

## ИЗСЛЕДВАНЕ ВЪРХУ ЗАТОЧВАНЕТО НА ЦИРКУЛЯРНИ ТРИОНИ СЪС СТОМАНЕНИ ЗЪБИ

Живко Гочев

Лесотехнически университет – София, e-mail: zhivkog@yahoo.com

### РЕЗЮМЕ

Заточването на дърворежещите инструменти е в пряка връзка от правилния избор на формата и характеристиките на абразивния инструмент. Често срещано явление във фирмите от дървообработващата и мебелна промишленост са значителните затруднения относно правилния подбор и експлоатация на абразивните инструменти. Това се отразява негативно върху заточването и производителността на режещите инструменти, респективно върху разхода на инструменти и материали.

В статията са представени резултати от експериментални изследвания за показателите на работоспособност и качеството на абразивни дискове от електрокорунд с керамична и бакелитова свързка при заточване на циркулярни триони със стоманени зъби и са направени необходимите препоръки за тяхното използване.

**Ключови думи:** циркулярни триони, заточване, абразивни инструменти

### УВОД

Режещата част на инструмента при механичната обработка на дървесината претърпява съществени изменения поради нейното износване, в резултат на въздействието на голяма група и различни по характер фактори. Ако тези изменения са достатъчно големи, това ще доведе до снижаване на точността, качеството на обработката и производителността на процеса, а от друга страна до увеличаване на консумираната мощност, загряването на инструмента, шума и т.н. Необходимо е инструментът да бъде заточен, т.е. да се възстановят неговите режещи свойства.

Заточването на дърворежещите инструменти е в пряка връзка с правилния избор на формата и характеристиките на абразивния инструмент. Често срещано явление във фирмите от дървообработващата и мебелна промишленост са значителните затруднения относно правилния подбор и експлоатация на абразивните инструменти, което се отразява негативно върху заточването и производителността

на инструментите, респективно върху разходите на инструменти и материали.

Целта на настоящата работа е по експериментален път да бъдат изследвани експлоатационните показатели на абразивните инструменти с керамична и бакелитова свързка при заточване на циркулярни триони за разкрояване на масивна дървесина.

### МЕТОДИКА НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ

Монолитните циркулярни триони със стоманени зъби се използват за надлъжно или напречно рязане на иглолистна и широколистна дървесина и се изработват от хром-ванадиеви, хром-волфрамово-ванадиеви или от висококачествени въглеродни стомани.

При заточване на този тип инструменти се използват абразивни инструменти от електрокорунд с керамична или бакелитова свързка. Правилният им избор, тяхната форма, размери и характеристики, както и режимите на работа са от съществено значение за възстановява-

не на режещите способности на зъбите на циркулярните триони.

Основните фактори влияещи върху качеството и работоспособността на абразивните дискове при заточване на триони със стоманени зъби са [4]:

- производителност на шлифване,  $P$ ,  $g/min$ ;
- относителна производителност на шлифване,  $P_{отн}$ ,  $kg/m^3$ ;
- износване на абразивния инструмент,  $W$ ,  $g/min$ ;
- трайност на абразивния инструмент;
- грапавост на шлифованите повърхнини,  $R_a$ ,  $\mu m$ ;
- наличие на пукнатини, микропукнатини, обгаряния, посинявания и други дефекти по структурата на повърхностния слой, в зоната на режещия ръб.

Изследванията бяха проведени в производствените условия на фирма СД „Чакъров – Давидков Сие“ – гр. Бобошево. За целта беше използвана машина за заточване на лентови и циркулярни триони модел МЗ-101Р (фиг. 1, А), производство на ЗММ „Стефан Караджа“, гр. Русе.

За провеждане на експерименталните изследвания бяха използвани цирку-

лярни триони от хром-ванадиева стомана 9ХФ на фирма „PILANA“ (фиг. 1, Б) и профил на зъбите NV, PV. Химичният състав на стоманата е показан в таблица 1. Заточвани бяха циркулярни триони със стъпка  $t=12\div 14\text{ mm}$  и дебелина  $s=2\div 3\text{ mm}$  и брой на зъбите  $z=62\div 84\text{ зъба}$ .

Циркулярните триони бяха заточвани с абразивни дискове *форма 3*, с размери 250x13x32 mm (фиг. 2, А), предварително балансирани, производство на ЗАИ – гр. Берковица, от електрокорунд с керамична и бакелитова свързка: 8A25OV7, 1A25OV7, 1A10OB и 1A16OB (фиг. 2, Б).

За прецизно провеждане на експерименталните изследвания бяха използвани инструменти (рулетка, шублер, микрометър и др.), прибор за измерване на твърдост по Роквел на метали и сплави (модел ТК-14-250 – Русия), металографски микроскоп с екран (модел „Reichert“ – Австрия), електронен профиломер за грапавост (модел 283 П69 – Русия), лабораторни везни. Измерванията бяха проведени в лабораторията по „Рязане на дървесината и режещи инструменти“ на Лесотехнически Университет – София. Всички резултати бяха обработени с помощта на съвременен IBM съвместим РС осигурен с подходящ софтуер.



А

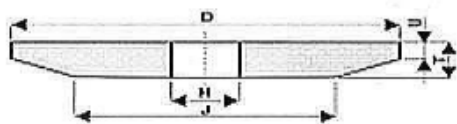


Б

Фиг. 1. А: Машина за заточване на лентови и циркулярни триони модел МЗ-101Р;  
Б: Циркулярен трион за надлъжно рязане на фирма „PILANA“

Таблица 1. Химичен състав на стоманата на циркулярния трион

Каталожен номер	Означение	C, %	Mn, %	Si, %	Cr, %	W, %	V, %	Mo, %	Ni, %
5312 – 80NV25 <sup>0</sup>	9ХФ	0,75	0,45	0,35	0,60	-	0,20	-	0,20



А



Б

Фиг. 2. А: Абразивен диск форма 3 (плосък диск с едностранно коничен профил от 45°);  
 Б: Абразивни инструменти от електрокорунд с керамична и бакелитова свързка

Експлоатационните показатели на абразивните инструменти при заточване на циркулярни триони, включват:

**А. Производителност на шлифване (П)** – количество на снетия метал за единица време:

$$P = \frac{g_{np.z.} - g_{сл.з.}}{t_3}, \quad (1)$$

където:

-  $P$  е производителността на шлифване, g/min;

-  $g_{np.z.}$  – тегло на режещия инструмент преди заточване, g;

-  $g_{сл.з.}$  – тегло на режещия инструмент след заточване, g;

-  $t_3$  – продължителност на заточване, min.

**Б. Относителна производителност на шлифване** – отношението на теглото на снетия метал към обема на изразходвания инструмент при шлифването:

$$P_{отн} = \frac{g_{np.z.} - g_{сл.з.}}{\Delta V + \Delta V_1}, \quad (2)$$

където:

-  $P_{отн}$  е относителната производителност на шлифване, kg/m<sup>3</sup>;

-  $\Delta V$  – износването на абразивния инструмент в процеса на заточване, m<sup>3</sup>;

-  $\Delta V_1$  – износването на абразивния инструмент в процеса на почистване и поправка, m<sup>3</sup>;

$$V_{ab} = \pi \left( \frac{D+J}{2} \right)^2 * \frac{T}{4} - \frac{\pi H^2}{4} * T, \quad (3)$$

където:

-  $V_{ab}$  е обемът на абразивния инструмент, m<sup>3</sup>

-  $D$  (външен диаметър на абразивния диск, m),  $J$  (диаметър на диска след скосяването му под 45°, m),  $T$  (дебелина на абразивния диск, m) и  $H$  (диаметър на присъединителния отвор, m) са основните линейни параметри на абразивния диск, форма 3 (фиг. 2, А).

$$\Delta g_{ab} = g_1 - g_2, \quad (4)$$

където:

-  $\Delta g_{ab}$  е количеството на изразходвания абразивен материал в процеса на заточване, kg;

-  $g_1$  – теглото на абразивния инструмент преди заточване, kg;

-  $g_2$  – теглото на абразивния инструмент след заточване, kg..

$$\Delta g_t = g_{np.z.} - g_{сл.з.} \quad (5)$$

където  $\Delta g_t$  е отнетия от режещия инструмент метал в процеса на заточване, kg.

$$\rho_{ab} = \frac{\Delta g_{ab}}{V_{ab}}, \quad (6)$$

където  $\rho_{ab}$  е относителното тегло на абразивния инструмент,  $\text{kg/m}^3$ .

$$P_{\text{отн}} = \frac{\Delta g_t}{\Delta g_{ab}} * \rho_{ab} \quad (7)$$

**В. Износване на абразивния инструмент** – изразходваното количество абразивен инструмент за единица време:

$$W = \frac{\Delta g_{ab}}{t_3}, \quad (8)$$

където  $W$  е износването на абразивния инструмент,  $\text{g/min}$ .

**Г. Трайност на абразивния инструмент** – времето между две последователни заточвания или поправка на инструмента. Приема се, че абразивният инструмент се е затъпил, когато мощността на шлифване се е увеличила от 1,5 до 2 пъти.

**Д. Качество на заточване** – определя се чрез контролиране грапавостта на шлифованите повърхности по БДС 782–79 г. Свойствата на грапавините по височина се характеризират със средноаритметичното отклонение на профила ( $R_a$ ). Характеристиката се определя като средноаритметично на абсолютните стойности на отклоненията на профила в границите на базовата дължина [1]. Освен това бяха отчетени и различни недостатъци от заточването – посиняване, обгаряния и др.

Работата на абразивните инструменти беше контролирана чрез сравняване с други абразивни инструменти с керамична и бакелитова свързка, с добри експлоатационни показатели, производство на ЗАИ – гр. Берковица.

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ РЕЗУЛТАТИ И АНАЛИЗ НА ДАННИТЕ

При заточването на циркулярните триони, първоначално, на супорта с

шлифовашката глава бе монтиран статично балансиран абразивен инструмент, форма 3 250x13x32 8A25OV7. Тъй като, след всяко заточване на циркулярния трион бе необходимо да се измерва разхода на абразивен материал, което налагаше демонтиране на абразивния инструмент от супорта на машината, бяха направени белези за приблизителен баланс (радиално и осово) при неговия монтаж.

Заточвани бяха десет циркулярни триона с параметри  $t=12\div 14 \text{ mm}$ ,  $s=2\div 3 \text{ mm}$  и  $z=62\div 84$ . Получените резултатите за експлоатационните показатели от заточването са дадени в (таблица 2). За десетте заточвания на циркулярните триони абразивният инструмент не бе поправян или заточван.

За определяне на грапавостта на заточените повърхности бяха измерени средно по пет зъба от циркулярния трион при базова дължина  $l=0,8 \text{ mm}$ . Данните от измерването на грапавостта на повърхнините, параметър  $R_a$  са дадени в (таблица 3).

Наличието на недостатъци от заточването като посиняване, обгаряния и други по зъбите на циркулярните триони не бяха открити.

Следвайки същата последователност бяха заточени десет циркулярни триона с абразивен инструмент, форма 3 от нормален електрокорунд 1A25OV7. Резултатите от заточването са показани в таблица 4, а за грапавостта в таблица 5.

Абразивният инструмент не бе поправян и заточван и за десетте заточвания на циркулярните триони. Наличие на недостатъци от заточването – посиняване, обгаряне по заточените повърхности на циркулярния трион не бяха забелязани.

В същата последователност бяха направени и изследвания на заточване на

циркулярни триони с абразивен инструмент *IA100B* и *IA160B*. Особеното при тези абразивни инструменти е, че работиха с периферна скорост  $V=25,92 \text{ m/s}$ , поради по-малкия външен диаметър на абразивния инструмент  $D=230 \text{ mm}$ . Резултатите от изследванията са дадени в таблица 6 и 8, а данните от измерването за грапавостта на повърхнините на заточените зъби ( $R_a$ ) са представени съответно в таблица 7 и 9.

При заточването на циркулярни триони с абразивен инструмент *IA100B*, на тридесет и седмата минута се наложи оформяне на профила, тъй като последният циркулярен трион бе с профил на зъба – *PV*. Абразивния инструмент за цялото време на работа (83 min) не се изхаби и не беше заточван.

Във връзка с оценката на качеството на заточване на абразивния инструмент от нормален електрокорунд *IA100B* бе забелязано леко обгаряне в дъното на пазвата на зъба на циркулярния трион.

При заточване на циркулярни триони с абразивен инструмент *IA160B*, на 60 min от неговата работата се наложи леко да бъде профилиран. Същият, за цялото време на работа (100 min) не беше изхабен и не бе заточван.

Наличие на недостатъци по заточените повърхнини не бяха забелязани. Зъбите на циркулярния трион не посиняваха и не обгаряха.

В таблица 10 са представени обобщените резултати за изследваните по-горе абразивни инструменти и параметъра за грапавост  $R_a$ .

Резултатите за експлоатационните показатели на абразивните инструменти *форма 8A25OV7*, *IA25OV*, *IA100B* и *IA160B* при заточване на циркулярни триони, стомана *9XΦ* са обобщени в таблица 11.

Данните от измерването за твърдостта на циркулярните триони са представени в таблица 12.

При сравняване на резултати за експлоатационни показатели на абразивните инструменти, *форма 3*, дадени в таблица 11 при заточване на циркулярни триони от Ст. *9XΦ* беше установено следното:

#### **А. Производителността на шлифоване (Π).**

Най-голяма е производителността при заточване с абразивен инструмент *IA25OV*, по-малка при *IA160B* и *8A25OV7* и най-малка на абразивния инструмент *IA100B*.

От данните се вижда, че зърнистостта на абразивния материал закономерно влияе върху производителността на шлифоване. Нормално е абразивният инструмент с бакелитова свързка *IA160B* да има по-добра производителност на шлифоване от абразивния инструмент *8A25OV7* с керамична свързка, тъй като нормалният електрокорунд (*IA*) има по-голяма шлифовъчна способност (спрямо диаманта 0,12), а спрямо белия електрокорунд (*8A*) – 0,10.

Логично е, абразивният инструмент с характеристики *IA25OV7* да има най-голяма производителност, ако структурата му е така подбрана, че да бъде повишен процентът на порите спрямо тези на свързващото вещество. Това ще доведе до по-лесното освобождаване на нови абразивни зърна, които да участват в процеса на шлифоване.

#### **Б. Относителна производителност ( $\Pi_{\text{отн}}$ ).**

Най-висока относителна производителност има абразивният инструмент *IA160B* – 100 %, а най-ниска *8A25OV7*. Процентно изразени тези данни, спрямо абразивния инструмент *IA160B* са както следва: *IA160B* – 100 %; *IA100B* –

64,66 %; *IA25OV* – 6,61 %; *8A25OV7* – 29,59 %.

**В. Износване на абразивните инструменти (W).**

Най-голямо износване има абразивният инструмент *IA25OV* – 100 %, по-малко *A10OB* – 43,96 %, а *8A25OV7* и *IA16OB* съответно 41,45 % и 28,97 %. Износването се различава чувствително при едни и същи показатели на твърдостта (HRC 46) на заточените циркулярни триони, от гледна точка на твърдостта (O) при еднаква периферна скорост *V* на абразивните инструменти *8A25OV7* и *IA25COV*.

Основната причина за тази разлика е, че белият електрокорунд е по-твърд от нормалния и структурата на двата абразивни инструмента съществено се различава.

Поради загряване на свързката на абразивния инструмент *IA25OV*, вследс-

твие захарбяване на работната повърхнинна, абразивните зрънца се изронват и освобождават зона за шлифване от нови по-остри зрънца.

Абразивният инструмент *8A25OV7* е със структурата 7, което се равнява на обемно съдържание на зърната 48 %, докато абразивният инструмент *IA25OV* има по-голям процент пори. Абразивните инструменти с бакелитова свързка *IA10OB* и *IA16OB* се износват по-малко, благодарение на по-ниската температура на загряване при шлифване.

**Г. Трайност на абразивния инструмент.**

И четирите абразивни инструмента *8A25OV7*, *IA25OV*, *IA10OB* и *IA16OB*, в рамките на десетте заточвания на циркулярните триони не се затъпиха и не беше необходимо да бъдат поправяни. Това се дължи на самозаточването им в процеса на заточване на циркулярни триони.

Таблица 2. Заточване на циркулярни триони с абразивен инструмент *8A25OV7*

№	Абразивен инструмент, 250x13x32			Циркулярен трион, t=12÷14 mm				П, g/min	P <sub>отн</sub> , kg/m <sup>3</sup>	W, g/min
	g <sub>1</sub> , kg	g <sub>2</sub> , kg	Δg <sub>аб</sub> , kg	g <sub>нр.з.</sub> , kg	g <sub>сл.з.</sub> , kg	Δg <sub>t</sub> , kg	t <sub>z</sub> , min			
1.	0,86	0,855	0,005	1,7	1,69	0,01	7	1,428	20,44	0,714
2.	0,855	0,85	0,005	1,475	1,46	0,015	7	2,142	30,66	0,714
3.	0,85	0,84	0,01	1,2	1,19	0,01	8	1,25	10,22	1,25
4.	0,84	0,83	0,005	1,6	1,59	0,01	8	1,25	10,22	1,25
5.	0,83	0,825	0,005	0,89	0,88	0,01	7	1,428	20,44	0,714
6.	0,825	0,82	0,005	0,6	0,595	0,005	5	1	10,22	1
7.	0,82	0,815	0,005	0,72	0,715	0,005	5	1	10,22	1
8.	0,815	0,81	0,005	1,615	1,605	0,01	7	1,428	20,44	0,714
9.	0,81	0,805	0,005	1,52	1,51	0,01	7	1,428	20,44	0,714
10.	0,805	0,8	0,005	1,02	1,01	0,01	8	1,666	20,44	0,833

**Д. Качество на заточване.**

По време на изследванията не бяха контролирани точността на профила на зъбите, праволинейността на назъбения участък, радиалното биене и др., тъй като тези параметри са тясно свързани със състоянието на заточващата машина и

квалификацията на обслужващия персонал. Поради това, основният качествен показател, който е използван за сравняване е наличието на недостатъци от заточването. Тези недостатъци бяха следени с невъоръжено око и с лупа. Похарактерните са посинели или прегорели

върхове на зъбите, счупени или обърнати назад върхове, едностранно косо заточени зъби и др.

Недостатъци от заточването на циркулярните триони с абразивни инструменти 8A25OV7, 1A25OV и 1A16OB не бяха открити, а при работа с абразивен инструмент 1A10OB бе забелязано леко обгаряне в дъното на пазвата на зъбите.

Това обгаряне бе характерно и за десетте заточени циркулярни триона, което се дължи главно на по-малката едрина на абразивните зърна (прахове № 10), по-малката периферна скорост  $V=25,92$  m/s и по-малкия диаметър на абразивния диск  $D=230$  mm, в сравнение с абразивните инструменти 8A25OV7 и 1A25OV.

Таблица 3. Грапавост на повърхнините на зъбите на циркулярния трион

№	$R_a, \mu m$	Клас на грапавост по БДС 782-79
	Абразивен инструмент 8A25OV7	
	I	II
1.	2,0	$\nabla^{2,5}$
2.	2,1	$\nabla^{2,5}$
3.	2,5	$\nabla^{2,5}$
4.	2,5	$\nabla^{2,5}$
5.	2,3	$\nabla^{2,5}$

Таблица 4. Заточване на циркулярни триони с абразивен инструмент 1A25OV

№	Абразивен инструмент, 250x13x32			Циркулярен трион, $t=12\div 14$ mm				II, g/min	$\Pi_{отн}, kg/m^3$	W, g/min
	$g_1, kg$	$g_2, kg$	$\Delta g_{ab}, kg$	$g_{пр.з.}, kg$	$g_{сл.з.}, kg$	$\Delta g_t, kg$	$t_s, min$			
1.	1,515	1,495	0,02	1,7	1,53	0,01	6	1,166	11,495	3,333
2.	1,495	1,48	0,015	1,475	1,25	0,015	7	2,142	22,99	2,143
3.	1,48	1,47	0,01	1,2	1,61	0,01	6	1,166	22,99	1,666
4.	1,47	1,455	0,015	1,6	1,03	0,01	8	1,25	15,326	1,875
5.	1,455	1,455	0,01	0,89	0,905	0,015	6	2,5	34,48	1,666
6.	1,455	1,43	0,015	0,6	0,615	0,01	7	1,428	15,326	2,143
7.	1,43	1,415	0,015	0,72	1,42	0,015	7	2,142	22,99	2,143
8.	1,415	1,405	0,01	1,615	0,73	0,01	5	2	22,99	2
9.	1,405	1,39	0,015	1,52	1	0,015	6	2,5	22,99	2,5
10.	0,805	0,8	0,005	1,02	1,01	0,01	8	1,666	20,44	0,833

Таблица 5. Грапавост на повърхнините на зъбите на циркулярния трион

№	$R_a, \mu m$	Клас на грапавост по БДС 782-79
	Абразивен инструмент 1A25OV7	
	I	II
1.	2,9	$\nabla^5$
2.	2,45	$\nabla^{2,5}$
3.	2,65	$\nabla^5$
4.	2,45	$\nabla^{2,5}$
5.	2,6	$\nabla^5$

При еднакви други показатели с абразивния инструмент *IA160B*, този с параметри *IA100B* има по-малка едрина на зърната и от там по-лоша оценка на качеството.

Върху качеството на заточването оказва влияние и грапавостта на заточени-

те повърхнини  $R_a$  (табл. 9). Въпреки, че абразивният инструмент *IA250V* дава значително по-грапави повърхности по абсолютна стойност, той има добри качествени показатели и оценка на заточване.

Таблица 6. Заточване на циркулярни триони с абразивен инструмент *IA100B*

№	Абразивен инструмент, 230x10x32			Циркулярен трион, t=12÷14 mm				П, g/min	П <sub>отн</sub> , kg/m <sup>3</sup>	W, g/min
	g <sub>1</sub> , kg	g <sub>2</sub> , kg	Δg <sub>аб</sub> , kg	g <sub>пр.з.</sub> , kg	g <sub>сл.з.</sub> , kg	Δg <sub>t</sub> , kg	t <sub>z</sub> , min			
1.	0,78	0,775	0,005	1,13	1,305	0,005	7	0,714	23,68	0,714
2.	0,775	0,77	0,005	1,385	1,375	0,01	6	1,666	47,37	0,833
3.	0,77	0,765	0,005	1,36	1,35	0,01	8	1,25	47,37	0,625
4.	0,765	0,76	0,005	1,35	1,335	0,015	7	2,142	71,04	0,714
5.	0,76	0,75	0,01	0,86	0,85	0,01	9	1,111	23,68	1,111
6.	0,74	0,72	0,02	1,22	1,21	0,01	10	1	11,84	2
7.	0,72	0,71	0,01	1,21	1,2	0,01	12	0,833	23,68	0,833
8.	0,71	0,7	0,01	1,44	1,42	0,02	15	1,333	47,37	0,666
9.	0,7	0,69	0,01	1,26	1,24	0,02	9	2,222	47,37	1,111
10.	0,69	0,68	0,01	1,25	1,235	0,015	10	1,5	35,5	1

Таблица 7. Грапавост на повърхнините на зъбите на циркулярния трион

№	Ra, μm	Клас на грапавост по БДС 782-79
	Абразивен инструмент <i>IA100B</i>	
	I	II
2.	1,7	∇ <sup>2.5</sup>
3.	2,4	∇ <sup>2.5</sup>
4.	2,2	∇ <sup>2.5</sup>
5.	2,5	∇ <sup>2.5</sup>

Таблица 8. Заточване на циркулярни триони с абразивен инструмент *IA160B*

№	Абразивен инструмент, 250x8x32			Циркулярен трион, t=12÷14 mm				П, g/min	П <sub>отн</sub> , kg/m <sup>3</sup>	W, g/min
	g <sub>1</sub> , kg	g <sub>2</sub> , kg	Δg <sub>аб</sub> , kg	g <sub>пр.з.</sub> , kg	g <sub>сл.з.</sub> , kg	Δg <sub>t</sub> , kg	t <sub>z</sub> , min			
1.	0,655	0,65	0,005	1,43	1,42	0,01	7	1,428	41,82	0,714
2.	0,65	0,645	0,005	1,62	1,61	0,01	8	1,25	41,82	0,625
3.	0,645	0,64	0,005	1,245	1,225	0,02	7	2,857	83,64	0,714
4.	0,64	0,635	0,005	1,64	1,625	0,015	8	1,815	62,73	0,625
5.	0,635	0,63	0,005	1,045	1,03	0,015	15	1	62,73	0,333
6.	0,63	0,62	0,01	1,02	1	0,02	15	1,333	41,82	0,666
7.	0,62	0,615	0,005	0,92	0,905	0,015	10	1,5	62,73	0,5
8.	0,615	0,61	0,005	1,145	1,125	0,02	12	1,666	83,64	0,416
9.	0,61	0,605	0,005	0,63	0,615	0,015	8	1,875	62,73	0,625
10.	0,605	0,595	0,01	0,75	0,73	0,02	10	2	41,82	1

Абразивните инструменти с бакелитова свързка *1A10OB* и *1A16OB* имат грапавост на повърхнините ( $R_a$ ) средно по-малко от тези с керамична свързка

при по-голяма периферна скорост ( $V$  до  $45\text{ m/s}$ ). Може да се очаква още по малка грапавост на заточените повърхнини.

Таблица 9. Грапавост на повърхнините на зъбите на циркулярния трион

№	$R_a, \mu\text{m}$	Клас на грапавост по БДС 782-79
	Абразивен инструмент 1A16OB	
	I	II
1.	1,55	$\nabla^{2,5}$
2.	1,7	$\nabla^{2,5}$
3.	1,4	$\nabla^{2,5}$
4.	1,3	$\nabla^{2,5}$
5.	1,35	$\nabla^{2,5}$

Таблица 10. Грапавост на повърхнините на зъбите на циркулярния трион при заточване с различни абразивни инструменти

№	Абразивен инструмент	$R_a, \mu\text{m}$			Клас на грапавост БДС 782-79
		Средна стойност	min	max	
1.	8A25OV7	2,28	2,1	2,5	$\nabla^{2,5}$
2.	1A25OV	2,61	2,45	2,9	$\nabla^{2,5}$
3.	1A10OB	2,19	2,15	2,5	$\nabla^{2,5}$
4.	1A16OB	1,46	1,3	1,7	$\nabla^{2,5}$

### ИЗВОДИ

В резултат на проведените изследвания и анализа на получените резултати могат да се направят следните по-важни изводи:

1. Абразивните инструменти *1A25OV* имат добри режещи свойства, висока производителност на шлифване, но и висока степен на износване и ниска относителна производителност.
2. Абразивните инструменти с керамична свързка от бял електрокорунд *8A25OV7* се износват по-малко от другите сравнявани абразивни инструменти, но имат сравнително ниска относителна производителност на шлифване.
3. Абразивните инструменти с бакелитова свързка са сравними с абразивните инструменти с керамична свързка

ка по отношение на тяхната трайност. Всички изпитвани абразивни инструменти при заточване на циркулярни триони се само заточват.

4. Абразивните инструменти с бакелитова свързка *1A10OB* при заточване на циркулярни триони имат висока производителност на шлифване, но поради сравнително малката им зърнистост се получават обгарения по зъбите на трионите.
5. Абразивните инструменти с бакелитова свързка – *1A16OB* имат висока производителност на шлифване и относителна производителност и ниско износване на абразивния инструмент.
6. Абразивните инструменти с бакелитова свързка са сравними с тези с керамична свързка по отношение на качеството на заточване и грапавостта на заточените повърхности.

7. Всички сравнявани абразивни инструментите с изключение на тези от 1A25OV, са в зоната на един клас на грапавост на повърхнините –  $\nabla^{2.5}$ .

Абразивните инструменти с бакелитова свързка в процеса на заточване работиха с по-ниска периферна скорост от тези с керамична свързка.

**Таблица 11. Експлоатационни показатели на абразивни инструменти форма 3 при заточване на циркулярни триони от стомана 9ХФ**

№	Означение на абразивния инструмент	Размер, mm	Брой на		V, m/s	П, g/min	П <sub>отп</sub> , kg/m <sup>3</sup>	W, g/min	Трайност	Клас на грапавост	Оценка на качеството на заточване
			изпитваните дискове	Заточените триони						БДС 782-79	
1.	8A25OV7	250x13x22	1	10	28,18	1,402	17,37	0,89	само заточване	$\nabla^{2.5}$	Мн. добро
2.	1A25OV	250x13x22	1	10	28,13	1,929	21,45	2,147	само заточване	$\nabla^5$	Добро
3.	1A10OB	230x10x32	1	10	25,92	1,337	37,89	0,944	само заточване	$\nabla^{2.5}$	Леко загаря Добро
4.	1A16OB	230x8x32	1	10	25,92	1,672	58,59	0,622	само заточване	$\nabla^{2.5}$	Мн. добро

**Таблица 12. Твърдост по Роквел HRC на циркулярни триони**

№	Вид триони	Материал на триона	HRC
1.	Циркулярни триони	9ХФ	46

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Гочев Ж., 2005: Ръководство за упражнения по рязане на дървесината и дърворежещи инструменти, ИК на ЛТУ, София, с. 232, ISBN 954-332-007-1.
2. Григоров П., 1990: Ръководство по рязане на дървесината и дърворежещи инструменти, Земиздат, София, с. 150, ISBN 954-05-0073-7.
3. Григоров П., 1992: Рязане на дървесината, Земиздат, София, с. 335, ISBN 954-05-0072-9.
4. Демьянковский К., В. Дунаев, 1975: Заточка дереворежущего инструмента, Лесная промышленность, Москва, с. 201, УДК 674.05:621.937:621.923.6.

**STUDY ON SHARPENING OF CIRCULAR SAWS WITH STEEL TEETH**

**Zhivko Gochev**

**University of Forestry – Sofia, e-mail: zhivkog@yahoo.com**

**ABSTRACT**

The process of woodworking tools sharpening is a direct connection from the right choice of the abrasive tools form and its characteristics. Commonplace in companies of the woodworking and furniture industry are significant difficulties on the correct selection and use of abrasive tools. This is negatively affects on productivity and sharpening of cutting tools, respectively, on the cost of tools and materials.

The article presents some experimental results concerning indicators of performance and quality of abrasive instruments with ceramic and organic bond by sharpening of circular saws with steel teeth and made appropriate recommendations for their use.

**Key words:** circular saws, abrasive tools, grinding