

Износване на стругарски ножове с режеща част, изработена чрез наваряване с електроди от бързорежеща стомана

Стефан Вичев, Красимир Иванов, Младен Трифонов, Николай Фердинандов

Abstract: Presented is a research of the wear of lathe tools, whose tool cutting part has been produced through hand GTA and vacuum building-up welding using HSS electrodes. The test results regarding the intensity of wear in relation to the cutting speed have been presented. For comparison reasons, the intensity of wear of a standard lathe tool made of the same material and produced using classical methods has been studied.

Key words: Cutting, Cutting tools, Building-up welding, Tool wear.

ВЪВЕДЕНИЕ

Бързорежещите стомани се използват най-често за изработване на сложни и скъпи монолитни металорежещи инструменти - протяжки, прошивки, зъбонарезни фрези, зъбодълбачни колела, свредла, зенкери, райбери, метчици, плашки. Освен сравнително ниска трайност те имат и друг съществен недостатък. По-голямата част от вложения в конструкцията им инструментален материал остава неизползван след пълното износване или след частично разрушаване на режещата част. В практиката се прилага възстановяване на такива инструменти чрез наваряване с подходящи електроди и следващо заточване [1]. Недостатъчна и противоречива обаче е информацията за тяхното износване и трайност, както и за режимите на рязане по време на експлоатация. Не са се наложили в практиката и металорежещите инструменти, тялото на които е изработено от конструкционна стомана, а режещата им част от наварена бързорежеща стомана [2], въпреки че в много случаи това може да се окаже лесно изпълнимо и икономически ефективно.

ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Цел:

- да се намалят разходите за производство и експлоатация на сложни и скъпи металорежещи инструменти от бързорежеща стомана чрез наваряване на режещата им част.

Задачи:

- да се изработят образци на стругарски ножове, чиято режеща част е наварена по различни методи с електроди от бързорежеща стомана;
- да се проведат лабораторни изследвания за износването на опитните образци и на еталонни ножове, изработени от термообработена прокатна бързорежеща стомана;
- да се представи сравнителен анализ на получените резултати.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ

Изследванията са проведени в лабораторията по "Металорежещи машини" при Русенски университет "Ангел Кънчев" на струг С11МТ със степенно изменение на честотите на главното движение, които са уточнени чрез хронометриране. Обработвани са заготовки от кръгъл прокат от българска нисколегирана стомана 17Г2САФ с размери $\varnothing 110 \times 650$ mm, нормализирани с твърдост НВ=170...180. Машинното време е измервано с ръчен хронометър.

Изследвани са 3 образци стругарски обстъргващи ножове с размери на тялото 20x20x110 mm от конструкционна стомана. В единия им край е наварена двуслойно бързорежеща стомана. Наваряването има размери 3,5x4,5x17 mm, което позволява след заточване на универсална заточна машина "Чая" ЗУ 201 да се получи режеща част с достатъчни размери и геометрични параметри: $K_f=45^\circ$, $K_r'=15^\circ$, $\gamma_o=10^\circ$, $\alpha_o=\alpha_o'=12^\circ$, $\lambda_s=0^\circ$, $r_\epsilon=0,5$ mm. Електродите за наваряване са от бързорежеща стомана от

типа P18, произведени от немската фирма "BÖHLER" под формата на тел. Химичният им състав други характеристики са представени в табл. 1.

Данни за електродите за наваряване

Таблица 1

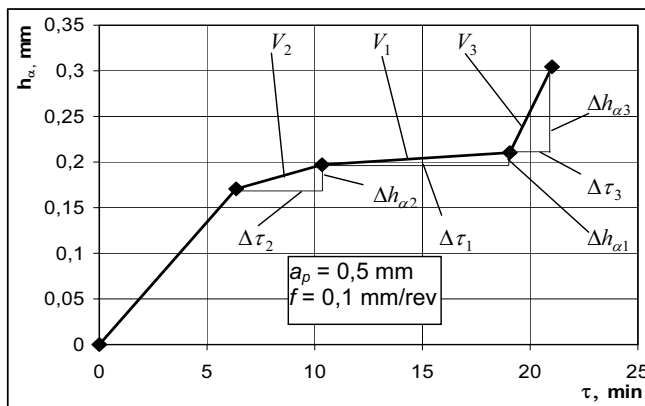
Означение BÖHLER	Означение DIN	Химичен състав, %					Температура на отвър- щане, °C	Твърдост след от- върщане, HRC
		C	Cr	V	W	Mo		
S200	S18-0-1 1.3355	0,75	4,1	1,1	18	-	550 - 580	64 - 66

Режещата част на ножовете с номера 1 и 2 са изработени чрез ръчно дъгово наваряване с нетопим волфрамов електрод (ВИГ наваряване). Образец №2 е подложен допълнително на термообработване - трикратно отвърщане. Режещата част на нож №3 е наварен във вакуумна инсталация чрез електродъгов разряд с кух катод и не е подлаган на термообработване. За сравнение на резултатите от опитните образци е изследван еталонен нож от руска бързорежеща стомана P18 - ГОСТ 19265-73, изработен от квадратен термообработен прокат със същите геометрични параметри.

Износоустойчивостта на образците е оценена по интензивността на износване U в mm/min , като функция от скоростта на рязане V_c в m/min . За целта са проведени изследвания по ускорена методика [3, 4]. Образците са изпитвани при чисто обстъргване с дълбочина на рязане $a_p = 0,5 mm$ и подаване $f = 0,1 mm/rev$. Скоростта на рязане е променяна в широк диапазон - от 60 до 160 m/min . Сравнително големите U стойности дават възможност отчетливо да се прояви износването по главната задна повърхнина h_{α} в mm . То се измерва през определени интервали от време τ в min с помощта на голям инструментален микроскоп ИМЦ 150x50 Б с точност до 0,001 mm .

На фиг. 1 е показана опитната крива на износване $h_{\alpha} = f(\tau)$ на образец №3. По данните от опитите за всеки участък се пресмята интензивността на износване U_i :

$$U_i = \Delta h_{\alpha i} / \Delta \tau_i, mm / min, \quad (1)$$



Фиг. 1. Опитна крива на износване на нож №3

където $\Delta h_{\alpha i}$ е нарастването на височината на износения участък по главната задна повърхнина в mm при рязане със скорост V_i ;

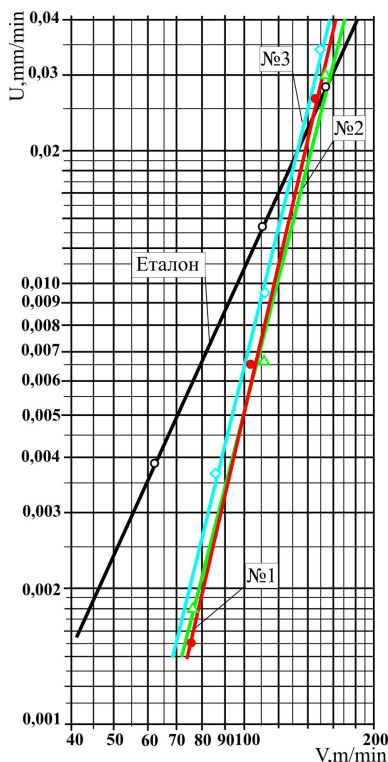
$\Delta \tau_i$ - времето на рязане в min , за което се натрупва износването.

Обобщените резултати от опитите са представени в табл. 2. По тях са построени графичните зависимости между интензивността на

износване и скоростта на рязане в логаритмична координатна система за всички изследвани ножове, показани на (фиг. 2).

Обобщени резултати от опитите за износване на стругарските ножове Таблица 2.

Инстр. №	Вид на образеца	Термообработване	V_c , m/min	Δh_{cs} , mm	$\Delta \tau$, min	U , mm/min
Еталон	Стомана прокат	В състояние на доставка	62,5	0,075	20	0,00375
			111	0,055	4	0,01375
			154,3	0,080	2,83	0,0283
1	ВИГ наварен	Нетермообработен	77	0,007	5,93	0,00118
			111	0,027	4	0,00675
			154,3	0,103	2,83	0,0364
2	ВИГ наварен	Отвърщане	83,6	0,026	7	0,0037
			111	0,038	4	0,0095
			154,3	0,098	2,83	0,0346
3	Наварен във вакуум	Нетермообработен	75,6	0,013	8,68	0,0015
			105	0,026	4	0,0065
			146	0,077	3	0,026



Фиг. 2. Опитни зависимости "Интензивност на износване - Скорост на рязане"

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резултатите от проведените изследвания позволяват да се направят някои важни изводи.

1. Интензивността на износване на наварените образци при скорости на рязане V_c в интервала от 60 до 150 m/min е чувствително по-слабо изразена в сравнение с тази на еталонния нож, което е важен показател за повишената им износоустойчивост и работоспособност.

2. Интензивността на износване на наварените образци се различава незначително и не зависи от методите за наваряване и техните механически качества.

3. Наваряването на бързорежеща стомана върху конструкционна стомана може да се използва успешно за изработване на металорежещи инструменти със сложна форма, което ще намали значително тяхната себестойност.

4. За да се определи опитната зависимост за допустимата скорост на рязане на инструменти с наварена режеща част от бързорежеща стомана, е необходимо да се проведат по-подробни трайностни изследвания, като се променят и дълбочината на рязане и подаването.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Богуцкий А.А., Куций А.М. Механизированная наплавка металла режущей сталью. // V Международна научно-техническа конференция, Краматорск, 2007.

[2] Неровный В. М., Ямпольский В. М., //Сварочные дуговые процессы в вакууме, М., Машиностроение, 2002, 264 с.

[3] Байкалов А. К., Виноградов А. А., Определение стойкости режущего инструмента по интенсивности его износа, //Вестник машиностроения, №9, 1968, с. 71-73.

[4] Димитров Л. П., Тодоров Т. П., Относно използването на интензивността на износване като ускорена методика за определяне на обработваемостта на труднообработваеми материали, //Науч. тр. на ВИММЕСС – Русе, том 21, серия 3, 1979, с. 27-31.

За контакти:

Доц. д-р Стефан Вичев, Катедра “Технология на машиностроенето и металорежещи машини”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 451, e-mail: svichev@ru.acad.bg

Гл. ас. Красимир Иванов, Катедра “Технология на машиностроенето и металорежещи машини”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 451, e-mail: kivanov@ru.acad.bg

Докладът е рецензиран.