. 15.04.1991, Бюл. №14.

Статтю відправлено: 19.11.2024 р.

© Басов А.С., Орлов Р.О., Кушніров П.В., Динник О.Д.