

УДК 621.941.025

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕОДНОРОДНОСТИ НАПЛАВЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ВИБРОУСТОЙЧИВОСТЬ РЕЗЦОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ РЕЗАНИЕМ

Тищенко Л.Н., докт. техн. наук, Коломиец В.В., докт. техн. наук, Шабалин Д.В., магистр, Любичева К.М.

*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко)*

*Определены величины коэффициентов виброустойчивости инструмента при точении ряда наплавленных материалов резцами из твердого сплава*

**Актуальность.** При восстановлении изношенных деталей в поверхностном слое образуются различного рода дефекты и неоднородности. При обработке резанием таких материалов возникает колебание сил резания приводящее к образованию вибраций. Возникновение вибраций приводит не только к износу приспособлений и деталей станков, но и к постепенному ускоренному износу режущих элементов инструментов.

**Целью работы** явилось определение влияния неоднородности наплавленных материалов на виброустойчивость резцов при точении по изменению динамической составляющей силы резания и определить величины коэффициентов виброустойчивости основных наплавочных материалов.

**Экспериментальные исследования.** Предварительными опытами было установлено, что изменение динамической составляющей силы резания при точении прерывистых поверхностей приводит к возникновению вибраций, которые зависят от твердости обрабатываемого материала и скорости резания.

Обработка резанием неоднородных наплавленных материалов из-за наличия различного вида дефектов может быть приравнена до обработки прерывистых поверхностей. Величина различного рода неоднородностей и дефектов в наплавленном слое оценивается величиной коэффициента неоднородности наплавленного материала [1]. Расчет коэффициентов неоднородности каждого наплавленного материала проводится по результатам, полученным по каждой конкретной неоднородности на ЭВМ по стандартной программе путем определения коэффициентов вариации и их сложением для данного слоя наплавленного материала. Отношением коэффициента вариации этого наплавленного материала к коэффициенту вариации такого же однородного материала определяют коэффициент неоднородности срезаемого наплавленного слоя.

Исследование влияния степени неоднородности наплавленных материалов на виброустойчивость процесса резания осуществляли при продольном черновом точении ряда наплавленных материалов резцами с механическим креплением трехгранных пластин из твердого сплава Т15К6 с диаметром вписанной окружности 22 мм. Для проведения исследований были

спеціально вибрані наплавлені матеріали з різними коефіцієнтами неоднорідності по вказаній вище методикі [табл. 1].

Таблиця 1 - Наплавочні матеріали і їх коефіцієнти неоднорідності

№ п.п.	Марка і спосіб наплавки	Твердість, HRC	Коефіцієнти	
			варіації	неоднорідності
1	Нп – 30ХГСА Под шаром флюса Ан-348А	32 - 36	0,325	3,0
2	Нп – 12Х18Н9Т - « -	32 - 36	0,375	3,5
3	ПП- Нп- 25Х5ФМС – відкритою дугою	46 - 52	0,475	4,5
4	ПП – Нп – 10Х14Т - « -	46 - 52	0,535	4,9
5	ПП-Нп-30Х5Г2СМ – « -	52 - 56	0,595	5,6
6	ПП-Нп-250Х10Б8С2Т – « -	52 - 58	0,622	5,8
7	ПП-Нп-40Х8С2 - « -	53 - 58	0,627	5,9

Із приведених даних в таблиці 1 видно, що наплавка відкритою дугою порошковими самозахисними проволочками призводить до значно більшої неоднорідності наплавлених матеріалів і це викликає їх погору оброблюваність, яка буде впливати на знос режущих інструментів. Збільшені частотні характеристики і амплітуди зміни динамічних складових сил різання і призведе до вібрацій і підвищеному износу режущих інструментів з будь-яких інструментальних матеріалів.

Дослідження віброустійчості різців проводили з допомогою універсального трьохкомпонентного динамометра УДМ – 600 на токарно-винторезному станку 1К62. Знос різців вимірювався по ширині износу по задній поверхні і допускався до 0,1 мм. Геометричні параметри різців були визначені за рахунок установки 3-х гранних пластин в зборному різці  $\gamma = -10^\circ$ ;  $\alpha = 10^\circ$ ;  $\phi = 90^\circ$ ;  $r = 1,2$  мм.

Режими різання були постійними при проведенні всіх серій експериментів і вибрані за результатами попередніх досліджень: продольна подача  $S = 0,1$  мм/об; глибина різання  $t = 0,6$  мм; швидкість різання була оптимальною для кожного наплавленого матеріалу; СОЖ при дослідженні не застосовували. Колебання складових сил різання записували на осциллографі Н-117 і в подальшому проводили аналіз тільки записаних осцилограм, де виділяли постійні і динамічні величини вертикальної складової сили різання.

В якості характеристики віброустійчості був прийнятий коефіцієнт віброустійчості, який визначався по відношенню величини динамічної тангенціальної складової сили до такої ж постійної складової сили:

$$K_{yz} = P_{zd} \cdot 100\% / P_{zp},$$

де:  $K_{yz}$  - коефіцієнт віброустійчості, %;

$P_{zd}$  - величина динамічної складової сили різання, Н;

$P_{zp}$  – усереднена величина постійної складової сили різання, Н.

После определения всех величин составляющих сил резания были рассчитаны коэффициенты виброустойчивости по каждому наплавленному материалу и их величины сведены в табл.2.

Таблица 2 - Коэффициенты виброустойчивости инструментов при черновом точении

№ п/п	Марка материала наплавки	Скорость резания, м/с	Коэффициенты	
			неоднородности, Кн	виброустойчивости, Куз, %
1	Нп-30ХГСА	1,2	3,0	3,66
2	Нп-12Х18Н9Т	1,0	3,5	4,27
3	ПП-Нп-10Х14Т	0,8	4,8	5,85
4	ПП-Нп-30Х5Г2СМ	0,55	5,6	7,25
5	ПП-Нп-250Х10Б8С2Т	0,48	5,8	7,50
6	ПП-Нп-40Х8С2	0,45	5,9	7,58

Из представленных данных в таблице 2 видно, что с увеличением твердости и неоднородности наплавленных материалов уменьшается виброустойчивость режущего инструмента (коэффициенты виброустойчивости имеют большие проценты). При этом замечено, что уменьшение виброустойчивости процесса резания происходит в строгой корреляции с увеличением коэффициентов неоднородности наплавленных материалов.

**Выводы.** Таким образом, после проведенных исследований можно сделать вывод, величины коэффициентов виброустойчивости процесса резания наплавленных материалов могут быть характеристикой неоднородности наплавленного срезаемого слоя. По установленной величине коэффициента виброустойчивости можна принимать решения по выбору материала инструмента и назначению режимов резания для данного наплавленного материала.

### Список литературы

1. Коломиец В.В., Симоненко Ю.П., Кириченко Ю.В. Алгоритм определения характеристик неоднородности и обрабатываемости наплавленных материалов. // Вестник ХГАДТУ, Харьков, 1996. Вып. 4. С. 53...56.

2. Коломиец В.В., Тимофеева Л.А., Кучков В.В., Бирко В.В., К.Грай Влияние метода крепления и покрытия пластин твердого сплава на виброустойчивость резцов. // Матеріали V1 міжнародного наук.-техн. семінару «Високі технології в машинобудуванні: діагностика процесів і забезпечення якості». Харків – ХДПУ – Алушта. 1996. С. 67...69.

### Abstract

#### **Determination of influence of inhomogeneity of deposited materials for vibration resistance of treating by cutting**

*The magnitudes of coefficients of vibration resistance of instrument at sharpening of deposited materials by cutters made of hard alloy are determined.*