

**О.О. Залога, аспір.
Д.В. Криворучко, д.т.н., доц.
О.М. Часник, студ.**
Сумський державний університет

АНАЛІЗ МЕТОДИК ОТРИМАННЯ КОРЕНІВ СТРУЖКИ ПРИ ОБРОБЦІ МЕТАЛЕВИХ МАТЕРІАЛІВ

У даній статті представлено аналіз методик отримання коренів стружок металевих матеріалів. Розглянуто різні пристрої, які дозволяють їх отримувати та проводити подальший аналіз. Показано, що за принципом дії усі пристрої можна розділити на три види – механічні, хімічні та електричні. Розглянуто приклад роботи всіх видів пристроїв.

Вступ. Як показав огляд літератури, в наш час одним з найбільш важливих і маловивчених явищ, що супроводжують процес різання, є аналіз процесів, що відбуваються в зоні контакту інструменту із стружкою і задньою поверхнею. Проведення такого аналізу дає можливість створювати моделі процесу різання, здатні з необхідною точністю прогнозувати вихідні показники механічної обробки і, зокрема, сил і температури різання, контактних тисків, знос інструменту, якість обробленої поверхні та ін. Для створення таких моделей в даний час, як правило, необхідно проводити натурні експерименти. Одним з завдань таких експериментів є дослідження структурних змін в зрізаному шарі матеріалу. Дані зміни, які є наслідком пластичної деформації і внутрішніх руйнувань в обсязі зрізаного шару металу, можна документально зафіксувати на металографічних знімках, а потім оцінити їх якісно і кількісно. Металографічні знімки в збільшеному масштабі дають зображення внутрішніх зрушень і руйнувань у пластично деформованому металі, дозволяють розкривати механізм утворення нових поверхонь, наростів, тріщин і т.п. Об'єктом зйомки на металографічних знімках є обсяги матеріалу зрізаного шару і стружки, прилеглі до леза різця. Для отримання цих об'єктів, що одержали назву коренів стружки, необхідно здійснити припинення процесу різання в найкоротший час за допомогою спеціальних пристроїв «миттєвої зупинки». При розробці таких пристроїв прагнуть забезпечити припинення процесу різання без порушення картини деформацій в корені стружки. Наприклад, при точінні це можна забезпечити «відкиданням» різця від зони його контакту з поверхнями на

заготовці зі швидкістю, що перевищує швидкість різання, і по траєкторії, що забезпечує відсутність взаємодії різця із стружкою і оброблюваною деталлю після миттєвого припинення процесу різання.

Основна частина. Метою даної роботи є аналіз сучасних досягнень у методах отримання коренів стружок при обробці металевих матеріалів з метою подальшого їх удосконалення. У роботі розглянуто переважно методи і пристрої отримання коренів стружок, що захищені авторськими свідоцтвами та патентами: пристрої для швидкого виведення інструменту із зони різання, пристрої для отримання коренів стружок при точінні, пристрої для отримання коренів стружок при фрезеруванні; пристрої для отримання коренів стружок з джерелом лазерної енергії; пристрої для отримання коренів стружок з електромагнітами.



Рис. 1. Класифікація пристроїв для утворення коренів стружки за принципом дії виконавчого механізму

Огляд літератури показав, що існуючі пристрої для отримання кореня стружки за виконавчим механізмом можна розділити на три великі групи: з механічним, з хімічним та з електричним. До пристосувань з механічним виконавчим механізмом відносяться пристрої з руйнівним механізмом, з ударним механізмом, з роз'ємним механізмом, з фіксатором и з підготовкою спеціальної заготовки [1–6]. До пристосувань з хімічним виконавчим механізмом – з термоактивним клеєм та з порохом (піропатронами). До пристосувань з електричним виконавчим механізмом – з електромагнітом та з магнітостриктором (рис. 1).

До першої групи належать пристрої, виконані на основі механічної дії. Вони розроблені у роботах [1, 2, 3]. Дані пристрої

мають найрізноманітнішу форму, але однаковий принцип роботи: відведення різального інструменту (PI) із зони різання (або заготовки від PI) завдяки зрізанню або руйнуванню штифта, під дією ударного важеля або стопорного механізму, або з використанням спеціально підготовленої заготовки. Наприклад, в Волгоградському політехнічному інституті групою винахідників, на чолі з М.В. Талановим було розроблено пристрій [1]. Робота пристрою полягає в такому: різцедержка 4 фіксується щодо корпусу 1 зрізаним штифтом 11, після чого пристрій готовий до роботи. Для отримання кореня стружки різець миттєво виводиться із зони різання шляхом повороту рукоятки 9 навколо осі 3. При цьому руйнується штифт 11 і різцедержка повертається навколо осі 2, виводячи різальну пластину із зони різання. Так як стружкообрізувач встановлений з боку сходу стружки, то в процесі різання стружка проходить в проміжку між рухомим 7 і нерухомим 5 ножами, як тільки різцедержка 4 починає повертатися на осі 2 вільний кінець рухомого ножа 7, впираючись у виступ 12 корпусу 1, приводить поворотний важіль в обертання навколо осі 8, в результаті чого відбувається обрізання стружки. Обрізання стружки відбувається одночасно з виведенням різця із зони різання (рис. 2).

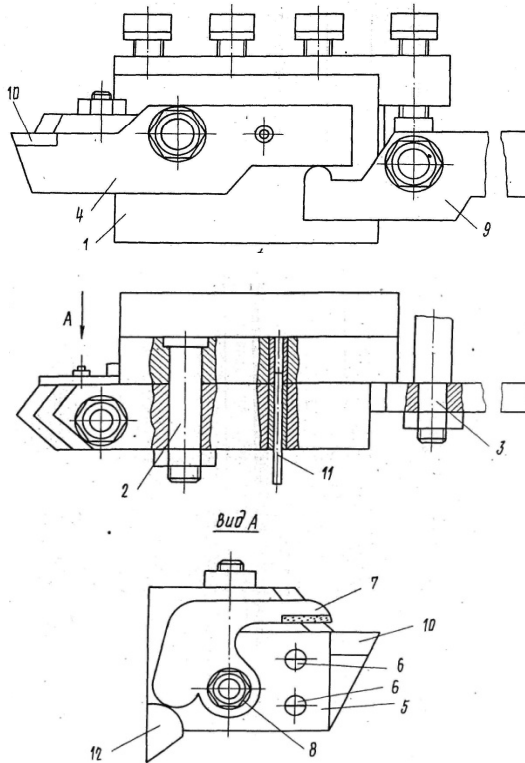


Рис. 2. Пристрій М.В. Таланова, ЄФ. Уткина, М.Є. Дуджина [1]

До другої групи належать пристрої, виконані на основі хімічних взаємодій, виконані за принципом роз'єднання заготовки та РІ за допомогою виведення або руйнування фіксаторів і клинів пороховими пристроями [4, 5]. Пристрої, засновані на використанні термоклею, розраховуються за часом розміщення клею, після чого різальна пластина відпадає від різцедержки 4.

До таких пристроїв відноситься пристрій, який працює на використанні способу отримання кореня стружки, який був запропонований Б.А. Мартиновим, Г.В. Боровським і Ю.В. Коротковим [4]. Його метою є підвищення надійності за рахунок використання складеного РІ, державка і ріжучий елемент якого з'єднані термореактивним клеєм. Час відведення РІ від заготовки визначають за моментом знеміцнення клейового шва в заданий момент

часу в залежності від сили різання і температури в зоні різання, які попередньо розраховуються або вимірюються.

У Луганському машинобудівному інституті Є.У. Зарубицький, М.В. Таланов, О.А. Ткаченко, Т.П. Костіна та ін. [5] запропонували конструкцію пристрою з використанням піропатрона. За допомогою важеля заготовка зміщується, стискаючи пружину 6, укріплену на стійці 7 із оправкою 8. З іншого боку між стійкою 2 і заготовкою 4 встановлюється фіксатор 9. Інструмент-диск 5 тертя, закріплений на шпинделі 11, приводять в обертання. Переміщують пристрій вправо по стрілці А, при якому відбувається зрізання припуску та утворення стружки 12. Для миттєвої зупинки процесу різання під час обробки заготовки вибухає піропатрон 10, вибиваючи фіксатор 9 вгору, у результаті чого заготовка під дією пружини 6 і реакції від сил різання швидко зміщується в напрямляючій 3 на опорній плиті 1 вліво (рис. 3).

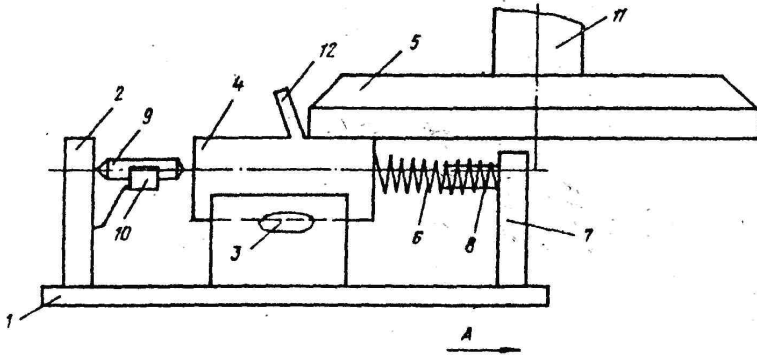


Рис. 3. Конструкція пристрою з використання піропатрона, що запропонована Н.В. Талановим, А.А. Ткаченко, Т.П. Костіной та ін. [5]

Пристрої, які можна віднести до третьої групи з різними електромагнітними пристроями, мають найрізноманітніший спектр виконання, але в основному всі вони виконані з використанням електромагнітів, які розфіксують фіксатор [6]. Фіксатор в свою чергу дозволяє миттєво виводити РІ із зони різання. Наприклад, в Єреванському політехнічному інституті А.А. Магаян, Г.К. Макарян і А.С. Хачатрян запропонували пристрій [6], яке дозволяє отримувати корінь стружки із заздалегідь заданою координатою параметра нестационарного режиму різання (рис. 4).

Пристрій працює таким чином. Блок управління налаштовується на заздалегідь обрану величину сигналу датчика відповідно до зміни

одного з параметрів а режиму нестационарного різання (швидкість, подача або глибина різання). При надходженні даного сигналу в блок управління він подає напругу на електромагніт 3, який, втягуючи сердечник, який разом із різцевою втулкою 15 та штоком 16 тягне за собою фіксатор 17, в результаті чого звільняються вантажі 18 та 19, які ведуть за собою державку з різцем, відводячи її від оброблюваної поверхні. В системі управління передбачений фазовий обертач, за допомогою якого встановлюють фазовий зсув, що визначається необхідним часом зупинки процесу нестационарного процесу різання.

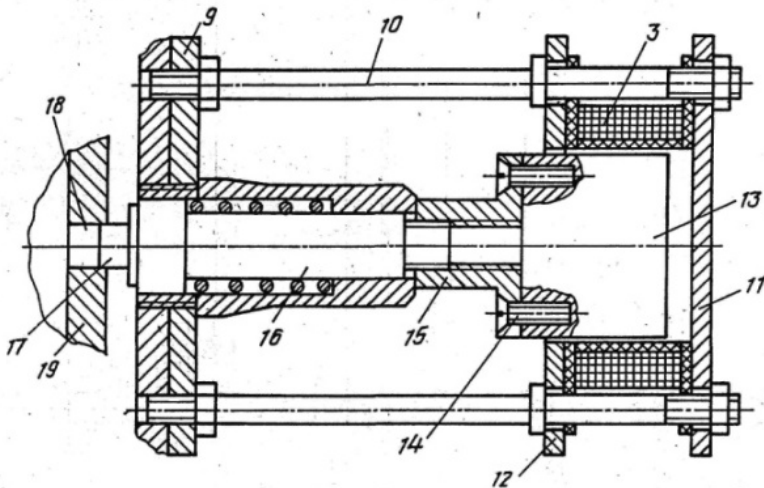


Рис. 4. Пристрій А.А. Магаяна, Г.К. Макаряна та А.С. Хачатряна [6]

Висновок. Проведений огляд літератури показав, що на даний момент існує багато різних методик та пристроїв для аналізу зони стружкоутворення шляхом розгляду кореня стружки на металографічних фотозображеннях. Разом з тим все ще не існує пристрою, який би дозволив отримувати корені стружок в заздалегідь заданий момент часу, при цьому не спотворюючи картину зони стружкоутворення у зв'язку з відносно великим часом перехідних процесів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Устройство для получения корня стружки. *Таланов Н.В., Уткин Е.Ф., Дудкин М.Е.* ; Волгогр. политех. ин-т. А. с. 965602, СССР. Заявл. 06.04.81, № 3269158/25-08, опубл. в Б.И., 1982, № 38. МКИ В 23 С 25/00.
2. Устройство для получения корня стружки. *Кочергин А.И., Дьяков И.И., Фельдштейн Е.Э., Деркач И.Н.* ; Белорус. политех. ин-т. А. с. 1281344, СССР. Заявл. 22.08.85, № 3945724/31-08, опубл. в Б.И., 1987, № 5. МКИ В 23 В 25/02.
3. Устройство для получения корня стружки. *Таланов Н.В., Уткин Е.Ф., Дудкин М.Е., Циганова Н.М., Коробов А.А.* Волгогр. политех. ин-т. Заявл. 16.03.87, № 4209114/31-08. А. с. СССР № 1144770, кл. В 23 В 1/00, 1983.
4. Способ получения корня стружки. *Б.А. Мартынов, Г.В. Боровский, Ю.В. Коротков.* Всесоюзный научно-исследовательский инструментальный ин-т. Заявл. 23.07.84, №3 775892/25-28. А. с. СССР № 401454, кл. В 23 В 25/00, 1972.
5. Устройство для получения корня стружки. *Зарубицкий Е.У., Таланов Н.В., Ткаченко А.А., Костина Т.П., Дейнека И.Г., Погиба Л.И., Петрик Ю.С.* ; Ворошиловгр. машиностр. ин-т. А. с. 1209366, СССР. Заявл. 24.08.84, № 3794582/25-08, опубл. в Б.И., 1986, № 5. МКИ В 23 В 25/06.
6. Устройство для получения корня стружки. *Мачаян А.А., Макарян Г.К., Хачатрян А.С.* ; Ерев. политех. ин-т. Заявл. 10.06.86, № 4105211/31-08. А. с. СССР № 419324, кл. В 23 В 25/00, 1972. А. с. СССР № 428868, кл. В 23 В 25/00, 1973.

ЗАЛОГА Ольга Олександрівна – аспірантка, молодший науковий співробітник кафедри ТМВІ Сумського державного університету.

Наукові інтереси:

– моделювання робочих процесів механічної обробки матеріалів.

Тел.: (0542) 687852.

E-mail: olhazaloha@gmail.com.

КРИВОРУЧКО Дмитро Володимирович – доктор технічних наук, доцент кафедри ТМВІ Сумського державного університету.

Наукові інтереси:

– моделювання робочих процесів високих технологій та високоефективних технологій обробки матеріалів.

Тел.: (0542) 687852.

E-mail: dmytro.kryvoruchko@gmail.com.

ЧАСНИК Олена Миколаївна – студентка Сумського державного університету.

Наукові інтереси:

– моделювання робочих процесів моделювання робочих процесів механічної обробки матеріалів.

Тел.: (0542)687852.

Подано 27.05.2011

