

Muhajlo Student, Prof., DSc., Volodumir Hvozdetskyi, PhD tech. sci

Karpenko Physico-Mechanical Institute of NAS of Ukraine, Lviv, Ukraine

Sergey Markovich, Assoc. Prof., PhD tech. sci

Kirovohrad National Technical University, Kropyvnickiy, Ukraine

Influence of enhanceable pressure air a stream on a structure and properties electro- arc coverages

The aim is to investigate the effect of increasing the airspeed of molten drops during spraying coating.

The article presents the results of research impact pressure air jet on the properties of coatings. It was established that increasing pressure air jet from 0.6 to 1.2 MPa, the growth speed air jet from 300 to 600 m / s, and shvydkisty dispersed droplets from 120 to 220 m / s.

Increasing pressure air jet from 0.6 to 1.2 MPa causes thinning lamella coatings, forming more oxide phase in the coating, thus increasing strength, cohesive strength, and reduced levels of residual stresses circular first kind

arc coating, high pressure air nozzle Laval, lamella, size of oxides

Одержано 09.11.16

УДК 620.169.1

С.М. Анастасенко, канд. техн. наук, В.Л. Будуров, викл., І.О. Григурко, ст.викл.

Первомайський політехнічний інститут Національного університету

кораблебудування ім. адм. Макарова, м. Первомайськ, Україна,

E-mail: ondi2008@rambler.ru

Вплив режимів різання на збереження стійкості інструмента: проблеми та шляхи їх вирішення

У статті визначено вплив чинників на стійкість інструмента. Досліджено наступні чинники: швидкість різання, подача, глибина різання, задній кут, головний кут в плані, допоміжний кут в плані, радіус при вершині, передній кут, змінні багатогранні пластини (ЗБП).

Встановлено і систематизовано причини зниження стійкості інструмента та запропоновано шляхи збереження стійкості інструмента.

подача, глибина різання, задній кут, головний кут в плані, радіус при вершині, передній кут, швидкість різання, стійкість інструмента

С.Н. Анастасенко, канд. техн. наук, В.Л. Будуров, препод., І.А. Григурко, ст.препод.

Первомайський політехнічний інститут Національного університету кораблебудування ім. адм. Макарова, г. Первомайск, Україна

Влияние режимов резания на сохранение стойкости инструмента: проблемы и пути их решения

В статье определено влияние факторов на стойкость инструмента. Исследованы следующие факторы: скорость резания, подача, глубина резания, задний угол, главный угол в плане, вспомогательный угол в плане, радиус при вершине, передний угол, сменные многогранные пластины (СМП).

Установлено и систематизировано причины снижения стойкости инструмента и предложены пути сохранения стойкости инструмента.

подача, глубина резания, задний угол, главный угол в плане, радиус при вершине, передний угол, скорость резания, стойкость инструмента

© С.М. Анастасенко, В.Л. Будуров, І.О. Григурко, 2016

Постанова проблеми. Для забезпечення максимальної продуктивності праці і виходячи з мінімізації витрат на ріжучий інструмент важливим є збереження стійкості інструмента. В наш час вартість інструмента є значною в собівартості виробу, так як інструмент виготовляється з надміцних матеріалів і тому їх вартість значна. В наш час застосовують змінні багатогранні пластини, які не підлягають перезагостренню.

З огляду на зазначене вище, оптимальними режимами різання є режими, при яких забезпечується максимальна продуктивність з збереженням стійкості інструмента.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню проблем збереження стійкості інструмента присвячено багато вітчизняних і зарубіжних авторів [1,2,3], але вони спрямовані на розробку нових матеріалів, та актуальним на цей час є визначення і рекомендації по вибору вище перелічених чинників для збереження стійкості інструмента при оптимізації режимів різання, при яких забезпечується максимальна продуктивність з збереженням стійкості інструмента. Авторами було запропоновано дослідження стійкості інструмента в реальному часі.

Постановка завдання. Метою дослідження є вивчення проблем впливу швидкості різання, подачі, глибини різання, заднього кута, головного кута в плані, допоміжного кута в плані, радіуса при вершині, переднього кута на стійкість інструмента.

Виклад основного матеріалу. Матеріали, які використовують для виготовлення ріжучого інструменту дорогі. А. оскільки, вартість ріжучого інструменту значна, отже і собівартість виготовлення продукції за допомогою цього ріжучого інструменту значна. Тому стає проблема як зробити так, щоб собівартість виготовленої продукції була невисокою. Є два шляхи її вирішення. Перший шлях це створення нових матеріалів для ріжучого інструмента більш стійким чим існуючі матеріали і другий шлях це оптимальний режим різання при якому забезпечується максимальна продуктивність при збереженні стійкості інструмента. Було розроблено пристрій для дослідження стійкості інструмента (рис. 1.).

Перший шлях, тривалий і вартість інструмента не буде меншою ніж існуючий. Більш реалістичним є другий шлях. Розглянемо факторию, які впливають на стійкість інструмента.

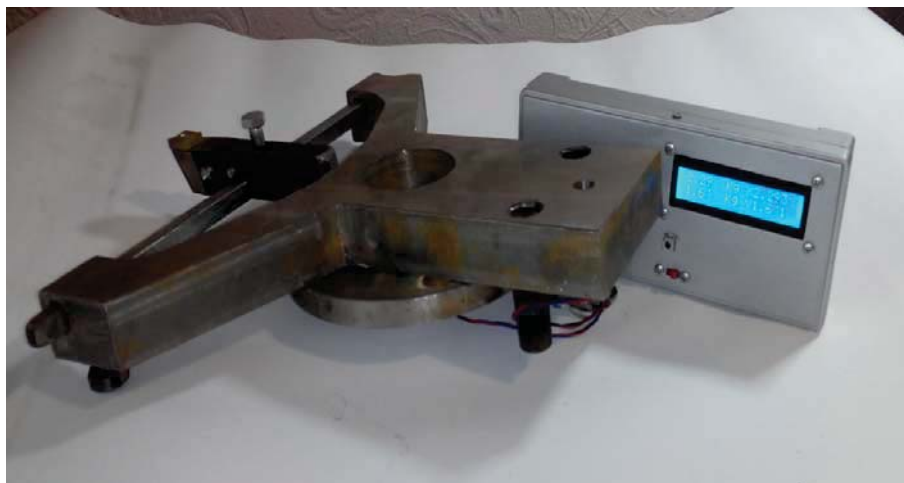


Рисунок 1 – Пристрій для вимірювання сили різання

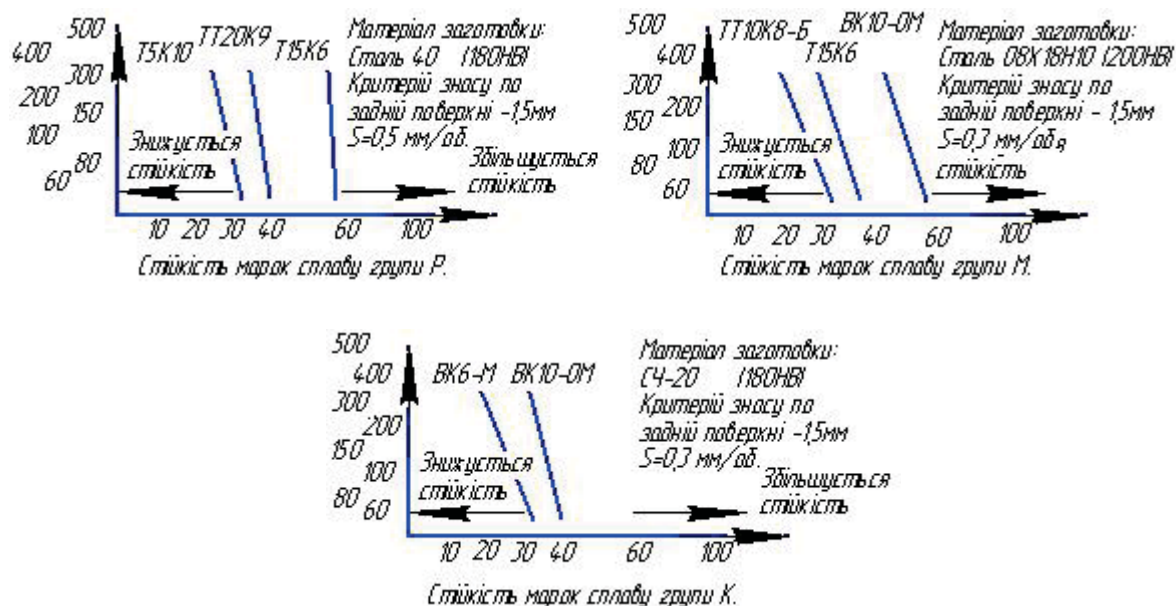


Рисунок 2 – Вибір швидкості різання, яка впливає на стійкість інструмента

Аналізуємо вплив швидкості різання на стійкість інструмента.

З графіків (рис. 2) видно, що при збільшенні швидкості різання на 20% стійкість інструмента знижується приблизно на 50%. Отже, при значно нижчих швидкостях різання (20...40 м/хв.) стійкість інструмента може зменшуватися внаслідок виникнення вібрацій.

Рекомендації по вибору подачі різання яка впливає на стійкість інструмента.

Для токарної обробки подача визначається, як переміщення інструмента (заготовки) на один оберт заготовки (інструмента)- подача на оберт. Для фрезерної обробки, як правило, подача вимірюється переміщенням фрези за час обертання її на один зуб – подача на зуб.

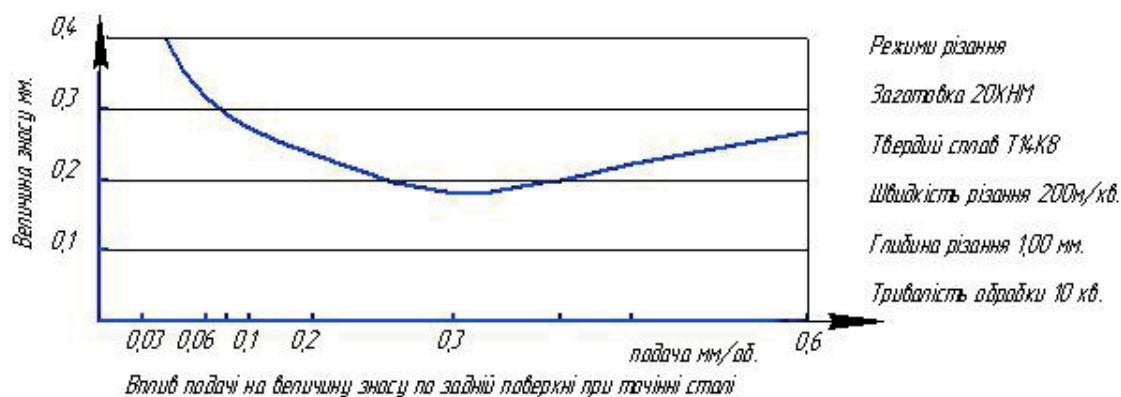


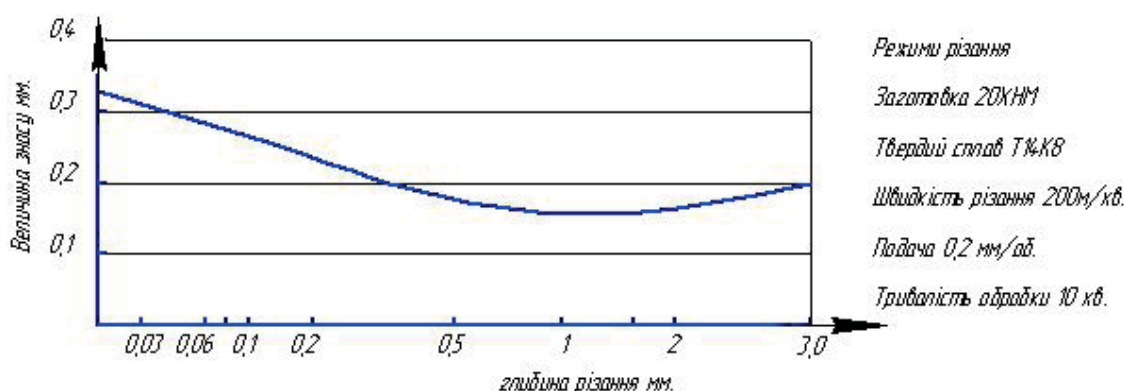
Рисунок 3 – Вибір подачі різання яка впливає на стійкість інструмента

Аналізуємо вплив подачі на стійкість інструмента.

З графіка (рис. 3) видно, що при зменшенні подачі стійкість інструмента може зменшуватися.

При значно малих подачах знос інструмента значно збільшується, при цьому велика вірогідність появи вібрації.

Збільшення подачі збільшує продуктивність роботи.



Вплив глибини різання на величину зносу по задній поверхні при точінні сталі

Рисунок 4 – Вибір глибини різання яка впливає на стійкість інструмента

Аналізуємо вплив глибини різання на стійкість інструмента.

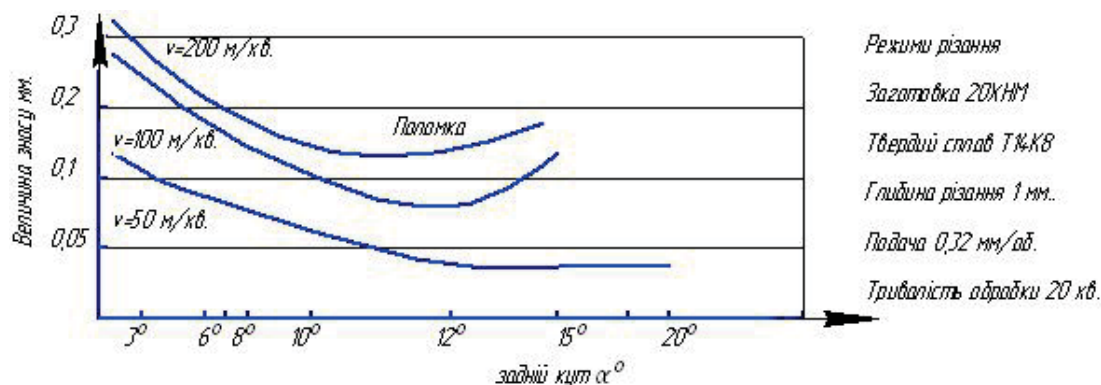
Глибина різання (рис. 4), як правило, обмежена потужністю верстата. При необхідності збільшити продуктивність в першу чергу збільшують глибину різання.

Глибина різання не має великого значення на стійкість інструмента.

При дуже малих глибинах різання відбувається підгинання оброблюваного матеріалу під радіус округлення різальної кромки, що веде до виникнення вібрації і зменшення стійкості інструмента.

При глибині різання менше, чим товщина кірки заготовки, відбувається зменшення стійкості інструмента, так як відбувається контакт інструменту з твердими включеннями які містяться на верхньому слою заготовки.

Аналізуємо вплив заднього кута (рис. 5) на стійкість інструмента.



Вплив заднього кута на величину зносу змінних багатогранних пластин в статичній системі координат

Рисунок 5 – Вибір заднього кута який впливає на знос інструмента

Виявлені наступні переваги і недоліки:

- чим більший задній кут, тим менше знос по задній поверхні;
- чим більший задній кут, тим більше ослаблення ріжучої кромки;
- чим менше задній кут, тим вища вібрація.

Рекомендації по вибору заднього кута:

- висока твердість заготовки, тяжкі умови обробки – зменшити задній кут;
- низька твердість заготовки, створюється наклеп на оброблюваній поверхні – збільшити задній кут.

Аналізуємо вплив головного кута в плані (рис.6) на стійкість інструмента

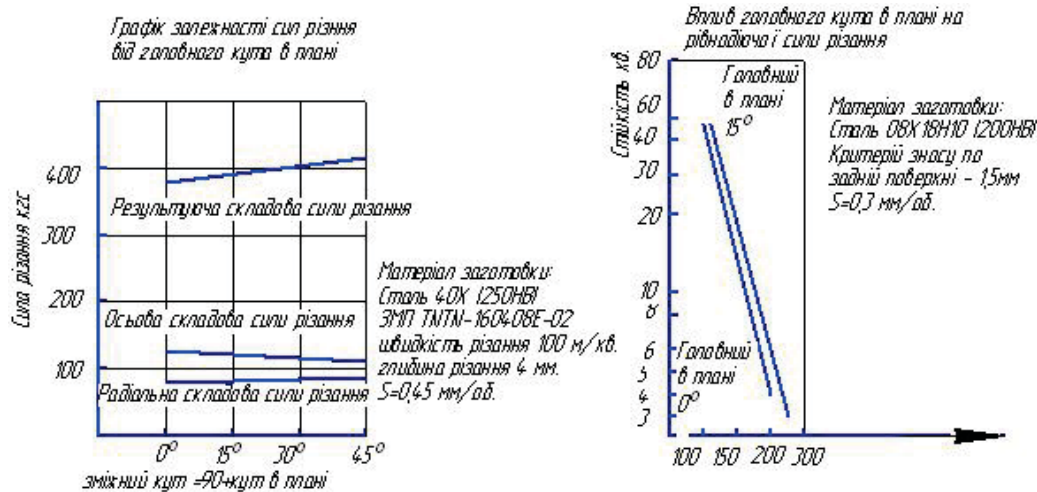


Рисунок 6 – Вибір головного кута в плані в залежності від умов обробки

Оптимальний вибір головного кута в плані забезпечує високу ефективність обробки, стійке стружкодробління при досягненні високої стійкості показників змінних багатограних пластин.

Виявлені наступні переваги і недоліки:

- зменшення головного кута в плані приводить до збільшення ширини і зменшення товщини зрізаного шару. Таким чином, тиск на ріжучу кромку зменшується, а стійкість збільшується;

- зменшення головного кута в плані збільшує радіальну складову силу різання, що може викликати відпал.

Рекомендації по вибору заднього кута.

- мала глибина різання, невеликий діаметр заготовки, низка жорсткість ВПД - зменшити головний кут;

- велика глибина різання, великий діаметр заготовки, висока жорсткість ВПД - збільшити головний кут.

Пропозиції по вибору головного кута в плані в залежності від умов обробки (табл. 1).

Таблиця 1 – Пропозиції по вибору головного кута в плані в залежності від умов обробки

Вимоги обробки	Менше ⇐ Головний кут в плані ⇒ Більше
Величина зносу	Більший ⇐ ⇒ Менший
Заготовка	Великий коефіцієнт обробки ⇐ ⇒ Важкооброблювані
Навантаження на обладнання	Менше ⇐ ⇒ Більше
Вібрація	Вірогідна появи низка ⇐ ⇒ Вірогідна появи висока
Вид обробки	Чистова ⇐ ⇒ Чорнова
Жорсткість заготовки	Довга тонка заготовка ⇐ ⇒ Коротка жорстка заготовка
Жорсткість обладнання	Низка жорсткість ⇐ ⇒ Висока жорсткість

Аналізуємо вплив допоміжного кута в плані на стійкість інструмента.

Допоміжний кут в плані сприяє зменшенню тертя між оброблюваною поверхнею і ріжучою частиною інструмента.

Переваги і недоліки малого допоміжного кута в плані:

– малий кут при вершині сприяє покращенню тепловідводу, збільшенню міцності і стійкості ріжучого інструмента;

– малий кут може викликати збільшенню вібрації, радіальною складову сили різання і сили тертя між інструментом і оброблюваною поверхнею, збільшенню нагріву і тим самим пониженню стійкості ріжучого інструмента.

Аналізуємо вплив радіусу при вершині (рис. 7) на стійкість інструмента.

Теоретичне значення шорсткості

$$Rz = \frac{S^2}{8r} 1000 \text{ мкм.},$$

де Rz – максимальне значення шорсткості, мкм.;

S – значення подачі мм/об;

r – радіус при вершині різця мм.

Під час дослідження встановили залежність між теоретичним і дійсним значенням шорсткості. Воно склало:

– для сталі – $(1,5 \dots 3)Rz$;

– для чавуну – $(3 \dots 5)Rz$.

При обробці результатів досліджень можна зробити наступні висновки:

– радіус при вершині ріжучого інструмента впливає не тільки на шорсткість, але і на стійкість;

– бажано, щоб величина радіусу при вершині ріжучого інструмента була в 2...3 рази більше чим величина подачі.

Вплив збільшення радіусу при вершині:

– зменшує шорсткість оброблюваної поверхні;

– зменшує величину зносу по задній поверхні;

– збільшує силу різання;

– збільшує вібрацію.

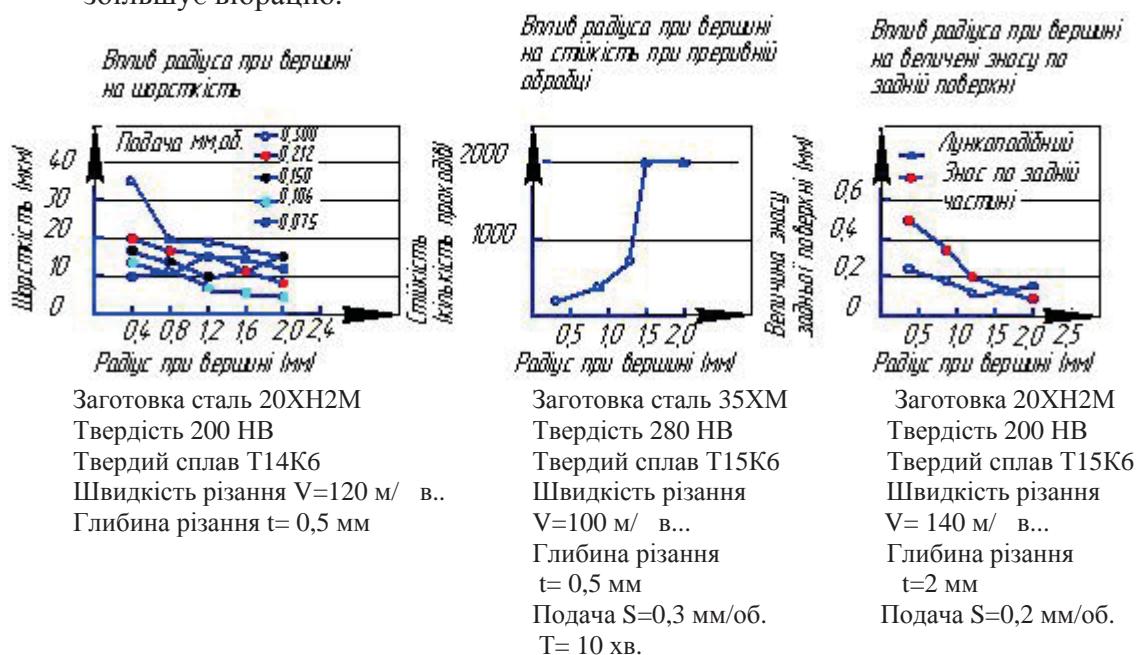


Рисунок 7 – Вплив радіусу при вершині

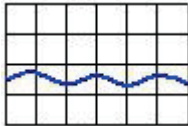
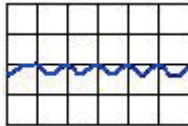
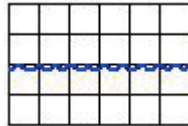
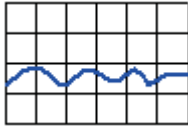
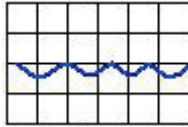
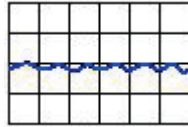
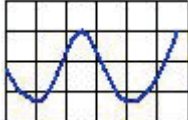
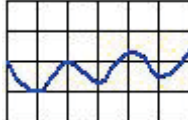
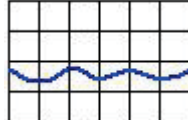
Рекомендації по вибору радіуса при вершині:

– чистове точіння при малих глибинах різання, недостатня жорсткість системи ВПД, мала потужність верстата - зменшити радіус при вершині;

– переривисте різання, важкі умови обробки, висока твердість оброблюваного матеріалу, велика потужність обладнання – збільшити радіус при вершині.

Зміна значення шорсткості від радіуса при вершині наведено у (табл. 2).

Таблиця 2 – Зміна значення шорсткості від радіуса при вершині.

Подача мм/об.	Радіус при вершині мм		
	0,4	0,8	1,2
0,15			
0,26			
0,46			

Рекомендації по збільшенню стійкості ріжучого інструменту представлені у табл. 3.

Таблиця 3 – Рекомендації по збільшенню стійкості ЗБП.

Проблеми	Причини	Фактори впливаючі на стійкість																
		Режими різання				Вибір сплаву ЗБП			Геометричні параметри ЗБП					Другі				
		Швидкість різання	Подача	Глибина різання	ЗОР	Вибрати більш тверду марку сплаву	Вибрати більш міцну марку сплаву	Вибрати відповідну марку сплаву	Вплив стружколома	Вплив переднього кута	Вплив радіуса при вершині	Вплив заднього кута	Вплив точного виготовлення	Жорсткість державки	Кріплення заготовки	Виліт державки	Жорсткість системи ВПД	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Низка точність обробки Нестабільні розміри	Пластина заниженої точності													•				

Продовження таблиці 3

	Низка жорсткість системи ВПД								•	↑	↓			•	•	•	•
Низка точність обробки Низка стійкість ЗБП	Збільшена сила різання із за недозволеної величини зносу	↓			ЗОР	•		•	•	↑	↑	↓	•				
	Адгезія, наростотворення	↑	↑		ЗОР			•	•	↑		↓	•				
	Неправильний вибір режимів різання	↑	↓	↓	ЗОР												
	Неправильний вибір геометрії інструменту								•		↑	↓	•				
	Вібрація	↓	↓	↓	ЗОР		•	•	•	↑	↓	↓		•	•	•	•
	Викришування ріжучої кромки		↓	↓			•	•	•		↑		↑		•	•	•
Віджим інструмента Необхідність постійно регулювати інструмент в процесі роботи	Робота зношеним інструментом					•					↑						
	Неправильний вибір режимів різання	↓	↑														
Знижена точність обробки Низка стійкість ЗБП Висока температура в зоні різання	Неправильний вибір режимів різання	↓	↓	↓													
	Неправильний вибір геометрії інструмента					•		•	•	↑		↓					

Продовження таблиці 3

Мілке кришіння ріжучої кромки	Неправильний вибір режимів різання	↓	↑		ЗОР												
Утворення задирок. Ця проблема частіше при обробці сталей алюмінію	Робота зношеними ЗБП					•	°	•	↑	↓	↓						
Обробка чавунів. Мілке кришіння сколки на ріжучій кромки	Неправильний вибір режимів різання		↓	↓													
	Недозволене стирання ЗБП					•		•	↑	↑	↓		•	•	•	•	
Обробка низько вуглецевих сталей	Неправильний вибір режимів різання	↓	↑		ЗОР												
Утворення задирок	Недозволене стирання ЗБП					•	°	•	↑		↓						

↑ – Збільшити. ↓ – Зменшити. • – Використовувати. ° – Вибрати оптимально

Висновок. При проведенні аналізу вище приведених досліджень можемо констатувати, що всі параметри різання так чи інакше впливають на стійкість інструмента, отже і на собівартість випускаємої продукції. Тому необхідність дотримання параметрів різання є ключовим в забезпеченні стійкості ріжучого інструменту, а значить і в конкурентоздатності випускаємої продукції.

Список літератури

1. Матюха П. Г. Теорія різання [Текст]: навч. посіб. для ВНЗ / П. Г. Матюха. – Донецьк : ДонНТУ, 2007. – 206 с.
2. Основы теории резания материалов: учеб. для высш. уч. зав. [Текст] / Н.П.Мазур (и др.) под общей редакцией Н.П.Мазура.– Львов: Новый свет 2000.– 422с.
3. Аршинов А.В. Резание металлов и режущий инструмент [Текст] / А.В.Аршинов, Г.А.Алексеев. – М.: Машиностроение, 1976. – 440с.
4. Солоненко В.Г. Резания металлов и режущий инструмент [Текст]: учебное пособие / В.Г. Солоненко. – М.: Высшая школа, 2008. – 414 с.
5. Шагун В.И. Металорежущий инструмент [Текст]: учебное пособие / В.И. Шагун. – М.: Высшая школа, 2007. – 423с.

Sergey Anastasenko, PhD tech. sci., Vasiliy Bydyrov, Lect., Ivan Grigyrko, Sr. Lect.

Pervomayskiy politechny institut Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Pervomaysk, Ukraine

The influence of cutting conditions on the maintaining tool life. Problems and ways of their solution

Research of the influence of cutting speed, feeding, cutting depth, end-clearance angle, plan approach angle, minor cutting edge angle, tip radius and the face angle on the tool durability.

Materials that are used for manufacturing of cutting tools are expensive. Therefore the cost of cutting tools is rather high, as well as the production cost of goods produced by means of such tools. Thus one has to decide how to reduce manufacturing costs. There are two ways to solve the problem. The first way is to create some new materials to make the cutting tools more resistant than the existing ones, and the second way is to optimize cutting conditions to ensure maximum performance while maintaining the tool durability. The first way is quite long and the cost of the new tools will be not lower than the existing one. The second way is more realistic.

The study identified and systematized the factors that affect the tool durability. The study allows to conclude that all cutting parameters in one way or another affect the tool durability and production costs. Therefore the need for compliance of the cutting parameters is crucial for ensuring the stability of the cutting tool, and as much for the competitiveness of products.

feed, cutting depth, clearance angle, primary angle, nose radius, rake angle, cutting speed, tool life

Одержано 24.10.16

УДК 631.319

Г.В.Теслюк, доц., канд. техн. наук, Б.А. Волик, доц., канд. техн. наук, А.М. Пугач, доц., канд. техн. наук, І.Ю. Брижати́й, асп.

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпропетровськ, Україна

E-mail: gena-shm@mail.ru

Результати польових досліджень дискаторів в різних ґрунтових умовах

В роботі наведені результати досліджень роботи дискаторів в умовах рядової експлуатації на ґрунтах із різним питомим зчепленням часток, який прийнятий за інтегральний показник механіко-технологічних властивостей ґрунту. За основу були взяті близькі за конструктивним виконанням машини серійного виробництва.

дискатор, питоме зчеплення часток ґрунту, якість кришення

Г.В. Теслюк, доц., канд. техн. наук, Б.А. Волик, доц., канд. техн. наук, А.М. Пугач, доц., канд. техн. наук, І.Ю.Брижати́й, асп.

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г. Днепропетровск, Украина

Результаты полевых исследований дискаторов в различных почвенных условиях

В работе представлены результаты исследования работы дискаторов в условиях рядовой эксплуатации на почвах с различным удельным сцеплением частиц, который принят в качестве интегрального показателя механико-технологических свойств почвы. За основу были взяты близкие за конструктивным исполнением машины серийного изготовления..

дискатор, удельное сцепление частиц почвы, качество крошения

Постановка проблеми. Дискатор в сучасних умовах є найбільш розповсюдженою ґрунтообробною машиною. Його переваги обумовлені обертанням в процесі роботи диска довкола своєї осі. Це суттєво зменшує тяговий опір, а встановлення дисків під кутом до напрямку руху і вертикалі дозволяє отримувати в різних ґрунтових умовах бажані показники кришення і розпушення ґрунту.

Незважаючи на широке розповсюдження, машина має слабкі місця, які потребують конструктивного удосконалення. Для виконання такої роботи необхідно мати статистичний матеріал за показниками експлуатації в різних ґрунтових умовах.