

Szybko rosnąca mechanizacja warsztatu majsterkowicza powoduje konieczność wykonywania różnego rodzaju szlifowania, w tym także ostrzenia wszelkiego rodzaju narzędzi.

Często wydaje nam się, że potrafimy naostrzyć każde narzędzie, że potrafimy szlifować każdą powierzchnię, wystarczy tylko zamocować ściernicę na wrzecionie silnika lub krążek płótna ściernego na odpowiedniej przystawce i kłopot z głowy. Zanim jednak zabierzemy się do tych prac, powinniśmy poznać podstawowe i najbardziej przydatne dla majsterkowiczów narzędzia ściernicze.

Najczęściej używanymi narzędziami do ścierniczej obróbki metali są ściernice; są to materiały ściernicze połączone za pomocą spoiwa i uformowane w tarczy różnego rodzaju i kształtu.

Jakość szlifowania ściernicami zależy nie tylko od wprawy i staranności szlifierza. Bardzo ważnym czynnikiem jest właściwy dobór ściernicy do wykonania określonego zadania.

Podczas szlifowania, z chwilą stępienia się ziarna w ściernicy, następuje zwiększenie oporu skrawania co powinno spowodować wykruszenie się tępych ziaren, a ich miejsca powinny zająć inne, ostre ziarna. Jeżeli ziarna pomimo stępienia nie wykruszają się, to przestają one skrawać szlifowany materiał powodując zacieranie, co prowadzi do nadmiernej nagrzania przedmiotu szlifowanego. Oznacza to, że użyta ściernica jest zbyt twarda. Jeżeli natomiast ziarna wypadają przed stępieniem, to pomimo, że ściernica pozostaje ostra, szybko się ona zużywa (sypie się), co oznacza, że jest zbyt miękka. Jest to podstawowa właściwość ściernicy, tzw. samostrzenie się. Ściernice i inne narzędzia ściernicze mają pewne cechy charakterystyczne, a są to:

- rodzaj materiału ściernego,
- numer ziarna ściernego,
- twardość,
- spoiwo,
- struktura,
- kształt i wymiary.

### 1. Rodzaj materiału ściernego

Materiały ściernicze można podzielić na materiały naturalne takie jak diament (D), korund (AN), szmergiel (N), krzemień (KM) oraz kwarc (K), i na materiały sztuczne: elektrokorund szlachetny (99A), elektrokorund zwykły (95A), węgiel krzemu

zielony (99C), węgiel krzemu czarny (98C) oraz węgiel boru (BC).

### 2. Numer ziarna ściernego (ziarnistość)

Podstawowymi składnikami ściernic są ziarna materiału ściernego. Wielkość ziarna i mikroziarna jest określona przez wymiary (długość - l, szerokość - a, wysokość - h) najmniejszego prostopadłościanu opisanego na ziarnie i jest określona jego numerem.

Numer ziarna jest to liczba oczek sita liczonego na długości 1 cala, przez które przesiewa się ziarna materiału ściernego. Najbardziej przydatne dla celów majsterkowania, mogą być ściernice o numerze ziarna w granicach 46-120.

### 3. Twardość

Twardość ściernicy jest to opór stawiany przez spoiwo przy wrywaniu ziaren w procesie szlifowania. Ściernice miękkie to te, z których ziarna łatwo wykruszają się podczas szlifowania, natomiast w ściernicach twardych ziarna silnie trzymają się i po stępieniu wypadają niezbyt łatwo.

Twardość ściernicy zależy od ilości spoiwa użytego podczas jej formowania oraz od wielkości ziaren. Ściernice drobnoziarniste są twardsze niż gruboziarniste, przy tym samym rodzaju spoiwa.

Twardość ściernic oznacza się dużymi literami:

ściernice bardzo miękkie - E, F, G,  
miękkie - H, I, J, K,  
średnie - L, M, N, O,  
twarde - P, Q, R, S,  
bardzo twarde - T, U, W, Z.

### 4. Spoiwo

Jakość i wydajność ściernicy zależą od materiału ściernego, natomiast wytrzymałość i zastosowanie ściernicy zależą od spoiwa.

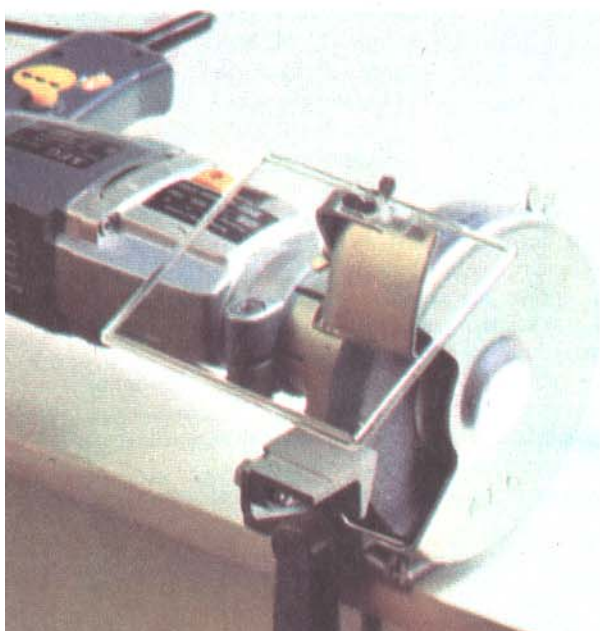
Spoiwo ma za zadanie wiązanie pracujących ziaren w ściernicy tak długo, jak długo ziarna te mają ostre krawędzie skrawające.

Spoiwo ceramiczne (V) - odporne na wysoką temperaturę, wodę i wpływy chemiczne. Narzędzia ze spoiwem ceramicznym są wrażliwe na uderzenia i naprężenia zginające.

Spoiwo krzemowe (S) - mała wytrzyma-



Przenośna, uniwersalna szlifierka firmy AEG przystosowana do mocowania śrubowym zaciskiem na dowolnej płycie np. kuchennego stołu (u góry) i fabryczna przystawka szlifierska napędzana elektryczną, wielobiegową wiertarką umożliwiającą używanie tarcz ściernych różnego rodzaju ze względu na dowolne dobranie prędkości obrotowej wrzeciona (u dołu)



łość spoiwa, mała odporność na wilgoć i wysoką temperaturę.

Spoiwo magnezytowe (M) – mała wytrzymałość spoiwa, mała odporność na wilgoć i temperaturę.

Spoiwo żywiczne (B) (bakelitowe) – odznacza się dużą wytrzymałością i elastycznością, ma natomiast niewielką odporność na wysoką temperaturę.

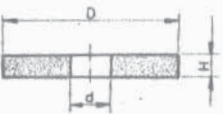
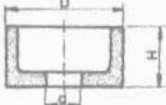

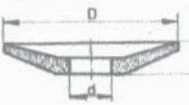
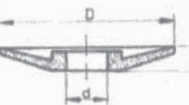
Spoiwo gumowe (R) (ebonitowe) – spoiwo o wyższej wytrzymałości i elastyczności, ale o niższej odporności na temperaturę niż spoiwo bakelitowe.

## 5. Struktura

Strukturę ściernic charakteryzuje objętościowy stosunek materiału ściernego do spoiwa i porów.

Tabela I

## Kształt i wymiary ściernic

Ściernice	Wymiary		
	d	D	H
Płaskie 	13	40	6, 10, 16
		80	6, 10
		100	20
		150	3,2
T1 (NSAa) Uwaga! Wymiary ujęte w ramki oznaczają ściernice do przecinania	20	80	0,6 0,8 1 1,25
		100	1,6 2 2,5 3,2
		100	4, 5, 6, 8, 10, 13
		125	20, 25
		150	1,6 20, 25
Garnkowe 	13	50	32
		80	40
T6 (NSBa)	20	100	40
Garnkowe stożkowe 	13	50	32
		80	32
T11 (NSBb)	20	100	40
Talerzowe 	13	80	10
		20	100
T12			13
Talerzowe 	13	80	8
		90	7
	20	100	100
T13			

Ściernice zależnie od procentu objętościowego ziarna ściernego mają strukturę: zwartą, średnią i otwartą.

Do ostrzenia narzędzi używa się ściernic o strukturze 5 i 6. Do cięcia oraz ostrzenia narzędzi z płytkami z węglików spiekanych używa się ściernic o strukturach 7, 8, 9.

## 6. Kształt i wymiary ściernic

W kraju produkuje się obecnie kilkadziesiąt różnorodnych narzędzi ściernych. W tabeli I pokazujemy

mybrane kształty i wymiary narzędzi ściernych, mogące mieć zastosowanie w warsztacie majsterkowicza.

Warto również wspomnieć o ściernicach trzpieniowych bardzo użytecznych w pracach majsterkowicza, produkowanych w różnych kształtach i o różnych wielkościach.

W domowym warsztacie mogą znaleźć zastosowanie także osetki ściernic, których przekroje poprzeczne stanowią: kwadrat, prostokąt, trójkąt, koło i półkoło. Osetki są produkowane także w różnych wielkościach, a ich ceny są bardzo umiarkowane.

Odrębną grupę stanowią wyroby ściernic na podłożu papierowym i płóciennym, produkowane w formie arkuszy ściernych, taśm ściernych, krążków ściernych i taśm ściernych bezkońcowych.

Ten krótki przegląd wybranych wyrobów ściernych został ograniczony do minimum, przy czym za punkt wyjścia dla ściernic przyjęto średnicę otworu w ściernicy. Ponieważ w warsztacie majsterkowicza używa się na ogół silników o małej mocy lub wiertarek ręcznych z napędem elektrycznym, uważamy przyjęty zakres za wystarczający. Nie oznacza

Tabela II

## Porównanie obecnych symboli ściernic ze starymi symbolami

Symbol		Symbol	
obecny	stary	obecny	stary
T1A	NSAa	T20	NSBp
	NSAd	T26	NSGa
T1B	-	T27	-
T1C	NSBh	T30.10	NSDa
T1D	-		NSDb
			NSDd
T1E	-	T30.11	-
T1F	-	T30.12	-
T1M	-	T30.13	NSDg
T1N	-	T30.20	-
T1P	-	T30.21	NSDm
T1Q	NSBm	T30.22	NSDf
T1R	NSBk	T30.23	-
T1S	NSBg	T30.24	-
T1T	NSBg	T30.30	NSDh
T1U	NSBg	T30.31	-
T1W	NSBs	T30.32	-
T2	NSCa	T30.40	NSDg
T3	NSCb	T30.41	NSDg
T4	NSCc	T30.50	NSDk
T5	NSAb	T30.60	-
T6	NSBe	T30.61	NSDr
T7	NSAc	T30.62	-
T9	NSBd	T30.70	NSDn
T10	NSBc	T30.71	NSDp
T11	NSBb	T30.80	NSDt
T12	NSBe		NSDu
T13	NSBf	T30.90	NSDe

Tabela IV  
Obroty wrzesciona w zależności od prędkości ściernicy i jej średnicy

Ds ściernicy [w mm]	Vs [w m/s]								
	5	10	15	20	25	30	35	40	45
	Liczba obrotów na minutę ns [obr./min]								
50	1910	3850	5700	7650	9550	11450	13400	15276	17186
75	1275	2545	3825	5100	6380	7650	9000	10185	11445
100	955	1950	2865	3825	4775	5730	6700	7640	8600
125	765	1530	2300	3050	3800	4600	5300	6110	6875
150	635	1275	1910	2550	3200	3800	4450	5100	5730
200	480	955	1440	1910	2390	2875	3350	3820	4300

to oczywiście, że Czytelnik będzie mógł z łatwością kupić każdą z potrzebnych ściernic, często będzie musiał zadawać się tym, co akurat jest w sprzedaży, a żądany kształt ściernicy uzyskiwać przez odpowiednie jej profilowanie.

Przy lekturze książek lub poradników dotyczących szlifowania, szczególnie tych wydanych dawniej (powiedzmy 10 lat temu), Czytelnik może spotkać nieaktualne symbole ściernic, dlatego w tabeli II zamieszczamy porównanie obecnych symboli ściernic ze starymi symbolami.

Majsterkowicze w swoich warsztatach często wykonują różnego rodzaju szlifierki, wykorzystując do

Tabela III

Dopuszczalne prędkości obwodowe ściernic ogólnego przeznaczenia

Rodzaj ściernicy	Spoiwo			
	cera miczne	żywiczne	gumowe	magne zytowe
	Dopuszczalna prędkość obwodowa m/s			
Ściernice tarczowe płaskie	30	45	40	15
Ściernice kształtowe garnk.	25	30	-	-
Ściernice trzępieniowe	25	25	-	-

tego celu najprzeróżniejsze silniki, ale tu wylania się dodatkowa sprawa, bezpiecznego użytkowania narzędzi ściernych (patrz tabela III). Ważnym parametrem charakteryzującym szlifierkę jest prędkość obwodowa ściernicy wyrażona w m/s, która jest zależna od średnicy ściernicy i ilości obrotów wrzesciona (tabela IV). Prędkość obwodową ściernicy oblicza się ze wzoru:

$$V_s = \frac{\pi \cdot D_s \cdot n_s}{60 \cdot 1000} \left[ \frac{m}{s} \right]$$

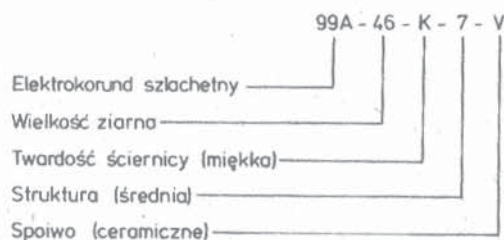
gdzie: Ds – średnica ściernicy (w mm),  
ns – liczba obrotów ściernicy (obr./min).

Posiadaną ściernicę sprawdzamy, czy nie ma ona wewnętrznych, niewidocznych pęknięć. Dla sprawdzenia nakładamy luźno ściernicę na drewniany lub metalowy pręt i obracając ściernicę lekko opukujemy jej bok drewnianym młotkiem. Ściernica bez pęknięć będzie wydawać czysty, metaliczny dźwięk, natomiast dźwięk głuchy, szybko zanikający świadczy o ukrytych wadach. Ściernicę taką należy **bezwzględnie zniszczyć**, pod żadnym pozorem nie wolno jej używać do szlifowania.

Między ściernicę a boczne płytki dociskowe wrzesciona muszą być włożone przekładki z kartonu grubości około 1 mm. Przekładki mają za zadanie zniwelowanie nierówności ściernicy i równomierne rozłożenie nacisków na ściernicę.

Zwracamy uwagę, że nie wolno używać szlifierki bez odpowiednio zamocowanych osłon ściernicy.

A jak poradzić sobie z odczytaniem symboli znajdujących się na ściernicy? Poniżej podajemy przykład oznaczenia drukowanego na ściernicy.



Ten bardzo krótki opis nie obejmuje całości spraw związanych z narzędziami ściernymi, zadaniem jego jest choć pobieżne zapoznanie i zwrócenie uwagi na duże możliwości stosowania narzędzi ściernych w warsztacie majsterkowicza.

Stefan Zbudniewek