



ANDRE®
abrasive articles



KATALOG **NARZĘDZI ŚCIERNYCH**

WYDANIE PIĄTE

W firmie realizowane są projekty inwestycyjne współfinansowane z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i Budżetu Państwa w ramach Programów:

WRPO 1.2



**PROGRAM
REGIONALNY**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



WOJEWÓDZTWO
WIELKOPOLSKIE

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



**POIG 6.1 Etap I
POIG 1.4 - 4.1**



**INNOWACYJNA
GOSPODARKA**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO





ANDRE®
abrasive articles

KATALOG NARZĘDZI ŚCIERNYCH

WYDANIE PIĄTE

Zakład Wytwarzania Artykułów Ściernych
ANDRE ABRASIVE ARTICLES
Robert Andre

62-600 Koło, woj. wielkopolskie
ul. Przemysłowa 10

tel.: + 48 63 / 262 63 00
fax: + 48 63 / 262 63 38
e-mail: aaa@andre.com.pl
www.andre.com.pl



NARZĘDZIA ŚCIERNE
ZE SPOIWEM
ŻYWICZNYM



NARZĘDZIA ŚCIERNE
ZE SPOIWEM
CERAMICZNYM

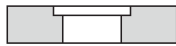
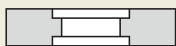


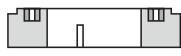
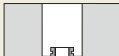
NARZĘDZIA ŚCIERNE
PÓŁELASTYCZNE

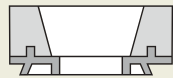
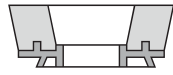
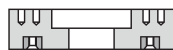
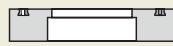
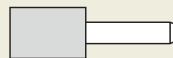
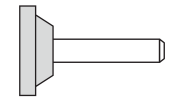
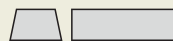
SPIS TREŚCI

	Strona
WPROWADZENIE	7
INFORMACJE HANDLOWE	8
INFORMACJE TECHNICZNE	8
MATERIAŁY ŚCIERNE	9
SYMBOLE I OZNACZENIA NARZĘDZI ŚCIERNYCH	10
TABLICA 2. SPOSÓB OZNACZANIA NARZĘDZI ŚCIERNYCH SPOJONYCH PRODUKCJI ANDRE ABRASIVE ARTICLES, KOŁO, POLSKA	11
SPOSÓB OZNACZANIA ŚCIERNICY - PRZYKŁAD	12
PIKTOGRAMY - SYMBOLE BEZPIECZEŃSTWA	13
TABLICA 3. ZNORMALIZOWANE OZNACZENIA KSZTAŁTÓW I WYMIARÓW NARZĘDZI ŚCIERNYCH (FRAGMENT ISO 525)	14
TABLICA 4. TABLICA PRZELICZENIOWA PRĘDKOŚCI W ZALEŻNOŚCI OD ŚREDNICY ZEWNĘTRZNEJ ŚCIERNICY	26
TABLICA 5. ZALEŻNOŚĆ DOPUSZCZALNEJ PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ ŚCIERNIC TRZPIENIOWYCH OD WYSUNIĘCIA TRZPIENIA Z UCHWYTU SZLIFIERKI	27
OGÓLNE ZASADY MAGAZYNOWANIA I TRANSPORTU NARZĘDZI ŚCIERNYCH. KONTROLA ŚCIERNIC PRZY ODBIORZE	28
BEZPIECZEŃSTWO PRACY PRZY SZLIFOWANIU I PRZECINANIU NARZĘDZIAMI ŚCIERNYMI	30
SYSTEMY MONTAŻU ŚCIERNIC - PRZYKŁADY	32
OSŁONY OCHRONNE	34
OCHRONA OCZU	37
DEKLARACJA NIESZKODLIWOŚCI	37
ODPADY NARZĘDZI ŚCIERNYCH	37
ZGŁASZANIE REKLAMACJI	37
ZASADY DOBORU CHARAKTERYSTYKI TECHNICZNEJ NARZĘDZI ŚCIERNYCH DO OPERACJI SZLIFOWANIA	38

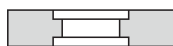
NARZĘDZIA ŚCIERNE ZE SPOIWEM ŻYWICZNYM

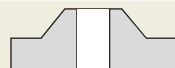
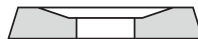
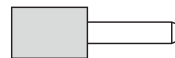
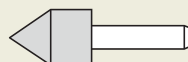
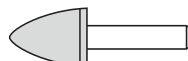
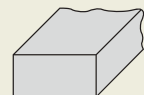
ŚCIERNICE PŁASKIE	TYP 1		42
ŚCIERNICE Z JEDNOSTRONNYM WYBRANIEM WALCOWYM	TYP 5		42
ŚCIERNICE Z DWUSTRONNYM WYBRANIEM WALCOWYM	TYP 7		42
ŚCIERNICE PIERŚCIENIOWE	TYP 2		46

ŚCIERNICE PIERŚCIENIOWE Z WKŁADKAMI GWINTOWYMI	TYP 37		46
ŚCIERNICE PIERŚCIENIOWE Z WKŁADKAMI GWINTOWYMI, ODSADZENIEM I NACIĘCIAMI	TYP 3701		46
ŚCIERNICE PIERŚCIENIOWE Z WKŁADKAMI GWINTOWYMI I ODSADZENIEM	TYP 3703		46
ŚCIERNICE DWUSTRONNIE ŚCIĘTE	TYP 4		49
ŚCIERNICE WALCOWE Z WKŁADKĄ GWINTOWĄ	TYP 18		50
ŚCIERNICE WALCOWE ZAOKRĄGLONE Z WKŁADKĄ GWINTOWĄ	TYP 18R		50
ŚCIERNICE WALCOWO-STOŻKOWE Z WKŁADKĄ GWINTOWĄ	TYP 19		50
ŚCIERNICE WALCOWE ZE SFERYCZNĄ CZĘŚCIĄ ROBOCZĄ	TYP 1801		50
ŚCIERNICE GARNKOWE WALCOWE	TYP 6		52
ŚCIERNICE GARNKOWE WALCOWE Z WKŁADKĄ GWINTOWĄ	TYP 6001		52
ŚCIERNICE GARNKOWE WALCOWE Z WKŁADKĄ GWINTOWĄ	TYP 6002		52
ŚCIERNICE GARNKOWE WALCOWE Z WKŁADKĄ GWINTOWĄ	TYP 6003		52
ŚCIERNICE GARNKOWE STOŻKOWE	TYP 11		54
ŚCIERNICE GARNKOWE STOŻKOWE Z WKŁADKĄ GWINTOWĄ	TYP 1112		54
ŚCIERNICE GARNKOWE STOŻKOWE Z WKŁADKĄ GWINTOWĄ	TYP 1113		54
ŚCIERNICE GARNKOWE STOŻKOWE Z WKŁADKĄ GWINTOWĄ	TYP 1114		54
ŚCIERNICE TARCZOWE	TYP 35		56
ŚCIERNICE TARCZOWE Z NACIĘCIAMI	TYP 3501		56
ŚCIERNICE TARCZOWE Z NACIĘCIAMI JEDNOSTRONNIE ODSADZONE	TYP 3504		56
ŚCIERNICE TARCZOWE Z UCHWYTEM SZYBKOMOCUJĄCYM	TYP 3502		57

ŚCIERNICE TARCZOWE STOŻKOWE Z UCHWYTEM SZYBKOMOCUJĄCYM	TYP 3503		57
ŚCIERNICE GARNKOWE STOŻKOWE Z UCHWYTEM SZYBKOMOCUJĄCYM	TYP 1102		57
ŚCIERNICE TARCZOWE Z WKŁADKAMI GWINTOWYMI	TYP 36		59
ŚCIERNICE TARCZOWE Z WKŁADKAMI GWINTOWYMI I PERFORACJĄ	TYP 3601		59
ŚCIERNICE TARCZOWE Z WKŁADKAMI GWINTOWYMI ODSADZONE I WYBRANIEM WALCOWYM OD STRONY MOCUJĄCEJ	TYP 3603		59
ŚCIERNICE TARCZOWE Z WKŁADKAMI GWINTOWYMI I NACIĘCIAMI	TYP 3610		59
ŚCIERNICE TARCZOWE Z WKŁADKAMI GWINTOWYMI I WYBRANIEM WALCOWYM OD STRONY ROBOCZEJ	TYP 3612		59
ŚCIERNICE Z OBNIŻONYM ŚRODKIEM DO SZLIFOWANIA	TYP 27		63
ŚCIERNICE PŁASKIE DO PRZECINANIA	TYP 41		66
ŚCIERNICE Z OBNIŻONYM ŚRODKIEM DO PRZECINANIA	TYP 42		66
ŚCIERNICE TRZPIENIOWE WALCOWE	TYP 5210		71
ŚCIERNICE TRZPIENIOWE PŁASKIE ZE STOŻKOWYM WZMOCNIENIEM	TYP 5201		71
SEGMENTY ŚCIERNE I OSEŁKI ZE SPOIWEM ŻYWICZNYM			72

NARZĘDZIA ŚCIERNE ZE SPOIWEM CERAMICZNYM

ŚCIERNICE PŁASKIE	TYP 1		78
ŚCIERNICE PIERŚCIENIOWE	TYP 2		78
ŚCIERNICE Z JEDNOSTRONNYM WYBRANIEM WALCOWYM	TYP 5		78
ŚCIERNICE Z DWUSTRONNYM WYBRANIEM WALCOWYM	TYP 7		78
ŚCIERNICE GARNKOWE WALCOWE	TYP 6		83
ŚCIERNICE GARNKOWE STOŻKOWE	TYP 11		85
ŚCIERNICE TALERZOWE	TYP 12		86

ŚCIERNICE DO MŁYŃKÓW PULPY WARZYWNEJ	TYP 3801		87
	KOMPLET		
ŚCIERNICE DO MŁYŃKÓW PULPY WARZYWNEJ	TYP 3802		87
ŚCIERNICE DO MŁYŃKÓW PULPY WARZYWNEJ	TYP 2001		87
ŚCIERNICE DO OBLUSKIWACZY ZIARNA EKONOS	TYP 101		87
ŚCIERNICE DO OBLUSKIWACZY ZIARNA EKONOS	TYP 301		87
ŚCIERNICE Z WKŁADKAMI GWINTOWYMI JEDNOSTRONNIE ŚCIĘTE	TYP 3611		88
ŚCIERNICE TRZPIENIOWE WALCOWE	TYP 5210		89
ŚCIERNICE TRZPIENIOWE WALCOWO-STOŻKOWE	TYP 5211		89
ŚCIERNICE TRZPIENIOWE STOŻKOWE	TYP 5220		89
ŚCIERNICE TRZPIENIOWE KULISTE	TYP 5230		89
SEGMENTY ŚCIERNE ZE SPOIWEM CERAMICZNYM			90
OSEŁKI ŚCIERNE TYPU 90 I 54 ZE SPOIWEM CERAMICZNYM			93

NARZĘDZIA ŚCIERNE PÓŁELASTYCZNE

ŚCIERNICE LAMELKOWE (PŁATKOWE)	96
ŚCIERNICE PÓŁELASTYCZNE Z NASYPEM PROFILOWANYM	97
ŚCIERNICE CBS - KRAŻKI ŚCIERNE Z WŁÓKNINY DO CZYSZCZENIA, SZLIFOWANIA I POLEROWANIA	97

DODATEK (WZORY DRUKÓW)

DRUK ZGŁOSZENIA REKLAMACJI (PRZYKŁAD)	100
KWESTIONARIUSZ DLA DOBORU CHARAKTERYSTYKI NARZĘDZIA ŚCIERNEGO (PRZYKŁAD)	101

WPROWADZENIE

Przedmiotem katalogu są uniwersalne i specjalne narzędzia ściernie projektowane, produkowane i dostarczane przez Zakład Wytwarzania Artykułów Ściernych ANDRE ABRASIVE ARTICLES - Robert Andre, Koło, Polska.

Katalog zastępuje jego czwarte wydanie i uwzględnia nowości wprowadzone do programu produkcji Zakładu. Firma ANDRE ABRASIVE ARTICLES należy do grupy średniej wielkości europejskich producentów narzędzi ściernych. Produkowane tu narzędzia ściernie sprzedawane są w Polsce, na rynkach europejskich i innych kontynentach. Firma powstała w 1987 roku a jej założycielem, właścicielem i dyrektorem generalnym jest mgr inż. Robert Andre, absolwent Politechniki Poznańskiej.

Ściernice ANDRE ABRASIVE ARTICLES uzyskały następujące certyfikaty bezpieczeństwa:

- MPA, Hannover, Niemcy
- PCBC i Instytutu Zaawansowanych Technologii Wytwarzania „IOS”, Kraków, Polska - ZNAK „B”.

Firma ANDRE ma wdrożony Zintegrowany System Zarządzania Jakością, Środowiskiem oraz Bezpieczeństwem i Higieną Pracy zgodny z normami:

- ISO 9001: 2008/EN ISO 9001:2008
- EN ISO 14001:2004
- PN-N 18001:2004

Zapraszamy do współpracy technicznej i handlowej.



INFORMACJE HANDLOWE

Sposób zamawiania

Ważne!

Narzędzia ścierne tzw. typowe, uniwersalne, znajdujące się w magazynie, dostarczane są niezwłocznie po ich zamówieniu.

Inne narzędzia ścierne: nietypowe, specjalne przyjmowane są do realizacji w trybie i terminie wzajemnie uzgodnionym.

Zamówienie.

1. Zamówienie jest kompletne, jeżeli zostały ściśle określone:
 - Ilość
 - Typ, Kształt / Zarys
 - Wymiary
 - Charakterystyka techniczna
 - Wymagana prędkość robocza*
2. Na stronie 101 katalogu przygotowany został „Kwestionariusz” pozwalający na zebranie danych w celu doboru charakterystyki technicznej narzędzia ściernego.

*) W **Tablicy 4 str. 26.** podany jest szereg znormalizowanych prędkości roboczych. Brak w zamówieniu określenia prędkości oznacza akceptację odpowiednich standardowych, znormalizowanych wartości.



PRZEDSIĘBIORSTWO
FAIR PLAY



INFORMACJE TECHNICZNE

Terminologia

Narzędziami ściernymi spojonymi są ściernice, segmenty i osetki ścierne, których zadaniem jest skrawanie materiału poddawanego szlifowaniu. Składają się ze ścierniwa i spoiwa.

Ścierniwo - materiał ścierny w postaci ziaren określonej wielkości i kształtu, mających własności ostrej skrawających.

Spoiwo - materiał wiążący ziarna ścierniwa.

Numer ziarna ściernego (mikroziarna) - wyróżnik liczbowy charakteryzujący zakres wymiarowy ziaren (nazywany też granulacją lub ziarnistością)

Wielkość ziarna i mikroziarna - wymiar charakterystyczny ziarna ściernego (mikroziaren) w [mm] lub [µm].

Twardość narzędzia ściernego spojenego - wielkość siły potrzebnej do wyrwania ziarna z otaczającego je spoiwa. Oznaczana w skali literowej od E do Z.

Struktura - liczba określająca procentowy udział ścierniwa w całkowitej objętości narzędzia ściernego.

Według kryterium pochodzenia materiały ścierne dzielą się na:

- naturalne,
- sztuczne, otrzymywane w procesach elektrotermicznych i fizykochemicznych.

Według kryterium twardości, materiały ścierne dzielą się na:

- twarde,
- supertwarde.

Narzędzia ścierne produkowane z materiałów ściernych twardych zasadniczo dzielimy na:

- spojone,
- nasypowe.

W narzędziach ściernych spojenych ścierniwo połączone jest spoiwem ceramicznym, żywicznym, gumowym lub magnezytowym.

Wyróżnia się tutaj następujące grupy: ściernice, segmenty ścierne, osetki.

W narzędziach ściernych nasypowych warstwa ścierniwa umocowana jest na podłożu, np.: z papieru, tkaniny, fibry za pomocą klejów. Wyróżnia się tutaj: arkusze, taśmy, pasy, krążki itp.

Zakład Wytwarzania Artykułów Ściernych ANDRE ABRASIVE ARTICLES produkuje narzędzia ścierne spojenne z materiałów ściernych twardych. Asortyment i charakterystyka techniczna są określone w kartach katalogowych.

MATERIAŁY ŚCIERNE

W narzędziach firmy "ANDRE" stosowane są nowoczesne, twarde materiały ścierne.

Elektrokorundy (korundy syntetyczne) - $\alpha\text{Al}_2\text{O}_3$

Elektrokorund w różnych odmianach jest najczęściej stosowanym ścierniwem.

Wytapiany jest w piecach elektrycznych w temp. powyżej 2000° C z boksytu, względnie tlenku glinu.

95A - Elektrokorund zwykły (brązowy)

Otrzymywany jest z boksytu. Zawiera 95% Al_2O_3 , ~3% tlenku tytanu (TiO_2) oraz ~1-2% innych domieszek. Jest najbardziej wytrzymałym elektrokorundem charakteryzującym się wysoką ciągliwością. Stosowany do przecinania i zgrubnego szlifowania niskostopowych stali, stali nierdzewnych, żeliwa, szczególnie przy dużych naddatkach zbieranego materiału.

97A - Elektrokorund półszlachetny (szary)

Otrzymywany jest z kalcynowanego boksytu oraz dodatku w postaci tlenku glinu. Zawiera 97% Al_2O_3 . Charakteryzuje się średnią twardością i wytrzymałością. Stosowany jest do szlifowania precyzyjnego i do szlifowania narzędzi.

99A - Elektrokorund szlachetny (biały)

Otrzymywany jest z czystego tlenku glinu. Jest najczystszym elektrokorundem zawierającym powyżej 99% Al_2O_3 . Charakteryzuje się dużą twardością i kruchością. Stosowany do szlifowania precyzyjnego, np.: szlifowanie płaszczyzn, szlifowanie cylindryczne, ostrzenie narzędzi skrawających.

CrA - Elektrokorund chromowy (różowy)

Otrzymywany jest z tlenku glinu z dodatkiem tlenku chromu w ilości do kilku procent. Charakteryzuje się dużą twardością i wytrzymałością, większą od elektrokorundu szlachetnego. Stosowany do precyzyjnego szlifowania stali

wysokostopowych, do ostrzenia narzędzi skrawających.

M - Monokorund (szary)

Otrzymywany z boksytu metodą redukcyjną. Zawiera ponad 99% Al_2O_3 . Charakteryzuje się wysoką mikrotwardością i wytrzymałością mechaniczną. Posiada wyjątkową zdolność do samoostrenia. Stosowany do szlifowania wysokostopowych stali szybko tnących i do ostrzenia narzędzi. Szczególnie nadaje się do szlifowania profili złożonych.

ZrA - Elektrokorund cyrkonowy

Otrzymywany jest z tlenku glinu lub boksytu z dodatkiem tlenku cyrkonu. Charakteryzuje się najwyższą wśród elektrokorundów ciągliwością i wytrzymałością mechaniczną. Stosowany do wysokowydajnego szlifowania żeliwa, do szlifowania półfabrykatów stalowych z dużymi naciskami.

Węglik krzemu (nazywany też karborundem) - SiC

Otrzymywany w piecach oporowych w procesie syntezy wysokiej czystości piasku kwarcowego oraz koksu naftowego. Drugi, po diamencie pod względem twardości.

99C - Węglik krzemu zielony

Wysokiej czystości węglik krzemu jest barwy zielonej i zawiera min. 99% SiC. Stosowany do szlifowania węglików spiekanych, ceramiki, kamieni, do ostrzenia narzędzi skrawających z ostrzami z węglików spiekanych.

98C - Węglik krzemu czarny

Zawiera 98% SiC i więcej domieszek. Stosowany podobnie jak 99C do szlifowania węglików spiekanych, materiałów ceramicznych, betonu, kamienia, do zgrubnego szlifowania odlewów z twardego i kruchego żeliwa białego oraz do przecinania betonu, kamienia, żeliwa białego.

TABLICA 1 - WYMIARY ZIARNA WG STANDARDU FEPA 42-D-1984 i PN/M-59107

MAKROZIARNA				MIKROZIARNA	
Oznaczenie FEPA	Średnie wymiary ziarna [mm]	Oznaczenie FEPA	Średnie wymiary ziarna [mm]	Oznaczenie FEPA	Średnie wymiary mikroziarna [μm]
F4	5,600 - 4,750	F36	0,600 - 0,500	F230	56,0 - 50,0
F5	4,750 - 4,000	F40	0,500 - 0,425	F240	46,5 - 42,5
F6	4,000 - 3,350	F46	0,425 - 0,355	F280	38,5 - 35,0
F7	3,350 - 2,800	F54	0,355 - 0,300	F320	30,7 - 27,7
F8	2,800 - 2,360	F60	0,300 - 0,250	F360	24,3 - 21,3
F10	2,360 - 2,000	F70	0,250 - 0,212	F400	18,3 - 16,3
F12	2,000 - 1,700	F80	0,212 - 0,180	F500	13,8 - 11,8
F14	1,700 - 1,400	F90	0,180 - 0,150	F600	10,3 - 8,3
F16	1,400 - 1,180	F100	0,150 - 0,125	F800	7,5 - 5,5
F20	1,180 - 1,000	F120	0,125 - 0,106	F1000	5,3 - 3,7
F22	1,000 - 0,850	F150	0,106 - 0,075	F1200	3,5 - 2,5
F24	0,850 - 0,710	F180	0,090 - 0,063	-	-
F30	0,710 - 0,600	F220	0,075 - 0,053	-	-

SYMBOLE I OZNACZENIA NARZĘDZI ŚCIERNYCH

System oznaczania

Oznaczenie narzędzia ściernego zgodnie z normą ISO 525, składa się z następujących grup symboli cyfrowo-literowych oddzielonych znakiem "-"

I grupa	-	Typ + zarys
	-	Wymiary
II grupa	-	Charakterystyka techniczna
III grupa	-	Dopuszczalna prędkość robocza (dla ściernic)

oraz z nazwą i/lub logo producenta.

Ponadto na ściernicach, segmentach i ośłkach ściernych mogą znajdować się różne informacje dodatkowe w formie napisów albo znaków graficznych, np.:

- barwne pasy według kodu barw prędkości
- znaki bezpieczeństwa i/lub numery certyfikatów
- piktogramy, symbole ochron osobistych, ograniczenia w zastosowaniu
- napisy określające zastosowanie, np. "STAL", "STONE", "INOX", "ALUMINIUM", itp.
- symbol orientacji niewyważenia statycznego ściernicy albo kierunek montażu na wrzecionie

Będzie to opisane w dalszych rozdziałach katalogu.

Tablica 2 str. 11. przedstawia sposób oznaczania narzędzi ściernych spojonych produkowanych w Firmie ANDRE w Kole.

Oznaczenia kształtów

Znormalizowane kształty oraz kolejność zapisywania wymiarów przedstawione zostały w **Tablicy 3 str. 14.** Tablica ta stanowi fragment normy ISO 525. W praktyce przemysłowej występują także inne niż znormalizowane, specjalne odmiany, typy narzędzi ściernych stosowane w obrabiarkach na świecie. W kartach katalogowych znajduje się poszerzona ich gama.

Wymiary

W kartach katalogowych podane są informacje o wymiarach narzędzi ściernych dotychczas dostarczanych naszym klientom. Jeżeli klient potrzebuje inne wymiary, kształty, zarysy albo charakterystyki, mogą one być przedmiotem analizy, uzgodnień i dostaw.

Charakterystyka techniczna

Charakterystyka techniczna opisuje cechy narzędzia ściernego mające bezpośredni wpływ na wyniki szlifowania oraz bezpieczeństwo pracy. Zasady doboru poszczególnych elementów charakterystyki do warunków i wymagań operacji szlifowania zostaną opisane oddzielnie, podane zostaną również przykłady typowych zastosowań.

Dopuszczalna prędkość robocza ściernicy.

Każda ściernica ma określoną dopuszczalną prędkość roboczą (obrotową i obwodową).

Prędkość robocza ściernicy wyrażana jest następująco:

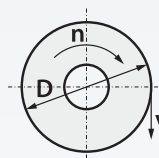
- prędkość obrotowa n [min^{-1}] = obroty na minutę albo zapis [$1/\text{min.}$], [$\text{obr}/\text{min.}$]
- prędkość obwodowa v [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$] = metry na sekundę albo zapis [m/s]

Wzory, za pomocą których można wyrazić "n" w funkcji "v" i odwrotnie wyglądają następująco:

$$n = \frac{v \cdot 1000 \cdot 60}{\pi \cdot D} \quad v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \cdot 1000}$$

D [mm] = średnica ściernicy

Tablica 4 str. 26 podaje przeliczenie tych wielkości dla powszechnie spotykanych wymiarów ściernic.



Rys. Graficznie przedstawiona zależność pomiędzy prędkością obwodową "v" i liczbą obrotów "n"

Użytkownik musi sprawdzić czy największa dopuszczalna prędkość obrotowa podana na ściernicy jest zgodna z prędkością podaną na maszynie.

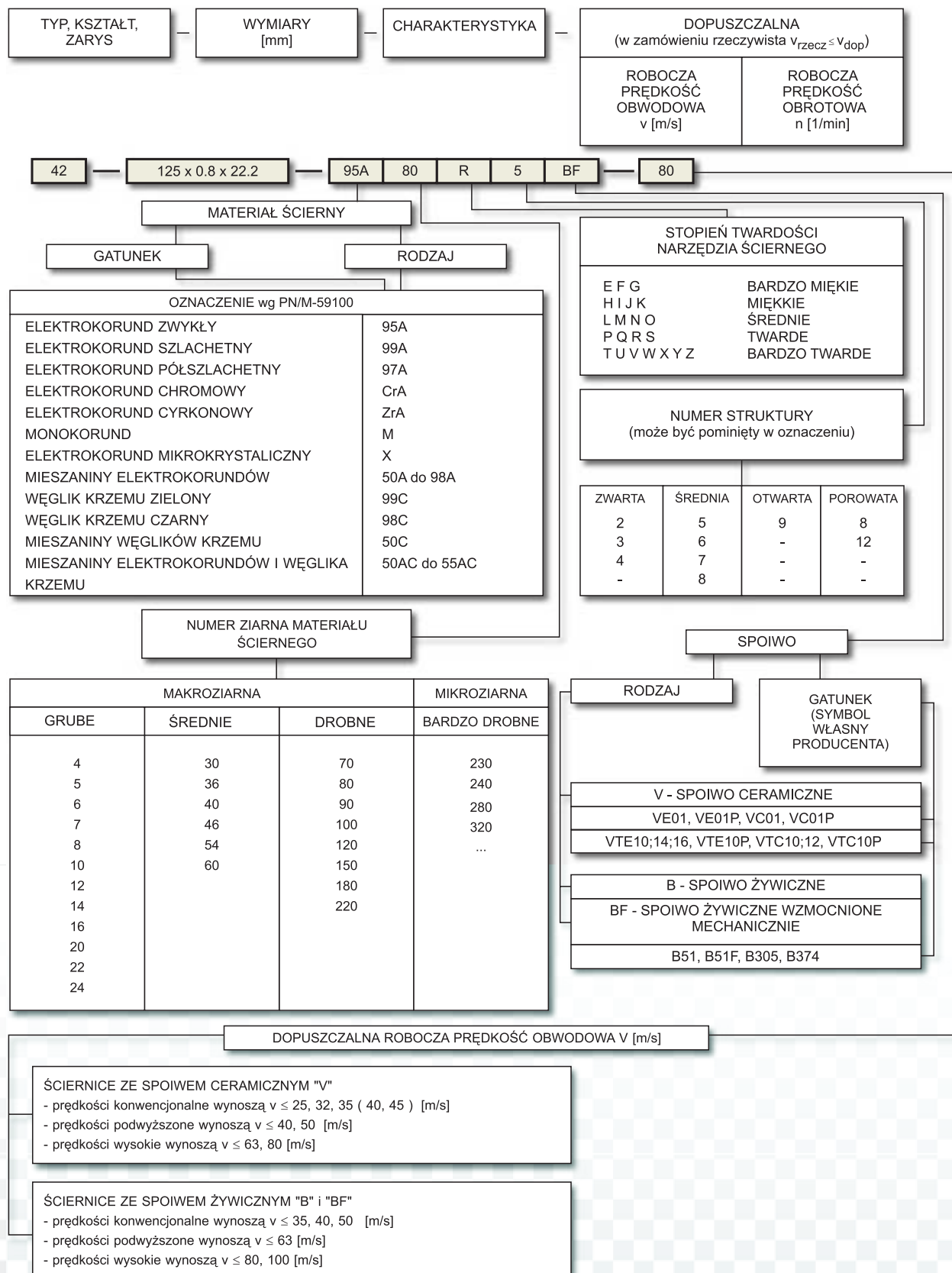
W żadnym wypadku największa dopuszczalna prędkość obrotowa ściernicy nie może być na maszynie przekroczona. W maszynach o regulowanej prędkości wrzeciona lub o kilku prędkościach pracy, prędkość obrotowa ściernicy może być zwiększona, w miarę zużywania się ściernicy, ale bez przekraczania maksymalnej dopuszczalnej obrotowej prędkości ściernicy.

Największa dopuszczalna prędkość obrotowa ściernic trzpieniowych uzależniona jest również od długości wysunięcia trzpienia z uchwytu szlifierki. Zależność tę podaje **Tablica 5 str. 27.**



TABLICA 2

SPOSÓB OZNACZANIA NARZĘDZI ŚCIERNYCH SPOJONYCH PRODUKCJI ANDRE ABRASIVE ARTICLES, KOŁO, POLSKA



SPOSÓB OZNACZANIA ŚCIERNICY PRZYKŁAD

Oznaczenie ściernicy w/g ISO 525

Przykład:

Ściernica z obniżonym środkiem do przecinania typu 42 o wymiarach $D = 125$ [mm], $U = 0,8$ [mm], $H = 22,2$ [mm] i charakterystyce technicznej 95A 80 R BF, maksymalnej obwodowej prędkości roboczej $v = 80$ [m/s], wykonana w wersji METAL+INOX, oznaczona jest następująco:

42 - 125 x 0,8 x 22,2 - 95A 80 R BF - 80 METAL + INOX



1 - Charakterystyka techniczna ściernicy z maksymalną prędkością obwodową, 2 - Typ / wymiary ściernicy, 3 - Kod artykułu, 4 - Maksymalna dopuszczalna prędkość obwodowa [m/s] = [m•s⁻¹], 5 - Piktogramy / symbole bezpieczeństwa, 6 - Numer atestu bezpieczeństwa MPA, 7 - Znak / certyfikat bezpieczeństwa B, 8 - Ograniczenia w zastosowaniu, 9 - Numer normy bezpieczeństwa. Deklaracja zgodności, 10 - Nazwa i znak producenta, 11 - System jakości. Numer normy ISO, 12 - Barwny pas według kodu barw, 13 - Maksymalna dopuszczalna prędkość obrotowa [1/min] = [min⁻¹] = [obr/min], 14 - Przeznaczenie / zastosowanie / materiał obrabiany, 15 - Linia produktowa. Dodatkowa opisowa cecha ściernicy, 16 - Kod EAN.

PIKTOGRAMY SYMBOLE BEZPIECZEŃSTWA



używać ochrony słuchu



używać ochrony wzroku i twarzy



używać ochrony dróg oddechowych



używać rękawic ochronnych i
antywibracyjnych



przestrzegać instrukcji
stanowiskowych i przepisów
bezpieczeństwa

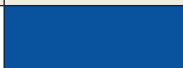


zastosowanie: szlifowanie czołowe
(boczne)



ograniczenie w zastosowaniu:
niedozwolone szlifowanie czołowe
(boczne)

Barwny pas - dodatkowa wizualna informacja o maksymalnej dopuszczalnej prędkości roboczej ściernicy według kodu barw (wyciąg z EN 12413).

Maksymalna obwodowa prędkość robocza [ms ⁻¹]	Liczba pasów i barwa / kolor	
50		1 x niebieski
63		1 x żółty
80		1 x czerwony
100		1 x zielony

LINIE PRODUKTOWE ŚCIERNIC TYPU 27, 41 i 42

Eco Line

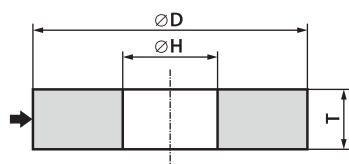
Pro Line

Master Line

TABLICA 3

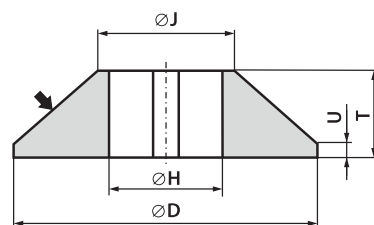
ZNORMALIZOWANE OZNACZENIA KSZTAŁTÓW I WYMIARÓW NARZĘDZI ŚCIERNYCH
(FRAGMENT ISO 525)

TYP 1



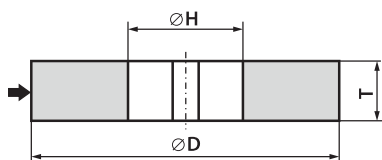
Ściernica płaska
1 zarys - $D \times T \times H$

TYP 301



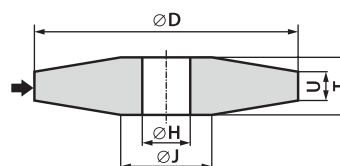
Ściernica do obłuskiwaczy ziarna EKONOS
301 - $D / J \times T / U \times H$

TYP 101



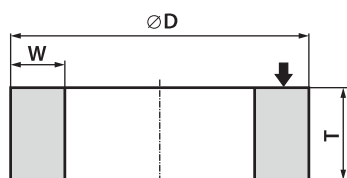
Ściernica do obłuskiwaczy ziarna EKONOS
101 - $D \times T \times H$

TYP 4



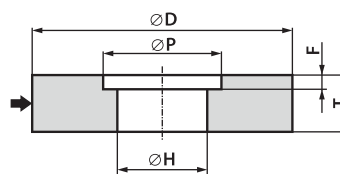
Ściernica dwustronnie ścięta
4 - $D / J \times T / U \times H$

TYP 2



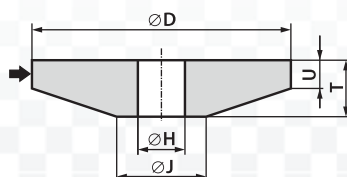
Ściernica pierścieniowa
2 - $D \times T - W...$

TYP 5



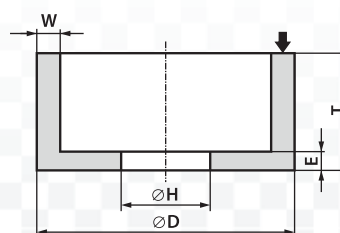
Ściernica z jednostronnym wybraniem walcowym
5 zarys - $D \times T \times H - P...F...$

TYP 3

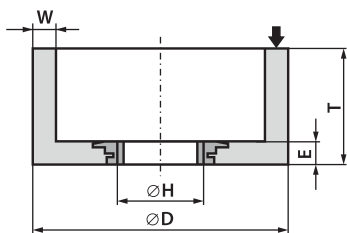


Ściernica jednostronnie ścięta
3 - $D / J \times T / U \times H$

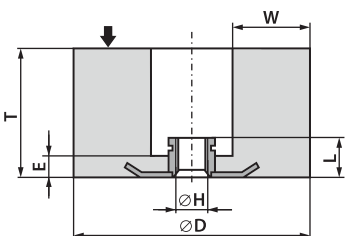
TYP 6



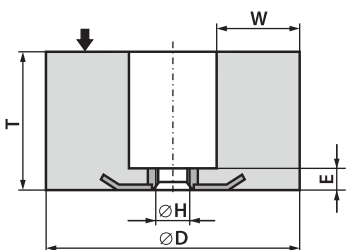
Ściernica garnkowa walcowa
6 - $D \times T \times H - W...E...$

TYP 6001

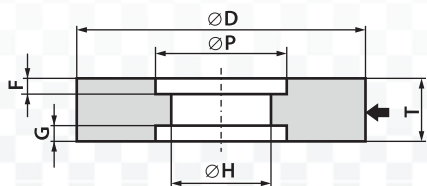
Ściernica garnkowa walcowa z wkładką gwintową
6001 - $D \times T \times H - W \dots E \dots$

TYP 6002

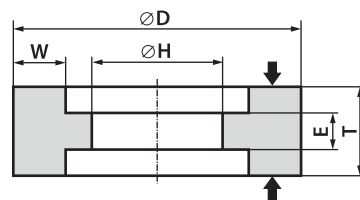
Ściernica garnkowa walcowa z wkładką gwintową
6002 - $D \times T \times H / L - W \dots E \dots$

TYP 6003

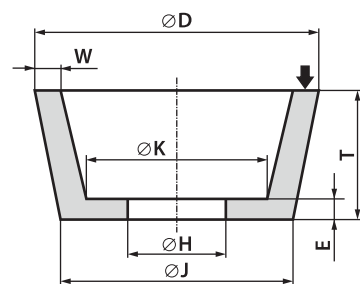
Ściernica garnkowa walcowa z wkładką gwintową
6003 - $D \times T \times H - W \dots E \dots$

TYP 7

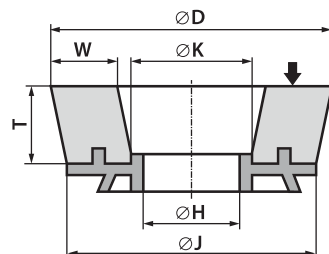
Ściernica z dwustronnym wybraniem walcowym
7 zarys - $D \times T \times H - P \dots F \dots G \dots$

TYP 9

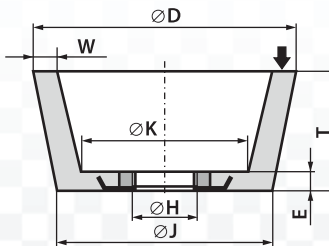
Ściernica garnkowa
z dwustronnym wybraniem walcowym
9 - $D \times T \times H - W \dots E \dots$

TYP 11

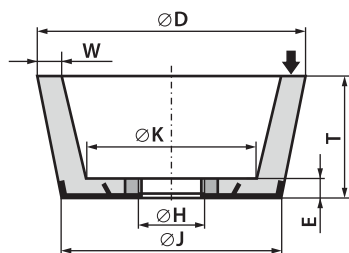
Ściernica garnkowa stożkowa
11 - $D / J \times T \times H - W \dots E \dots K \dots$

TYP 1102

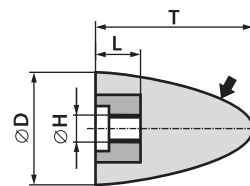
Ściernica garnkowa stożkowa
z uchwytem szybko mocującym
1102 - $D / J \times T \times H - W \dots K \dots$

TYP 1112

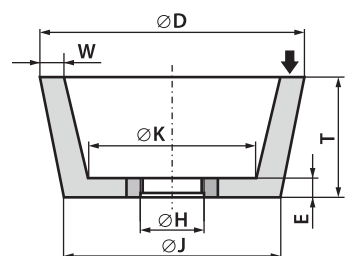
Ściernica garnkowa stożkowa
z wkładką gwintową
1112 - $D / J \times T \times H - W \dots E \dots K \dots$

TYP 1113

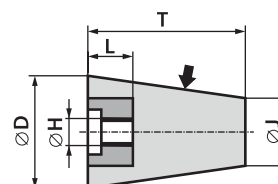
Ściernica garnkowa stożkowa
z wkładką gwintową
1113 - D / J × T × H - W...E...K...

TYP 16

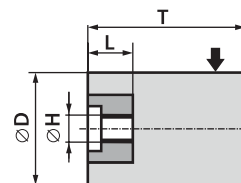
Ściernica stożkowa zaokrąglona
z wkładką gwintową
16 - D × T - H × L

TYP 1114

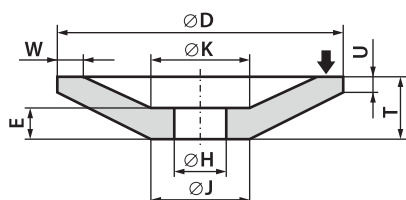
Ściernica garnkowa stożkowa
z wkładką gwintową
1114 - D / J × T × H - W...E...K...

TYP 17

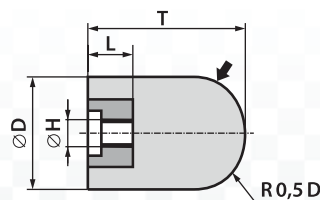
Ściernica stożkowa ścięta z wkładką gwintową
17 - D / J × T - H × L

TYP 18

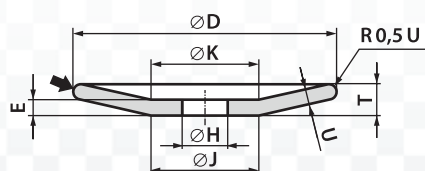
Ściernica walcowa z wkładką gwintową
18 - D × T - H × L

TYP 12

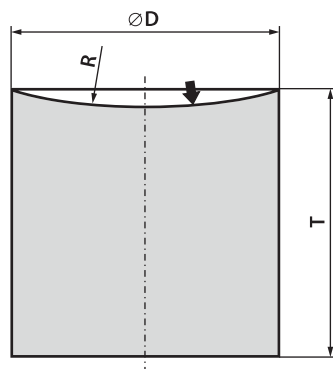
Ściernica talerzowa
12 - D / J × T / U × H - W...E...K...

TYP 18R

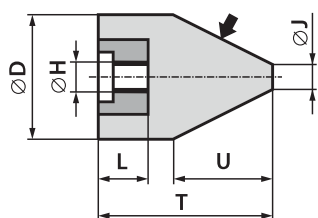
Ściernica walcowa zaokrąglona z wkładką gwintową
18R - D × T - H × L

TYP 13

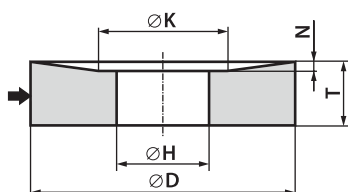
Ściernica talerzowa zaokrąglona
13 - D / J × T / U × H - E...K...

TYP 1801

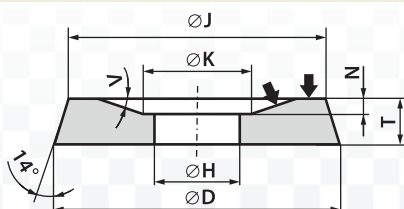
Ściernica walcowa ze sferyczną częścią roboczą
1801 - $D \times T - R...$

TYP 19

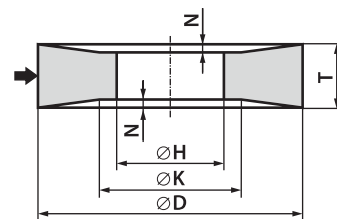
Ściernica walcowo - stożkowa z wkładką gwintową
19 - $D / J \times T / U - H \times L$

TYP 20

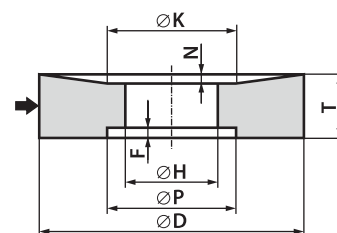
Ściernica z jednostronnym wybraniem stożkowym
20 - $D / K \times T / N \times H$

TYP 2001

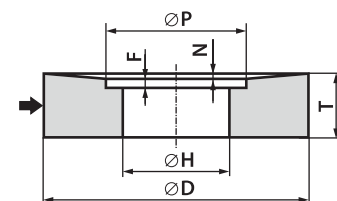
Ściernica o specjalnym kształcie
do młynków pulpy warzywnej
2001 - $D / J \times T \times H - V$ - nr rysunku

TYP 21

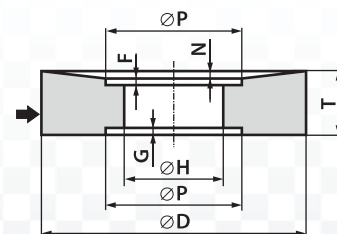
Ściernica z dwustronnym wybraniem stożkowym
21 - $D / K \times T / N \times H$

TYP 22

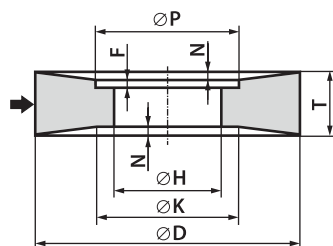
Ściernica z wybraniem stożkowym
i walcowym z drugiej strony
22 - $D / K \times T / N \times H - P... F...$

TYP 23

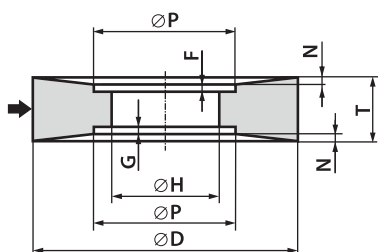
Ściernica z jednostronnym
wybraniem stożkowo - walcowym
23 - $D \times T / N \times H - P... F...$

TYP 24

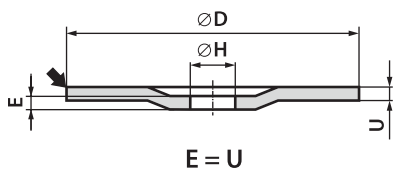
Ściernica z wybraniem stożkowo - walcowym
i walcowym z drugiej strony
24 - $D \times T / N \times H - P... F... G...$

TYP 25

Ściernica z wybraniem stożkowo - walcowym
i stożkowym z drugiej strony
25 - D / K × T / N × H - P...F...

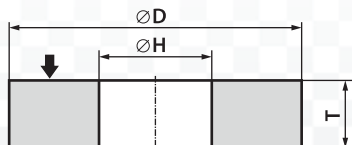
TYP 26

Ściernica z dwustronnym wybraniem
stożkowo - walcowym
26 - D × T / N × H - P... F...G...

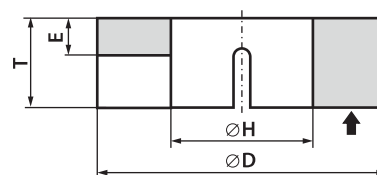
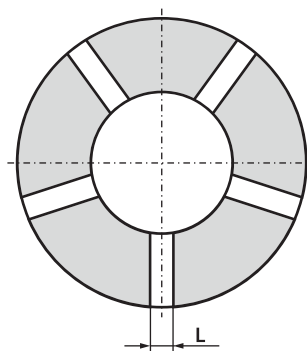
TYP 27

E = U

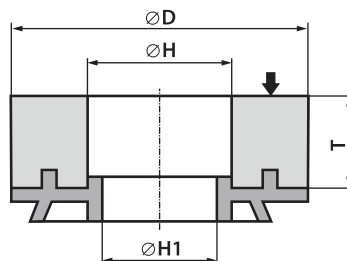
Ściernica z obniżonym środkiem do szlifowania
27 - D × U × H

TYP 35

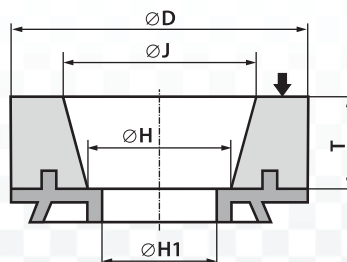
Ściernica tarczowa
35 - D × T × H

TYP 3501

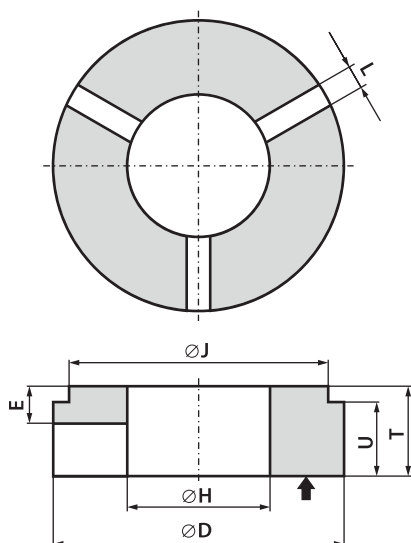
Ściernica tarczowa z nacięciami
3501 - D × T / E × H - L...n...
n - ilość nacięć

TYP 3502

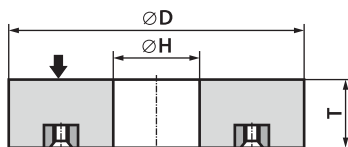
Ściernica tarczowa z uchwytem szybkocuciącym
3502 - D × T × H / H1

TYP 3503

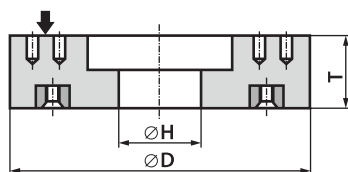
Ściernica tarczowa stożkowa
z uchwytem szybkocuciącym
3503 - D / J × T × H / H1

TYP 3504

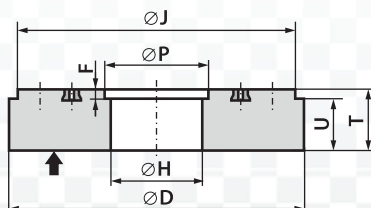
Ściernica tarczowa z nacięciami jednostronnie odsadzona
3504 - $D / J \times T / U / E \times H - L \dots n \dots$
n - ilość nacięć

TYP 36

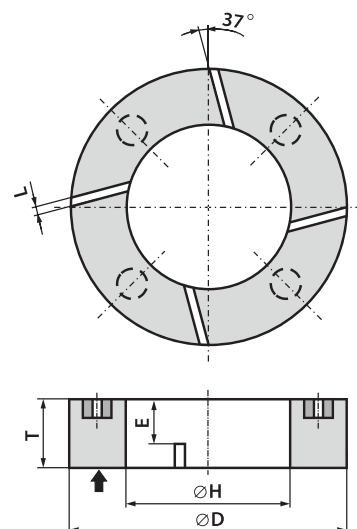
Ściernica tarczowa z wkładkami gwintowymi
36 - $D \times T \times H$ - nr rysunku

TYP 3601

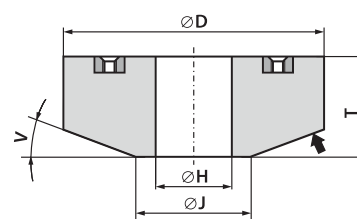
Ściernica tarczowa z wkładkami gwintowymi i perforacją
3601 - $D \times T \times H$ - nr rysunku

TYP 3603

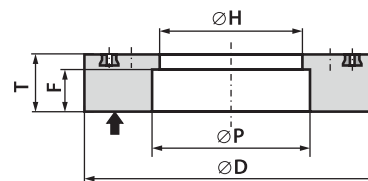
Ściernica tarczowa z wkładkami gwintowymi odsadzona i wybraniem walcowym od strony mocującej
3603 - $D \times T \times H$ - nr rysunku

TYP 3610

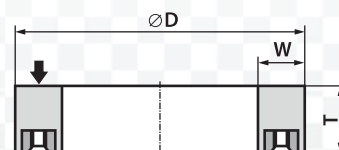
Ściernica tarczowa z wkładkami gwintowymi i nacięciami
3610 - $D \times T \times H$ - nr rysunku

TYP 3611

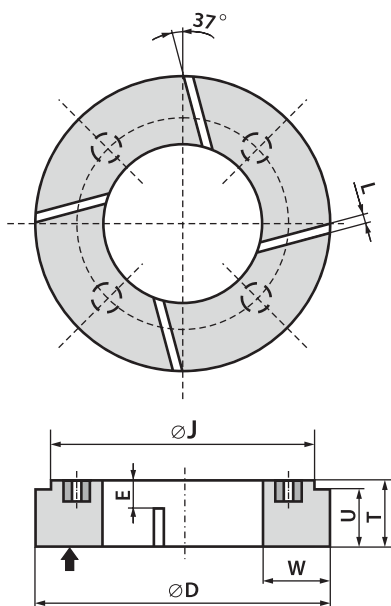
Ściernica tarczowa z wkładkami gwintowymi jednostronnie ścięta
3611 - $D \times T \times H$ - nr rysunku

TYP 3612

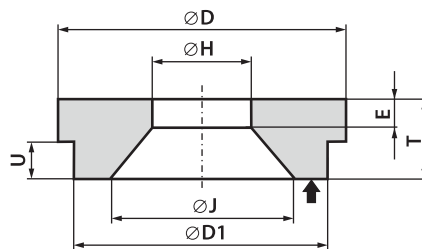
Ściernica tarczowa z wkładkami gwintowymi i wybraniem walcowym od strony roboczej
3612 - $D \times T \times H$ - nr rysunku

TYP 37

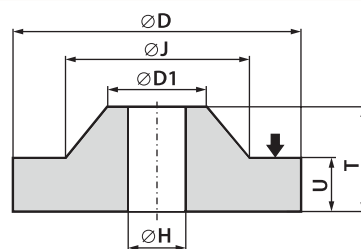
Ściernica pierścieniowa z wkładkami gwintowymi
37 - $D \times T - W \dots$ - nr rysunku

TYP 3701

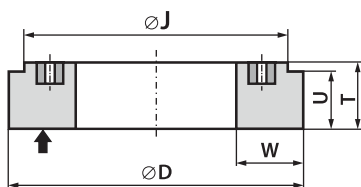
Ściernica pierścieniowa z wkładkami gwintowymi
odsadzeniem i nacięciami
3701 - $D \times T - W \dots$ - nr rysunku

TYP 3801

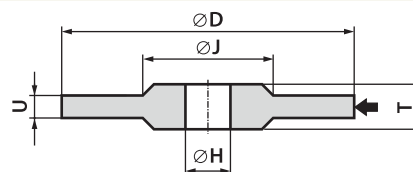
Ściernica o specjalnym kształcie
do młynków pulpy warzywnej
3801 - $D / J \times T / U \times H$ - nr rysunku

TYP 3802

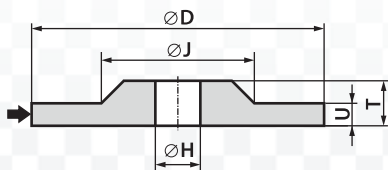
Ściernica o specjalnym kształcie
do młynków pulpy warzywnej
3802 - $D / J \times T / U \times H$ - nr rysunku

TYP 3703

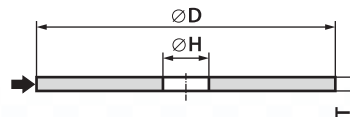
Ściernica pierścieniowa z wkładkami gwintowymi
i odsadzeniem
3703 - $D \times T - W \dots$ - nr rysunku

TYP 39

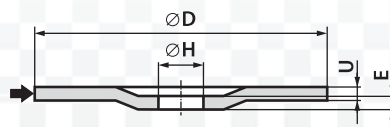
Ściernica dwustronnie odsadzona
39 zarys - $D / J \times T / U \times H$

TYP 38

Ściernica odsadzona
38 zarys - $D / J \times T / U \times H$

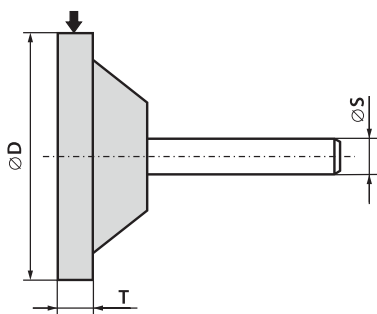
TYP 41

Ściernica płaska do przecinania
41 - $D \times T \times H$

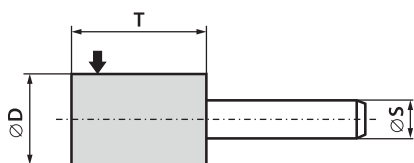
TYP 42

$$E = U$$

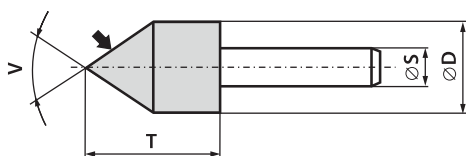
Ściernica z obniżonym środkiem do przecinania
42 - $D \times U \times H$

TYP 5201

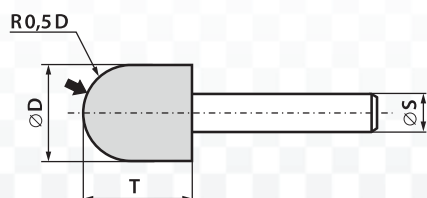
Ściernica trzpieniowa płaska
ze stożkowym wzmocnieniem
5201 - $D \times T \times S$

TYP 5210

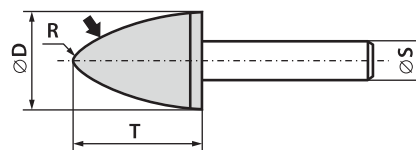
Ściernica trzpieniowa walcowa
5210 - $D \times T \times S$

TYP 5211

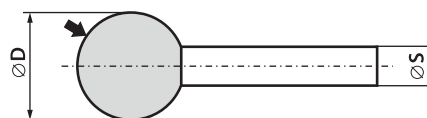
Ściernica trzpieniowa walcowo - stożkowa
5211 - $D \times T \times S - V$

TYP 5213

Ściernica trzpieniowa walcowa zaokrąglona
5213 - $D \times T \times S$

TYP 5220

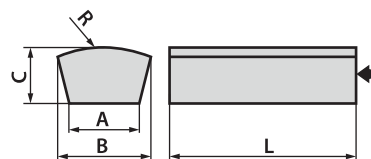
Ściernica trzpieniowa stożkowa zaokrąglona
5220 - $D \times T \times S - R...$

TYP 5230

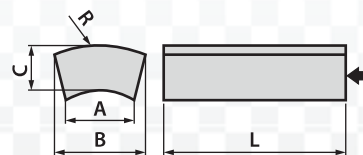
Ściernica trzpieniowa kulista
5230 - $D \times S$

TYP 3101

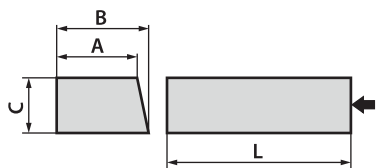
Segment prostokątny
3101 - $B \times C \times L$

TYP 3103

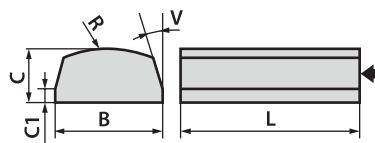
Segment trapezowo - pierścieniowy
3103 - $B / A \times C \times L - R...$

TYP 3104

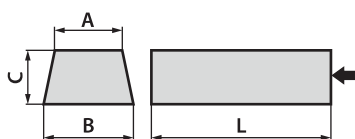
Segment pierścieniowy
3104 - $B / A \times C \times L - R...$

TYP 3108

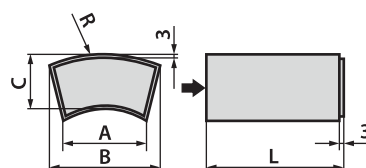
Segment prostokątno - trapezowy
3108 - $B / A \times C \times L$

TYP 3114

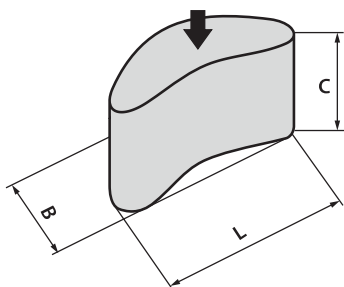
Segment prostokątno - pierścieniowy ścięty
3114 - $B \times C / C1 \times L - R...V...$

TYP 3109

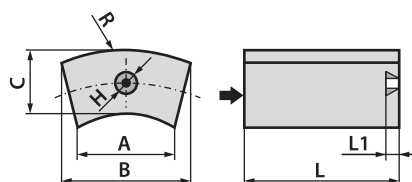
Segment trapezowy
3109 - $B / A \times C \times L$

TYP 3115

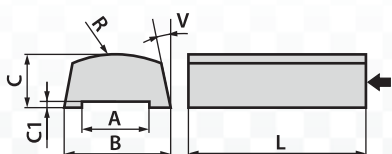
Segment pierścieniowy pełny DISCUS
3115 - $B / A \times C \times L - R...$

TYP 3110

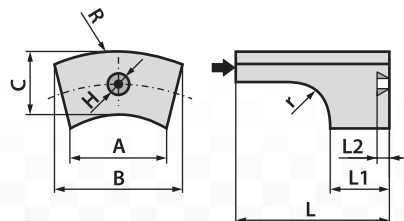
Segment nerkowy
3110 - $B \times C \times L$

TYP 3116

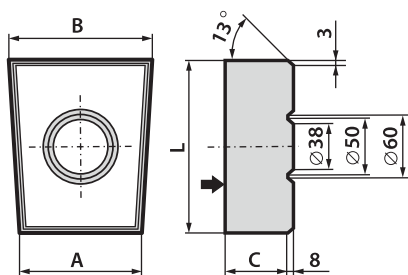
Segment pierścieniowy pełny DISCUS
z wkładką gwintową
3116 - $B / A \times C \times L - R... - H / L1$

TYP 3113

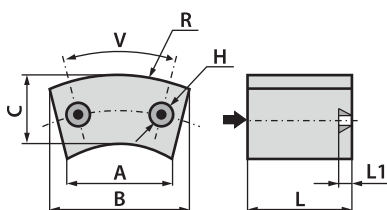
Segment trapezowo - pierścieniowy profilowany
3113 - $B / A \times C / C1 \times L - R...V...$

TYP 3117

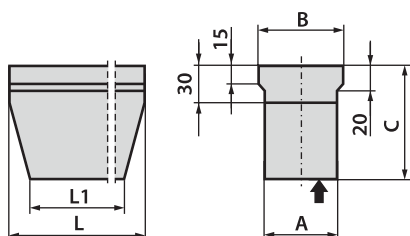
Segment pierścieniowy niepełny DISCUS
z wkładką gwintową
3117 - $B / A \times C \times L / L1 - R...r... - H / L2$

TYP 3118

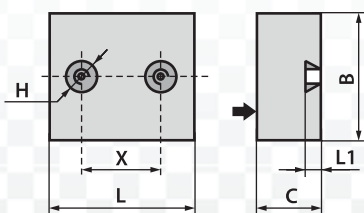
Segment profilowany DISCUS
3118 - $B / A \times C \times L$

TYP 3119

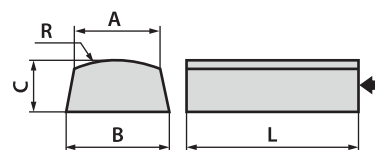
Segment pierścieniowy z dwoma wkładkami gwintowymi
3119 - $B / A \times C \times L - R... - H / L1 / V$

TYP 3120

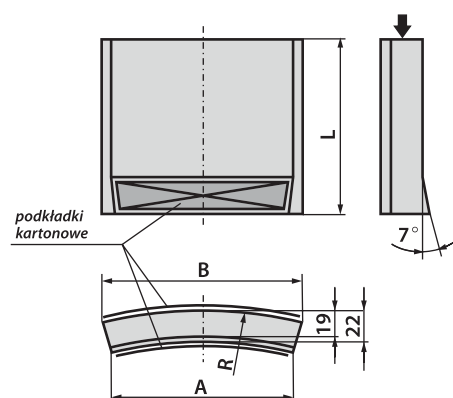
Segment profilowany do szlifowania szyn
3120 - $B / A \times C \times L / L1$

TYP 3121

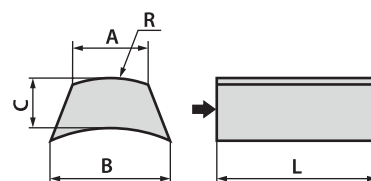
Segment prostokątny z dwoma wkładkami gwintowymi
3121 - $B \times C \times L - H / X / L1$

TYP 3122

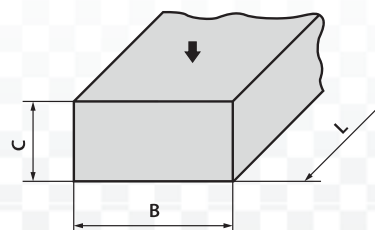
Segment trapezowo - pierścieniowy
3122 - $B / A \times C \times L - R...$

TYP 3123

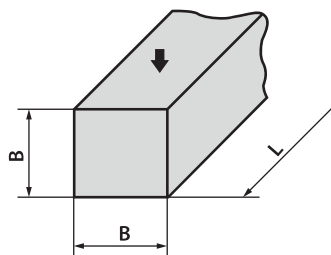
Segment pierścieniowy ścięty
3123 - $B / A \times L - R...$

TYP 3124

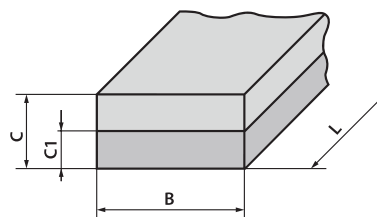
Segment pierścieniowy odwrótny
3124 - $B / A \times C \times L - R...$

TYP 5410

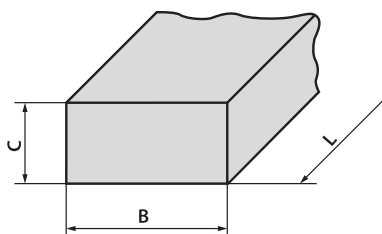
Osełka prostokątna
5410 - $B \times C \times L$

TYP 5411

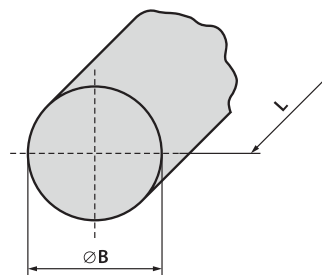
Osełka kwadratowa
5411 - B x L

TYP 9020

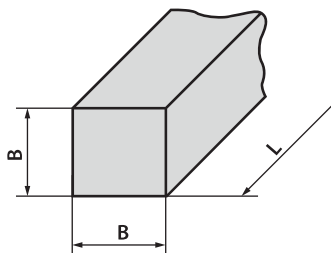
Osełka prostokątna - warstwowa
9020 - B x C / C1 x L

TYP 9010

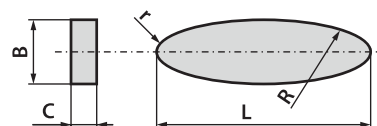
Osełka prostokątna
9010 - B x C x L

TYP 9030

Osełka okrągła
9030 - B x L

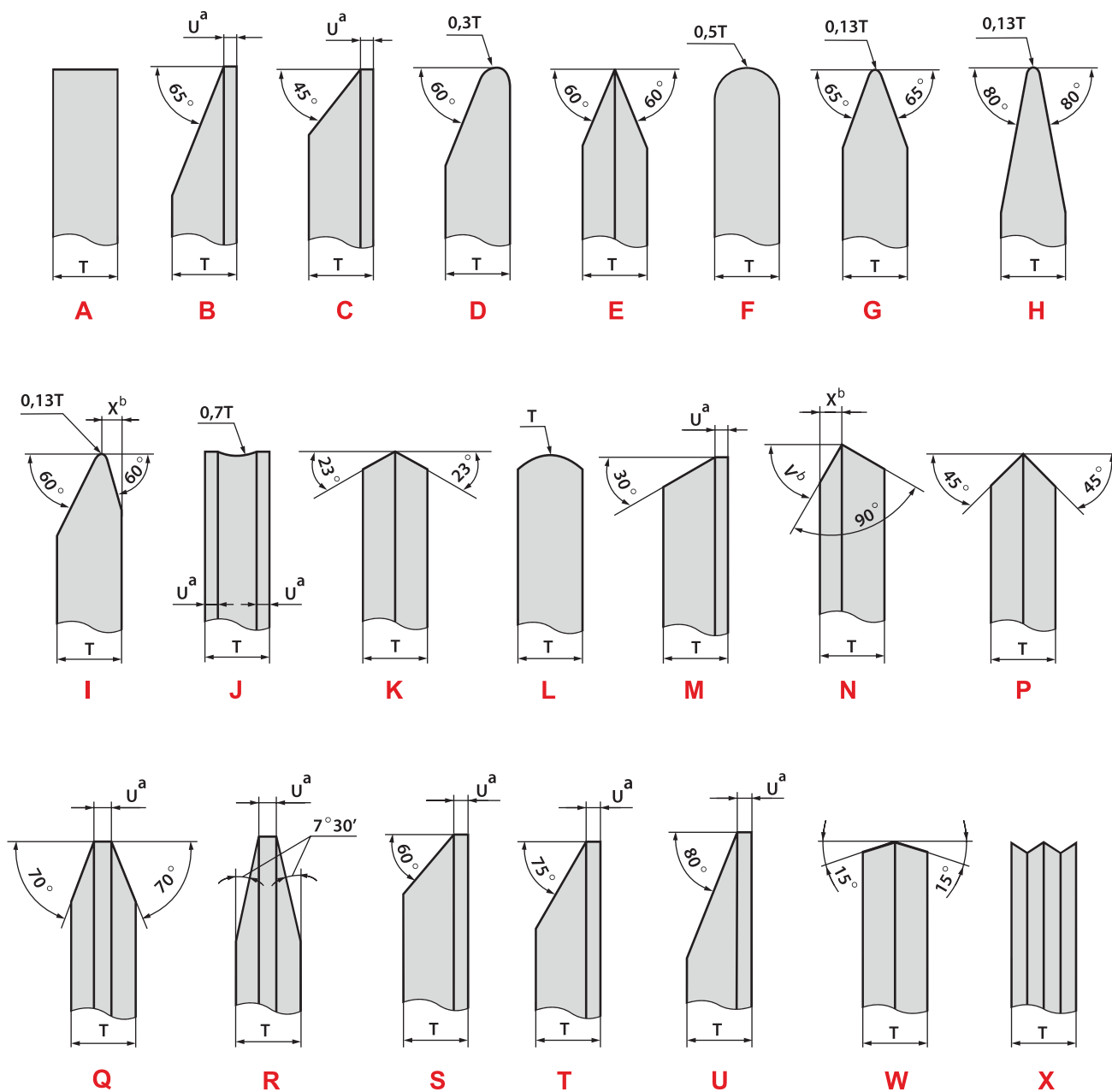
TYP 9011

Osełka kwadratowa
9011 - B x L

TYP 9050

Osełka owalna
9050 - B x C x L - R...r...

ZARYSY



a) $U = 3,2$ [mm] jeśli w zamówieniu nie podano inaczej.

b) Wartości V i X zgodnie z zamówieniem.

Zarys X - nieznormalizowany, możliwy do wykonania na podstawie rysunku dostarczonego przez klienta.

TABLICA 4

TABLICA PRZELICZENIOWA PRĘDKOŚCI W ZALEŻNOŚCI OD ŚREDNICY ZEWNĘTRZNEJ ŚCIERNICY

Średnica ściernicy w [mm]	Maksymalna obwodowa prędkość robocza V w [m/s].																	
	5	6	8	10	12	16	20	25	32	35	40	50	63	80	100	125	140	160
Prędkość obrotowa n [1/min]																		
6	16000	19100	25500	31900	38200	51000	64000	80000	102000	112000	128000	160000	201000					
8	12000	14400	19100	24000	29000	38200	48000	60000	76500	84000	95500	120000	150000	191000				
10	9600	11500	15300	19100	23000	30600	38200	48000	61200	67000	76500	95500	120500	153000	191000			
13	7400	8850	11800	14700	17700	23550	29500	35600	47100	51500	58800	73500	92600	118000	147000	184000	206000	
16	6000	7200	9550	11950	14350	19100	23900	29850	38200	41800	47800	59700	75200	95500	120000	150000	168000	191000
20	4800	5750	7650	9550	11500	15300	19100	23900	30600	33500	38200	47800	60200	76500	95500	120000	134000	153000
25	3850	4600	6150	7650	9200	12300	15300	19100	24500	26800	30600	38200	48200	61200	76500	95500	107000	123000
32	3000	3600	4800	6000	7200	9550	11950	14950	19100	20900	23900	30000	37600	48000	60000	75000	84000	95500
40	2400	2900	3850	4800	5750	7650	9550	11950	15300	16750	19100	23900	30100	38200	47200	59700	67000	76500
50	1950	2300	3100	3850	4600	6150	7650	9550	12250	13400	15300	19100	24100	30600	38200	47750	53500	61200
63	1550	1850	2450	3050	3650	4850	6100	7600	9750	10650	12150	15200	19100	24300	30250	37900	42500	48500
80	1200	1450	1950	2400	2900	3850	4800	6000	7650	8400	9550	12000	15100	19100	23900	29850	33500	38200
100	960	1150	1550	1950	2300	3100	3850	4800	6150	6700	7650	9550	12100	15300	19100	23900	26800	30600
115	830	1000	1350	1700	2000	2700	3350	4200	5350	5850	6650	8350	10500	13300	16650	20800	23250	26600
125	770	920	1250	1550	1850	2450	3100	3850	4900	5350	6150	7650	9650	12250	15300	19100	21400	24500
150	640	770	1050	1300	1550	2050	2550	3200	4100	4500	5100	6400	8050	10200	12700	16000	17850	20400
180	530	640	850	1100	1300	1700	2150	2700	3400	3750	4250	5350	6700	8500	10650	13300	14900	17000
200	480	580	765	955	1150	1550	1950	2400	3100	3350	3850	4800	6050	7650	9950	11950	13400	15300
230	420	500	665	830	1000	1350	1700	2100	2700	2950	3350	4200	5250	6650	8350	10400	11650	13300
250	380	460	615	765	920	1250	1550	1950	2450	2700	3100	3850	4850	6150	7650	9950	10700	12250
300	320	380	510	640	765	1050	1300	1600	2050	2250	2550	3200	4050	5100	6400	8000	8850	10200
350/356	280	330	440	550	655	875	1100	1400	1750	1950	2200	2750	3450	4400	5500	6850	7650	8750
400/406	240	290	385	480	575	765	960	1200	1550	1700	1950	2400	3050	3850	4800	6000	6700	7650
450/457	210	255	340	425	510	680	850	1100	1400	1500	1700	2150	2700	3400	4250	5350	5950	6800
500/508	190	230	310	385	460	615	765	960	1250	1350	1550	1950	2450	3100	3850	4800	5350	6150
600/610	160	190	255	320	385	510	640	800	1050	1150	1300	1600	2050	2550	3200	4000	4500	5100
750/762	130	155	205	255	310	410	510	640	820	895	1050	1300	1650	2050	2550	3200	3600	4100
800/813	120	145	195	240	290	385	480	600	765	840	960	1200	1550	1950	2400	3000	3350	3850
900/914	110	130	170	215	255	340	425	535	680	750	850	1100	1350	1700	2150	2700	3000	3400
1000/1015	100	115	155	195	230	310	385	480	615	670	765	960	1250	1550	1950	2400	2700	3100
1060/1067	95	110	150	185	220	295	365	455	585	640	730	910	1150	1500	1850	2300	2550	2950
1200	90	105	140	175	210	280	350	435	560	610	695	870	1100	1400	1750	2200	2450	2800
1220	85	95	130	160	195	255	320	400	510	560	640	800	1050	1300	1600	2000	2250	2550
1500	65	75	105	130	155	205	255	320	410	450	510	640	805	1050	1300	1600	1800	2050
1800	55	65	85	110	130	170	220	265	340	375	425	535	670	850	1100	1350	1500	1700

(Fragment EN 12 413)

TABLICA 5

ZALEŻNOŚĆ DOPUSZCZALNEJ PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ ŚCIERNIC TRZPIENIOWYCH OD WYSUNIĘCIA TRZPIENIA Z UCHWYTU SZLIFIERKI

D	T	S	L ₂	Największa dopuszczalna prędkość obrotowa n_{max} przy długości wysunięcia L ₀					
				5	10	15	20	25	30
3	6	6	40	206 100	206 100	206 100	206 100	161 300	127 300
4	8			177 400	177 400	177 400	177 400	149 200	118 800
5	10			157 800	157 800	157 800	157 800	135 100	108 800
6	10	6	40	159 100	159 100	159 100	159 100	127 900	103 700
	13			131 500	131 500	131 500	131 500	116 500	95 200
8	10			119 300	119 300	119 300	119 300	113 700	93 400
8	16	6	40	119 300	119 300	119 300	111 300	91 600	76 500
10	2			95 400	95 400	95 400	95 400	95 400	95 400
10	10			95 400	95 400	95 400	95 400	95 400	83 700
10	13	6	40	95 400	95 400	95 400	95 400	88 900	74 400
	20			95 400	95 400	95 400	82 200	69 100	58 700
	25			83 200	83 200	83 200	69 800	59 200	50 700
10	32	6	40	62 800	62 800	62 800	56 900	48 800	42 300
13	3			73 400	73 400	73 400	73 400	73 400	73 400
	6			73 400	73 400	73 400	73 400	73 400	73 400
13	13	6	40	73 400	73 400	73 400	73 400	73 400	62 500
	20			73 400	73 400	73 400	73 400	56 200	48 200
	25			66 000	66 000	66 000	55 800	47 700	41 200
13	32	6	40	52 800	52 800	52 800	45 200	39 000	34 000
	40			42 400	42 400	42 400	36 600	31 900	28 000
16	4	6	40	59 600	59 600	59 600	59 600	59 600	59 600
	6			59 600	59 600	59 600	59 600	59 600	59 600
	20			59 600	59 600	59 600	55 100	47 000	40 500
	25			59 600	59 600	54 400	46 200	39 700	34 400
	32			59 600	51 200	43 400	37 200	32 300	28 200
	40			47 800	40 500	34 700	30 100	26 300	23 100
	50			35 600	31 300	27 200	23 800	21 000	18 600
20	6	6	40	47 700	47 700	47 700	47 700	47 700	47 700
	10			47 700	47 700	47 700	47 700	47 700	47 700
	20			47 700	47 700	47 700	44 800	38 300	33 100
	25			47 700	47 700	43 900	37 400	32 200	28 000
	32			47 700	41 100	34 900	30 000	26 100	22 900
	40			38 200	32 400	27 900	24 200	21 200	18 700
	50			29 200	25 100	21 800	19 100	16 900	15 000
25	8	6	40	38 100	38 100	38 100	38 100	38 100	38 100
	10			38 100	38 100	38 100	38 100	38 100	38 100
	16			38 100	38 100	38 100	38 100	36 500	31 500
	20			38 100	38 100	38 100	36 200	31 000	29 600
	25			38 100	38 100	35 300	30 100	26 000	22 700
	32			38 100	32 900	28 000	24 200	21 000	18 500
	40			30 500	26 000	22 300	19 400	17 000	15 100
	50			23 300	20 100	17 400	15 300	13 500	12 100
32	8	6	40	29 800	29 800	29 800	29 800	29 800	29 800
	16			29 800	29 800	29 800	29 800	28 900	25 000
	20			29 800	29 800	29 800	28 400	24 500	21 300
	32			29 800	25 700	22 000	18 900	16 500	14 500
	40			23 800	20 300	17 500	15 200	13 400	11 800
40	6	6	40	23 800	23 800	23 800	23 800	23 800	23 800
	10			23 800	23 800	23 800	23 800	23 800	23 800
	13			23 800	23 800	23 800	23 800	23 800	23 200
	20			23 800	23 800	23 800	22 800	19 700	17 100
	32			23 800	20 600	17 600	15 200	13 200	11 600
	40			19 100	16 200	14 000	12 200	10 700	9 500
50	8	6	40	19 000	19 000	19 000	19 000	19 000	19 000
	13			19 000	19 000	19 000	19 000	19 000	18 700
	25			19 000	19 000	17 700	15 200	13 200	11 500

(Fragment EN 12 413)

OGÓLNE ZASADY MAGAZYNOWANIA I TRANSPORTU NARZĘDZI ŚCIERNYCH. KONTROLA ŚCIERNIC PRZY ODBIORZE.

Procesy szlifowania i przecinania ściernicowego cechują się bardzo dużą dynamiką; stosowane tutaj prędkości skrawania rzędu 35 [m/s], po przeliczeniu, oznaczają prędkość 126 [km/h], a 80 [m/s] to prędkość rzędu 290 [km/h]. Dlatego, między innymi, postępowanie z narzędziami ściernymi wymaga przestrzegania odpowiednich zasad.

Magazynowanie i transport narzędzi ściernych mają ścisły związek z bezpieczeństwem pracy, wymagają odpowiednich warunków, jak również świadomości zagrożeń, gdyby warunki nie zostały zachowane.

Od właściwego zabezpieczenia w etapach: pakowanie, załadunek, zabezpieczenie przed uszkodzeniem i wpływem czynników atmosferycznych, transport zewnętrzny, przeładunki u spedytorów, rozładunek u odbiorcy, magazynowanie, transport wewnętrzny, montaż, rozruch, eksploatacja, zależy niezawodność eksploatacyjna i bezpieczeństwo pracy.

Narzędzia ścierne, a szczególnie ściernice, chociaż cechują się dużą wytrzymałością dynamiczną na rozrywanie, są wrażliwe na uderzenia, upadki, naprężenia zginające i z tych względów wymagają szczególnie ostrożnego obchodzenia się z nimi. W przypadku uderzenia, rzucania lub upuszczenia ściernicy na twardą powierzchnię w stosach mogą powstać rysy albo pęknięcia niewidoczne gołym okiem, które następnie w czasie pracy mogą być przyczyną rozerwania, co stanowi bezpośrednie zagrożenie dla ciała lub życia.

Niedopuszczalne jest zamoczenie ściernic albo segmentów ściernych w czasie transportu i magazynowania mogące być przyczyną powstania niewyważenia statycznego, a w zimie pęknięcia i zniszczenia wskutek zamarzającej wody.

Po otrzymaniu każdej partii towaru należy sprawdzić stan opakowania.

Jeżeli jest ono wyraźnie uszkodzone należy sporządzić wspólnie z przewoźnikiem stosowny protokół zawierający dane identyfikacyjne, opis uszkodzenia i jego skutków. Powiadomić o tym dostawcę.

Następnie należy przeprowadzić szczegółową kontrolę ściernic zmierzającą do wykrycia ewentualnych uszkodzeń; najlepiej przeprowadzić takie badanie metodami: dźwiękową i wzrokową. W przypadku wątpliwości kontaktować się z producentem.

Metoda dźwiękowa badania ściernic polega na tym, że ściernice np. ze spoiwem ceramicznym opukuje się niemetalowym narzędziem, np. rękojeścią śrubokręta w przypadku małych ściernic, lub młotkiem drewnianym w przypadku ściernic cięższych, które należy ustawić na twardej czystej powierzchni podłogi.

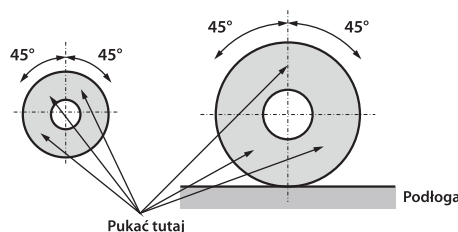
Najlepszym miejscem do opukiwania ściernicy jest punkt położony ok. 45° z każdej strony od linii pionowej przechodzącej przez środek ściernicy, blisko jej obrzeża. Przed każdym puknięciem należy obrócić ściernicę o 45° aż ostukamy cały jej obwód (patrz Rys.)

Ściernica dobra wydaje czysty, dźwięczny ton. Ściernica pęknięta wydaje ton głuchy, szybko gasnący. Ściernic takich absolutnie nie wolno używać. Należy odłożyć do ponownego zbadania przez serwis producenta.

Ściernice ze spoiwem żywicznym sprawdza się w ten sam sposób, ale w tym przypadku ton jest nieco mniej wyraźny (przytłumiony).

Obecność pęknięcia objawia się również zmianą tonu.

Czynności rozpakowywania należy prowadzić z bardzo dużą starannością. Narzędzia oczyszczać szczotką albo sprężonym powietrzem. Niedopuszczalne jest wzajemne uderzanie narzędziami o siebie!



Rys. Badanie ściernic metoda dźwiękową przez opukiwanie

Do obowiązków magazynu należy również wyjęcie z pojemników kartonowych podkładek, służących do bezpiecznego mocowania ściernic, jeżeli nie są naklejone lecz zostały dostarczone luzem w trybie indywidualnego uzgodnienia. Podkładki należy dostarczyć wraz ze ściernicą na stanowisko jej montażu lub bezpośrednio na szlifierkę.

Do przechowywania narzędzi ściernych zaleca się wykorzystywać pomieszczenia suche, przestronne, dobrze przewietrzane o możliwie stałej temperaturze, która powinna wynosić około 10 do 30 °C przy wilgotności nie przekraczającej 70%.



W szczególności temperatura w pomieszczeniu nie powinna być niższa od 4 °C ze względu na możliwość uszkodzenia narzędzi przez zamarzającą w porach wodę. Uwaga ostatnia dotyczy również pomieszczeń, w których operacja szlifowania prowadzona jest "na mokro", z użyciem chłodziwa, lub występuje ryzyko zawilgocenia ściernicy.

Narzędzia ściernie ze spoiwem żywicznym, oznaczane w charakterystyce technicznej symbolami: "B" lub "BF" są wrażliwe na wilgoć, środowisko alkaliczne, kwaśne i zmiany temperatury. Z tego powodu nie należy ich przechowywać w magazynach razem z środkami chemicznymi, oraz unikać przegrzewania, szczególnie jednostronnego, np. przez bezpośrednie sąsiedztwo z grzejnikami.

Narzędzia ściernie ze spoiwem żywicznym z upływem czasu tracą swoje właściwości. Spoiwo ulega osłabieniu a niewłaściwe składowanie proces ten przyspiesza. Narzędzia te powinny zostać zużyte najpóźniej w ciągu trzech lat od daty wyprodukowania.

Sposób układania ściernic w magazynie przedstawiony został na rysunku. Najpewniejszym i jednocześnie najwygodniejszym rozwiązaniem jest pionowe ustawienie ściernic na dwóch równoległych belkach drewnianych, przy

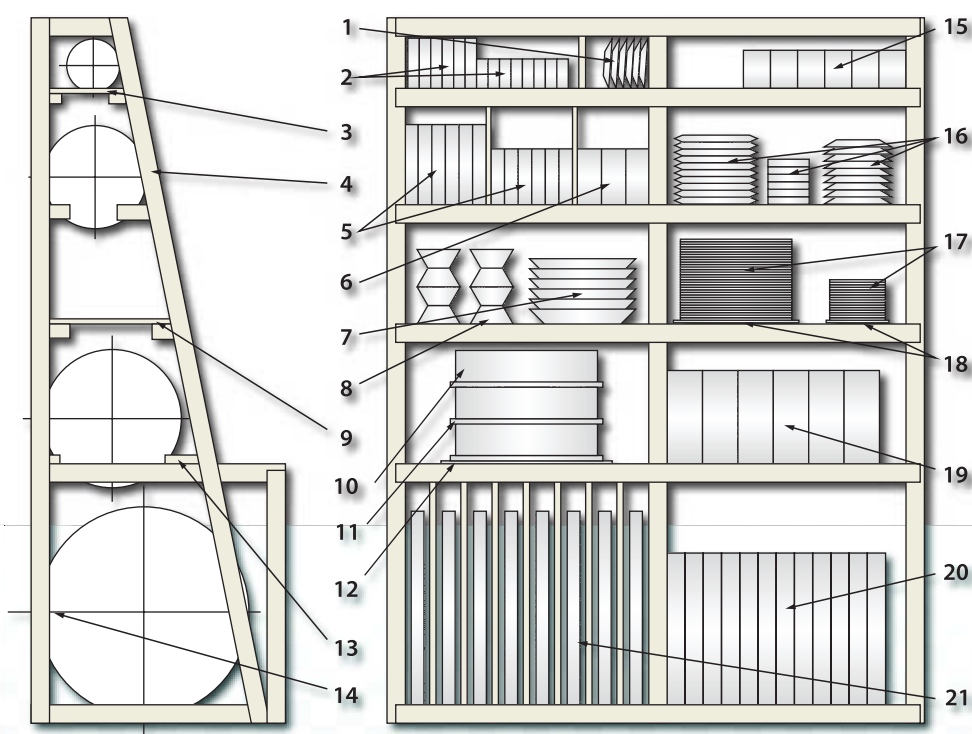
czym ściernice duże układa się na belkach ułożonych na równej podłodze, a inne na odpowiednio ukształtowanych stojakach - regałach z półkami dostosowanymi kształtem i wielkością do ich wymiarów.

Regały należy wykonać z drewna lub konstrukcji stalowej wyłożonej miękkim materiałem, np. drewnem lub gumą.

Wysokość stosów składowanych ściernic nie może powodować ich uszkodzenia, szczególnie tych leżących najniżej.

Równie starannie i ostrożnie jak magazynowanie powinien odbywać się transport ściernic wewnątrz zakładu, a także składowanie na stanowiskach pracy. Transportowanie powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających ściernice przed wszelkimi uszkodzeniami, uderzeniem o siebie lub o twarde przedmioty.

Pozycja w trakcie transportu powinna być zbliżona do ich położenia na półkach magazynowych. Zalecany jest transport na specjalnie przygotowanych wózkach wyłożonych gumą, z gumowymi kołami. Przetaczanie ściernic po podłogach jest dopuszczalne pod warunkiem użycia dywanika gumowego.



Rys. Przykład regału do przechowywania ściernic

1 - małe ściernice talerzowe, 2 - małe ściernice płaskie, 3 - półki dla małych ściernic lekko nachylone w poziomie w celu zabezpieczenia przed wypadaniem, 4 - tylna ściana regału z wykładziną ochronną, 5 - ściernice płaskie, 6 - małe ściernice cylindryczne, 7 - duże ściernice talerzowe, 8 - ściernice garnkowe stożkowe układane krawędź do krawędzi i dno do dna, 9 - równa płaska podpora pod ściernicami do przecinania, kształtowymi i cylindrycznymi, 10 - ściernice cylindryczne cienkościenne albo miękkie, 11 - tekstura falista rozdzielająca, 12 - stalowa lub ceramiczna równa, płaska płyta podporowa, 13 - dwupunktowe podparcie ściernic stojących obwodem na podporach, 14 - "przód" ściernicy, 15 - małe ściernice cylindryczne i walcowe, 16 - ściernice płaskie z profilowanym obwodem, 17 - ściernice płaskie do przecinania tzw. przecinaki ściernicowe, 18 - stalowa lub ceramiczna równa, płaska płyta podporowa, 19 - ściernice cylindryczne twarde lub grubościenne, 20 - ściernice płaskie ceramiczne średniej wielkości, 21 - ściernice duże.

BEZPIECZEŃSTWO PRACY PRZY SZLIFOWANIU I PRZECINANIU NARZĘDZIAMI ŚCIERNYMI

Przygotowanie, montaż i rozruch narzędzia ściernego na obrabiarce powinny być wykonane zgodnie z instrukcją stanowiskową uwzględniającą zalecenia i wymagania: producenta szlifierki, producenta ściernicy, instrukcji technologicznych operacji szlifowania.

Czynności przygotowawcze - montażowe powinien wykonywać wykwalifikowany, przeszkolony pracownik, albo pracownik pod nadzorem osoby upoważnionej.

Przed założeniem ściernicy na wrzeciono szlifierki należy:

1. Sprawdzić stan ściernicy.

- Wygląd zewnętrzny, czy nie występują uszkodzenia mechaniczne, pęknięcia, rysy, wyszczerbienia, wykruszenia. Taką ocenę zaleca się przeprowadzić w warunkach dobrego oświetlenia
- Przeprowadzić próbę dźwięku. Patrz opis w poprzednim rozdziale: Magazynowanie
- Sprawdzić cechowanie ściernicy, a szczególnie porównać dopuszczalną prędkość obrotową podaną na ściernicy, z prędkością obrotową wrzeciona szlifierki.

Na wrzeciono szlifierki montować można jedynie ściernice, których prędkość dopuszczalna jest równa albo większa od rzeczywistej prędkości wrzeciona. W żadnym przypadku nie wolno przekraczać dopuszczalnej prędkości podanej na ściernicy.

2. Sprawdzić stan szlifierki i elementów bezpośrednio współpracujących ze ściernicą, zgodnie z obowiązującymi instrukcjami, a w szczególności:

- Sprawdzić rzeczywistą prędkość obrotową wrzeciona, szczególnie w przypadku szlifierki z regulowaną prędkością obrotową oraz po remoncie szlifierki
- Dokonać oceny stanu powierzchni ustalających położenie ściernicy oraz powierzchni dociskowych kołnierzy oprawy, które powinny:
 - mieć odpowiednie wymiary według przepisów,
 - być płaskie, czyste, bez uszkodzeń, przesuwac się bez zakleszczania i zacięć,
 - mieć zachowaną prostokątność do powierzchni bazowych,
 - kołnierze dociskowe powinny być dobierane parami i mieć: jednakowe średnice zewnętrzne, jednakowe wybrania i kształt tak, aby zaciskały ściernice tylko powierzchniami o kształcie pierścienia, jednakowo z obu stron. Zapobiega to mocowaniu ściernicy za krawędź otworu, która jest wrażliwa na wykruszenia i pęknięcia
 - kołnierze oprawy muszą być wyważone
- Oprawa ściernicy przenosi napęd; sprawdzić czy jest odpowiednio ustalona i zamocowana na wrzecionie
- Sprawdzić, czy ściernica swobodnie bez uderzeń i zacięć daje się nasunąć na wrzeciono, lub kołnierz stały oprawy. Aby ten warunek był spełniony, musi być zachowane suwliwe pasowanie wrzeciona ze ściernicą: otwory ściernic mają dodatnie odchyłki wymiarowe, natomiast wrzeciono odchyłki ujemne

- Nakrętki dociskowe i śruby oprawy ściernicy.

Nakrętka na wrzecionie musi być dobrze dokręcona, chociaż nie zanadto, tak, aby umożliwić prawidłowy napęd ściernicy, bez poślizgów. Jeżeli kołnierz ma wiele śrub rozmieszczonych na okręgu to należy je dokręcać równomiernie, jednocześnie należy dokręcać śruby znajdujące się naprzeciw siebie. Należy sprawdzić, czy śruby i nakrętki oprawy ściernicy swobodnie, bez zacięć i oporów wkręcają się i wykręcają.

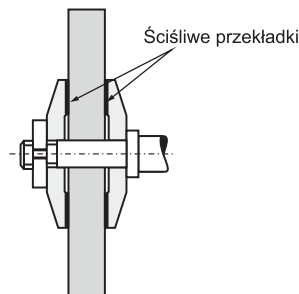
- Przekładki.

Przekładki wykonane są z materiału elastycznego i ściśliwego, np. z kartonu, plastiku i umieszczone są pomiędzy kołnierzem a ściernicą (zob. rys.). Przekładki powinny mieć grubość między 0,36 a 0,5 mm, a ich średnica powinna być co najmniej równa średnicy kołnierza. Zadaniem przekładek jest:

- eliminacja odkształceń występujących między kołnierzem a ściernicą na obszarze docisku kołnierza
- zmniejszenie ryzyka poślizgu między kołnierzami a ściernicą
- równomierne rozprowadzenie osiowej siły docisku spowodowanej dokręceniem nakrętki, na cały obszar styku kołnierza ze ściernicą

Ogólnie rzecz biorąc, dwie przekładki, takiej samej wielkości kładzie się lub przykleja z obu stron ściernicy.

Podkładki dostarczane są przez producenta lub na życzenie odbiorcy.



Rys. Montaż ściernicy z kołnierzami i przekładkami

Przekładki nie są wymagane w następujących przypadkach:

- małych ściernic $D \leq 20$ mm
- ściernic z obniżonym środkiem o symbolu kształtu 27
- ściernic półelastycznych o symbolu kształtu 29
- ściernic do przecinania, płaskich i z obniżonym środkiem, o symbolu kształtu 41 i 42, $D \leq 230$ mm
- ściernic do przecinania ze stalowym środkiem o symbolu kształtu 43
- ściernic o symbolu kształtu 4 z kołnierzami stożkowymi
- ściernic garnkowych walcowych i stożkowych o symbolu kształtu 6 i 11, z nakrętką centralną
- ściernic z przyklejoną tarczą nośną lub z wkładkami gwintowymi o symbolu kształtu 35 i 36
- ściernic z przyklejoną tarczą nośną lub ściernic pierścieniowych z wkładkami gwintowymi o symbolu kształtu 2 i 37

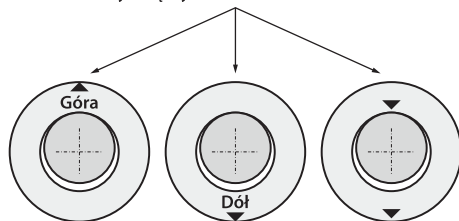
- segmentów ściernych o symbolu kształtu 31
- ściernic trzpieniowych o symbolu kształtu 52
- ściernic z gniazdem gwintowym o symbolu kształtu 16 i 19
- osełek do gładzenia o symbolu kształtu 54 i osełek do gładzenia ręcznego o symbolu - kształtu 90
- supercienkich ściernic warstwowych $T \leq 0,5 \text{ mm}$ używanych do nacinania i przecinania



Przykład: Podkładka może stanowić jednocześnie etykietę - nośnik informacji

Położenie ściernicy na wrzecionie należy ustawić zgodnie ze znakami i napisami, jeżeli ściernica została "zorientowana".

Styk między wrzecionem a otworem.



Rys. Przykład znaków określających położenie ściernicy

- Montaż – zamocowanie.

Podczas zaciskania kołnierzy oprawy śrubami, należy dokręcać na przemian znajdujące się naprzeciw siebie i kolejno następne (podobnie jak śruby koła samochodowego), bez wywierania nadmiernych sił.

Zaleca się stosowanie klucza dynamometrycznego. Orientacyjna wielkość momentu obrotowego "dociągania" śrub mocujących, według zaleceń niemieckich podana została w tablicy.

Wielkość momentu obrotowego dociągania śrub mocujących

Gwint śruby	Wysokość ściernicy w mm*	
	<30	≥30
	Zalecany moment obrotowy w [N m]	
M10	30	40
M12	40	60
M16	60	80
M20	80	100

*) Dla zespołu ściernic moment dociągania należy przyjąć jak dla ściernicy o wysokości równej sumie wysokości

- Wyważenie statyczne / dynamiczne

Na stanowiskach szlifierskich wyposażonych w urządzenia do wyważania statycznego lub dynamicznego należy dokonać korekty wyważenia kompletu: ściernica - podkładki - oprawa

- Ostrożnie zamontować komplet ściernicy z oprawą na wrzecionie szlifierki. Dokręcić śruby i nakrętki.
- Po zamocowaniu ściernicy na wrzecionie szlifierki należy:

- » usunąć wszystkie zbędne przedmioty i narzędzia ze szlifierki
- » zamknąć i dokręcić osłony, wyregulować położenie podpór i uchwyty
- » obrócić ściernicę ręcznie, aby stwierdzić czy obraca się swobodnie. Ocenić, czy nie występuje bicie

- Wszystkie ściernice o średnicy zewnętrznej większej od 100 mm przed użyciem ich po raz pierwszy, a także po każdorazowym nowym założeniu, powinny być poddane próbie na biegu luzem. Próba ta powinna być przeprowadzona w obecności osoby upoważnionej do zakładania ściernic.

Czas trwania tej próby winien wynosić:

- dla szlifierek przenośnych - 1/2 minuty
- dla wszystkich innych szlifierek - 1 minutę.

Próba może być przeprowadzona tylko w tym przypadku, gdy przestrzeń niebezpieczna jest chroniona a osłona jest założona w odpowiedniej pozycji.

Ściernica może być użyta dopiero po pozytywnym przeprowadzeniu próby.

Po próbie można ściernicę obciążać, sprawdzić i skorygować wyważenie, i przystąpić do pracy.

Uwagi końcowe:

- Szlifierki ręczne należy zabezpieczyć przed zakleszczaniem się ściernicy w materiale. W przypadku przecinarek ręcznych ściernica powinna być umieszczona w szczelinie w pozycji prostej.
- Przed odłożeniem szlifierki ręcznej na stole warsztatowym lub na podłodze należy ją wyłączyć i sprawdzić czy jest zatrzymana. Kategorycznie nie dopuszcza się rzucania szlifierką ze ściernicą.

Producent ściernic nie może brać odpowiedzialności za uszkodzenia ciała i zdrowia obsługi oraz uszkodzenia maszyn i inne straty materialne wynikłe z nieprzestrzegania zasad bezpieczeństwa przy szlifowaniu narzędziami ściernymi.

SYSTEMY MONTAŻU ŚCIERNIC PRZYKŁADY

Konstrukcje szlifierek przewidują różne systemy zamocowania ściernic i segmentów ściernych. Ze względów bezpieczeństwa pracy elementy współpracujące bezpośrednio ze ściernicą podlegają znormalizowanym wymaganiom.

Przykłady zostały zamieszczone poniżej.

Oznaczenia:

Q - stosunek średnic

D - średnica ściernicy

H - średnica otworu ściernicy

d_f - średnica kołnierzy oprawy ściernicy

DS = $1/2 (D - H)$ - wysokość powierzchni bocznych (czoł) mocujących ściernicę

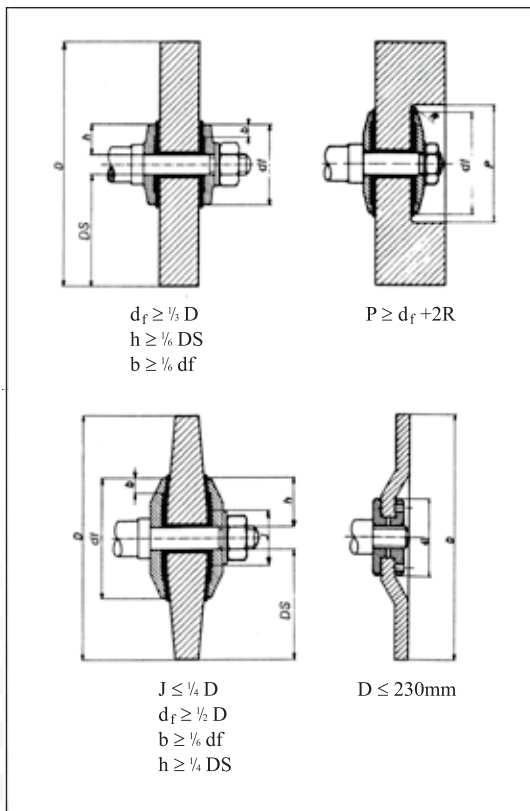
h - pokrycie

b - szerokość pierścieniowej powierzchni mocującej

$$Q = \frac{H}{D}$$

Systemy mocowania:

- Otwór centralny i oprawa kołnierзова
- Wkładki gwintowe w ściernicy albo segmencie ściernym
- Montaż do tarczy nośnej
- Segmenty mocowane w uchwycie
- Montaż za pomocą trzpienia

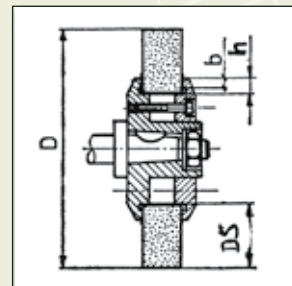


Rys. Za pomocą kołnierzy mocujących dla ściernic z małym otworem środkowym $Q \leq 0,20$

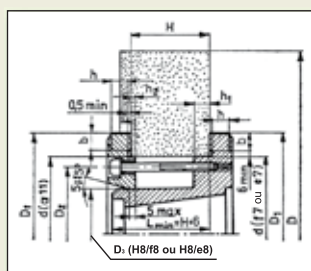
Rys. Za pomocą opraw kołnierzowych dla ściernic z dużym otworem środkowym $Q > 0,20$

$$h \geq \frac{1}{6} DS$$

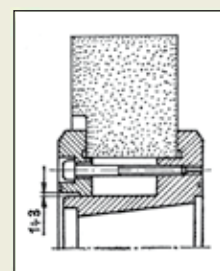
$$b = h - (2 \div 6 \text{ mm})$$



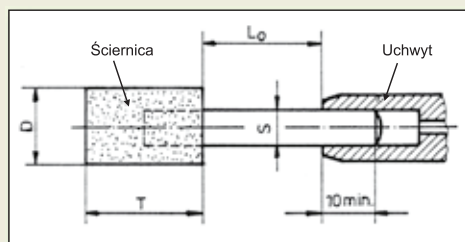
Rys. Oprawa kołnierзова ściernic płaskich (wg PN / M-60625)



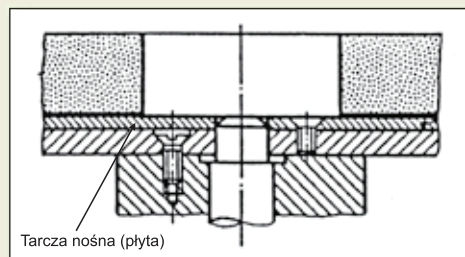
Wykonanie A



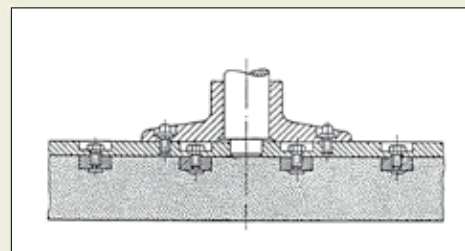
Wykonanie B



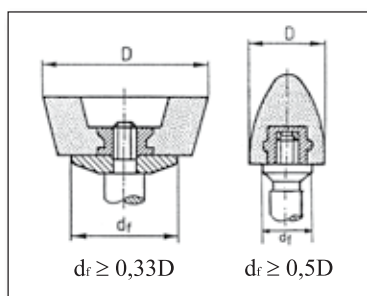
Rys. Ściernice trzpieniowe



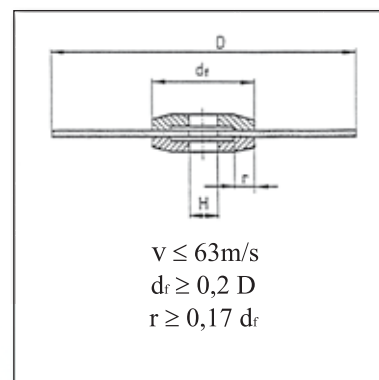
Rys. Ściernica przyklejona do tarczy nośnej; przykręcone do wrzeciona szlifiarki.



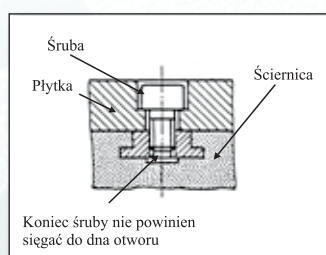
Rys. Ściernica przykręcona do tarczy nośnej; przykręcone do wrzeciona szlifiarki



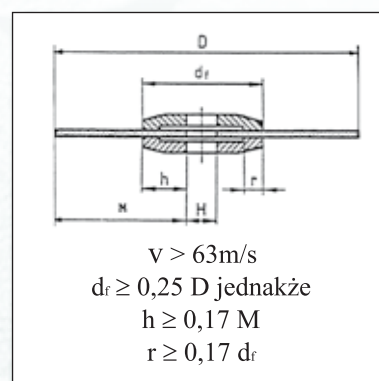
Rys. System montażu ściernic garnkowych stożkowych z centralną wkładką gwintową



Rys. Kołnierz prosty z wybraniem do ściernic płaskich, do przecinania, gdy $V \leq 63$ m/s



Rys. Prawidłowe rozmieszczenie śrub względem otworów



Rys. Kołnierz prosty z wybraniem do ściernic płaskich, do przecinania gdy $V > 63$ m/s

Kołnierze proste z wybraniem do mocowania ściernic płaskich do przecinania (z wyjątkiem ściernic płaskich do przecinania o średnicy $D \leq 230$ mm do szlifierek ręcznych).

Kołnierze proste z wybraniem do ściernic płaskich, do przecinania powinny mieć następujące średnice, w zależności od prędkości roboczej

Średnica kołnierza $d_f \geq 0,2D$, gdy $V \leq 63$ m/s i średnica otworu $H \leq 0,1D$

Średnica kołnierza $d_f \geq 0,25D$, gdy $V > 63$ m/s

Jeżeli stosowane są ściernice z dużymi otworami to obszar pokrywany przez kołnierz nie może być jednak mniejszy niż $0,17M$

OSŁONY OCHRONNE

Ściernice muszą być osłonięte odpowiednią osłoną ochronną na szlifierce. Osłony muszą posiadać zdolność efektywnego wylapywania fragmentów pękniętej ściernicy. Tylko ta część ściernicy, która bierze udział w szlifowaniu może pozostawać niezabezpieczona.

W niektórych operacjach wymagane jest nawet całkowite osłonięcie strefy roboczej.

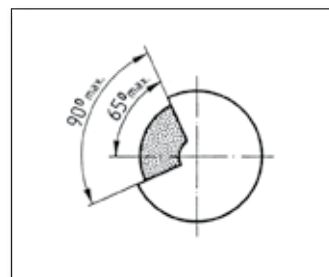
Bez stosowania osłon można posługiwać się następującymi ściernicami:

- ściernice trzpieniowe o symbolu kształtu 52
- ściernice z gniazdem gwintowym o symbolu kształtu od 16 do 19
- ściernice żywiczne o symbolu kształtu 4 o średnicy ≤ 200 mm

OSŁONY SZLIFIEREK STOŁOWYCH I STOJAKOWYCH

Maksymalny kąt otwarcia osłony wynosi 90° .

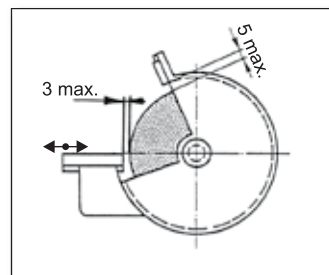
Kąt ponad osią poziomą przechodzącą przez oś wrzecioną nie może przekraczać 65° (zob. Rys).



Rys. Osłona do szlifierek stołowych i stojakowych

Przy stosowaniu ściernic o średnicach $D > 150$ mm osłona musi być zaprojektowana w ten sposób, aby możliwa była regulacja prześwitu między obrzeżem ściernicy i krawędzią osłony tak, aby prześwit ten nie przekraczał 5 mm (zob. Rys)

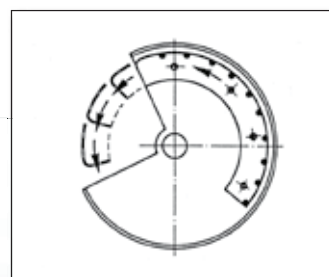
Regulowane musi być również położenie podpory (podstawki) przedmiotu.



Rys. Prześwit między obrzeżem ściernicy,

Szlifierki stacjonarne stołowe i stojakowe pracujące z prędkościami 63 m/s i większymi mogą posiadać dodatkowe wewnętrzne osłony.

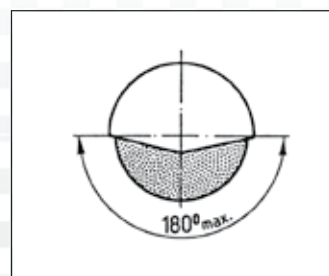
Osłony te muszą być tak zaprojektowane, aby zamykały otwór w osłonie głównej w przypadku pęknięcia ściernicy, tak, aby były one opuszczane przez poruszające się kawałki ściernicy (zob. Rys)



Rys. Obrotowa lub przegubowa osłona wewnętrzna

OSŁONY SZLIFIEREK WAHADŁOWYCH

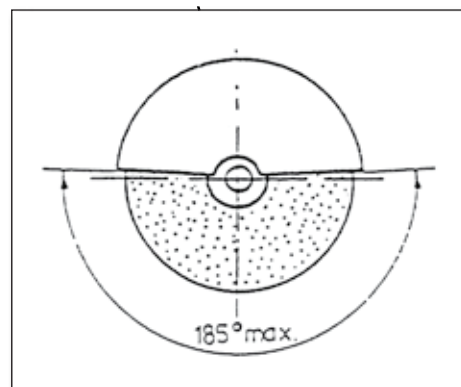
Kąt otwarcia osłony szlifierek wahadłowych nie powinien przekraczać 180° . Osłona musi ochraniać co najmniej połowę powierzchni ściernicy z każdej strony (zob. Rys)



Rys. Osłona do szlifierek wahadłowej

OSŁONY DO SZLIFIEREK RĘCZNYCH**OSŁONY DO SZLIFIEREK RĘCZNYCH PROSTYCH**

Maksymalny kąt otwarcia osłony nie powinien przekraczać 185° . Osłona musi być zaprojektowana w ten sposób, aby możliwe było jej otwieranie (zdejmowanie) z jednej strony (zob. Rys)



Rys. Osłona do szlifierki ręcznej prostej.

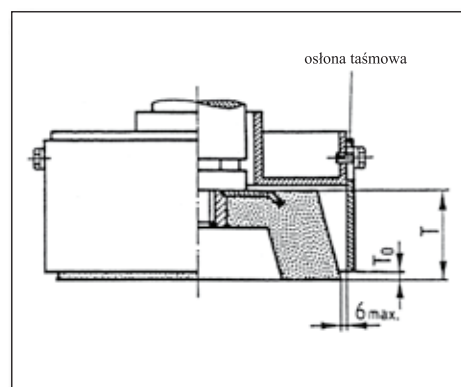
OSŁONY DO SZLIFIEREK RĘCZNYCH KĄTOWYCH I CZOŁOWYCH

Osłony do ściernic typu 27 mogą mieć maksymalny kąt otwarcia 185° . Muszą być zaprojektowane w ten sposób, aby znajdowały się między operatorem a ściernicą.

W przypadku ściernic garnkowych walcowych lub garnkowych stożkowych osłona musi być regulowana i ustawiana w ten sposób, aby tylko część ściernicy pozostawała odsłonięta.

W przypadku osłon regulowanych, osłona musi być ustawiona w ten sposób, aby nieosłonięta część ściernicy T_0 zależna od grubości T ściernicy nie przekraczała określonej wartości.

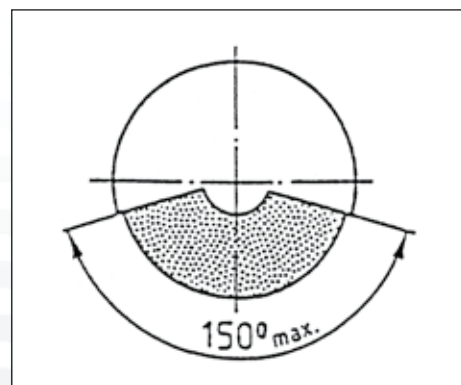
Prześwit między obrzeżem nowej ściernicy a osłoną nie może przekraczać 6 mm (zob. Rys)



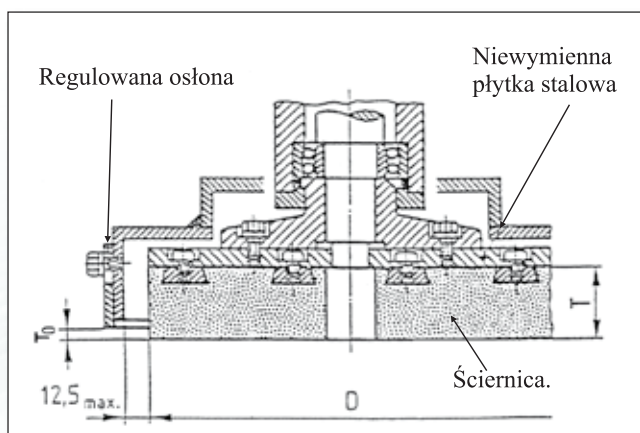
Rys. Osłona typu taśmowego

OSŁONY DO PRZECINAREK**OSŁONY DO PRZECINAREK STACJONARNYCH**

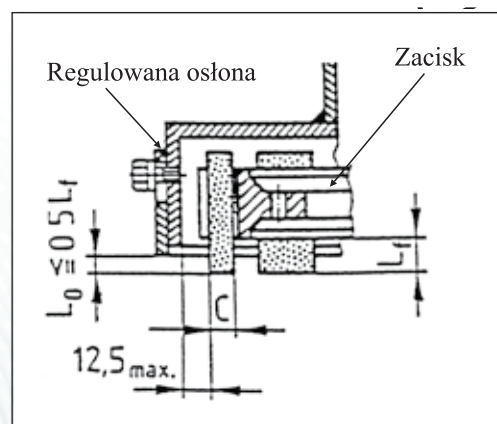
Maksymalny kąt otwarcia wynosi 150° . Osłona musi zamykać ściernicę ze wszystkich stron z wyjątkiem strefy przecinania (zob. Rys)



Rys. Osłona do przecinarki



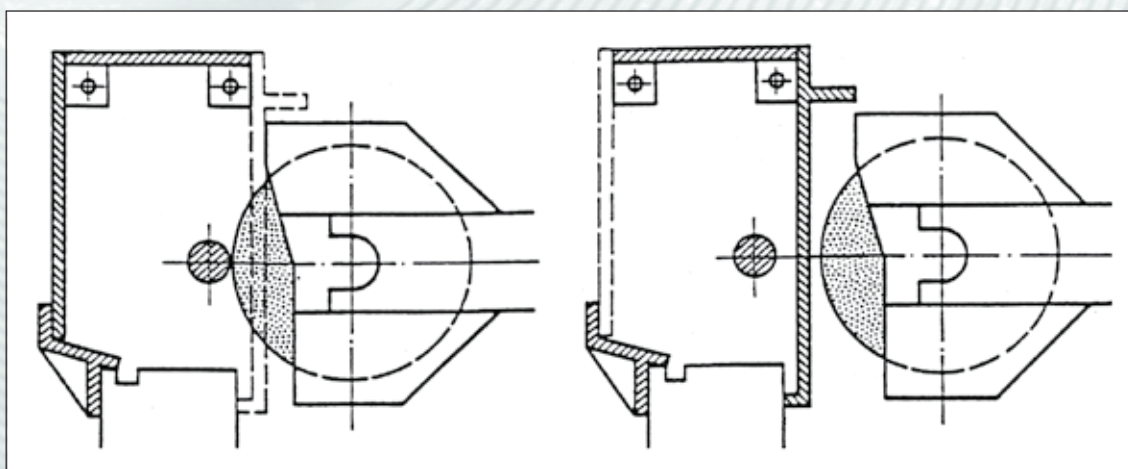
Rys. Regulowana osłona ściernicy tarczowej z wkładkami gwintowanymi



Rys. Regulowana osłona głowicy szlifierskiej z segmentami ściernymi

STREFY ROBOCZE CAŁKOWICIE ZAMKNIĘTE

W przypadku szlifowania precyzyjnego realizowanego z prędkościami przekraczającymi 63 m/s ściernica musi być całkowicie zamknięta. Gdy stosowana jest całkowicie zamknięta strefa robocza, stosowany jest posuw wymuszony przedmiotu z pełnym bezpieczeństwem. Ponadto w razie rozerwania ściernicy jej fragmenty nie mogą być wyrzucone na zewnątrz (zob. Rys).



Rys. Przykład całkowicie zamkniętej strefy roboczej.

OCHRONA OCZU

Jest wiele sposobów ochrony oczu operatora: gogle lub okulary, maski przeciwdopryskowe, osłony zabezpieczające itd., należy przestrzegać przepisów obowiązujących w danym państwie.

DEKLARACJA NIESZKODLIWOŚCI

Dostarczane przez nas narzędzia ścierne nie zagrażają zdrowiu w sensie zasad prawa karnego, zarządzeń i przepisów. Są one wolne od antymonu, ołowiu, kadmu, azbestu oraz nie zawierają wolnego fenolu i wolnego formaldehydu. Nie podlegają one obowiązkowemu znakowaniu przewidzianemu w przepisach o materiałach szkodliwych.

ODPADY NARZĘDZI ŚCIERNYCH

Odpad narzędzi ściernych stanowi własność wytwórcy odpadów, tj. użytkownika narzędzi ściernych, który to zobowiązany jest do postępowania z odpadem w sposób zgodny z zasadami gospodarowania odpadami określonymi w ustawie o odpadach oraz przepisami związanymi.

ZGŁASZANIE REKLAMACJI

W przypadku nie dotrzymania warunków umowy / kontraktu, lub wymagań sformułowanych w zamówieniu klient ma prawo do złożenia reklamacji u producenta albo dostawcy.

W zgłoszeniu reklamacyjnym należy określić:

1. Typ wymiary charakterystykę techniczną prędkość ściernicy
2. Numer identyfikacyjny z datą produkcji znajdujący się na wyrobie.
3. Ilość dostarczoną i ilość reklamowaną
4. Datę dostawy i numer faktury
5. Przyczyny / powód reklamacji
6. Oczekiwania klienta, co do trybu załatwienia reklamacji

Producent zapewnia, że wszystkie reklamacje są rejestrowane, rozpatrywane i załatwione zgodnie z odpowiednią procedurą. O sposobie załatwienia sprawy klient zostaje powiadomiony niezwłocznie po zakończeniu postępowania. Na str. 100 zamieszczono druk „Zgłoszenia reklamacyjnego”.

ZASADY DOBORU CHARAKTERYSTYKI TECHNICZNEJ NARZĘDZI ŚCIERNYCH DO OPERACJI SZLIFOWANIA

Przedstawione w **Tablicy 2 str. 11.** warianty kombinacji ścierniw - granulacji - twardości - struktur - spoiw – umożliwiają projektowanie i produkcję narzędzi ściernych o wielu różnych charakterystykach.

Z drugiej strony występująca w praktyce przemysłowej ogromna różnorodność odmian operacji szlifierskich oraz warunków ich realizacji i wymagań, stwarza zapotrzebowanie na różne narzędzia ścierne odpowiednio dostosowane parametrami. Warunkiem sukcesu jest właściwy dobór narzędzia ściernego tak, aby skutecznie realizowało postawione przed nim zadanie technologiczne.

Poniżej przedstawione zostaną reguły doboru charakterystyki technicznej ściernicy albo segmentu ściernego.

1. Materiał obrabiany. Gatunek i stan

- skład chemiczny
- twardość
- rodzaj obróbki poprzedzającej operację szlifowania

Ma to znaczenie przy doborze:

- Materiału ściernego
 - » ogólnie do szlifowania stali i żeliwa ciągliwego stosowane są ścierniwa elektrokorundowe
 - » do węglików spiekanych, materiałów ceramicznych, betonu, twardego, kruchego żeliwa itp. stosowane są węgliki krzemu
- Numeru ziarna
 - » do materiałów twardych i kruchych stosowane jest ziarno drobne
 - » do materiałów miękkich i ciągliwych - ziarno grube
- Stopnia twardości ściernicy
 - » niskie stopnie twardości narzędzia do twardego materiału
 - » wyższe stopnie twardości narzędzia do materiałów miękkich

2. Rodzaj i charakter operacji szlifierskiej

- szlifowanie zgrubne (zdzieranie)
- przecinanie
- szlifowanie precyzyjne (wstępne, bądź wykańczające) a co za tym idzie: wielkość naddatku materiału do zeszlifowania i żądana chropowatość powierzchni.

Ma to znaczenie przy doborze:

- Numeru ziarna
 - » grube ziarno do szybkiego usuwania dużych naddatków, dużych głębokości skrawania i wykończenia powierzchni o dużej chropowatości
 - » drobne ziarno do dokładnego wykończenia powierzchni, o małej chropowatości

- Spoiwa
 - » szlifowanie precyzyjne spoiwa ceramiczne, ale i spoiwa żywiczne pozwalające na dokładne wykończenie powierzchni
 - » szlifowanie zgrubne i przecinanie - wyłącznie spoiwa żywiczne oraz żywiczne wzmocnione mechanicznie. Przy niskich prędkościach roboczych do zgrubnego szlifowania stosuje się też spoiwa ceramiczne.

3. Robocza prędkość ściernicy

Ma to znaczenie przy doborze:

- Spoiwa - patrz **Tablica 2 str. 11.**
Standardowe ściernice płaskie ze spoiwem ceramicznym przeznaczone są do pracy z prędkością konwencjonalną 35 [m/s] (40 i 45 [m/s]) - zależnie od granulacji i stopnia twardości).
Dla spoiwa żywicznego prędkość konwencjonalna wynosi odpowiednio 50 i 63 [m/s].
Prędkości podwyższone wynoszą: 45, 50 i 63 [m/s] - zależnie od spoiwa
Prędkości wysokie: 80, 100 [m/s]

Uwagi:

- Podwyższanie prędkości roboczej ściernicy powoduje wzrost jej "twardości dynamicznej" i odwrotnie obniżając prędkość uzyskuje się efekt bardziej miękkiego szlifowania.
- W sprawie dopuszczenia ściernic do podwyższonych i wysokich prędkości roboczych, wymagany jest kontakt z producentem.
- **Nie wolno przekraczać dopuszczalnej prędkości pracy podanej na ściernicy.**

4. Wielkość powierzchni kontaktu ściernicy z materiałem obrabianym

Ma to znaczenie przy doborze:

- Numeru ziarna
 - » drobne ziarna dla niewielkich, wąskich powierzchni kontaktu
 - » grube ziarna dla dużej powierzchni kontaktu
- Stopnia twardości ściernicy
 - » wyższy stopień twardości dla małych, wąskich powierzchni kontaktu i odwrotnie

5. Szlifowanie "na sucho" czy z chłodzeniem

Ma to znaczenie przy doborze:

- Stopnia twardości ściernicy
- Przy szlifowaniu z użyciem chłodziwa jako regułę dopuszcza się użycie ściernic o stopień twardszych niż przy szlifowaniu na sucho.

6. Stopień trudności operacji szlifowania

Ma to znaczenie przy doborze:

- Materiału ściernego
 - » w ciężkich warunkach obróbki zgrubnej (zdzierania) stosuje się elektrokorund zwykły 95A i elektrokorund cyrkonowy ZrA oraz węgiel krzemu czarny 98C.
 - » kruche, delikatne materiały ściernie: elektrokorundy szlachetny biały 99A, chromowy CrA, monokorund M i ich mieszaniny stosuje się do wykańczającego szlifowania twardych hartowanych stali wyższej jakości
 - » ścierniwa pośrednie: elektrokorund półszlachetny 97A i mieszaniny stosuje się w operacjach szlifowania o przeciętnym stopniu trudności i do realizacji zadań specjalnych
 - » węgiel krzemu zielony 99C stosowany jest do szlifowania węglików spiekanych i materiałów ceramicznych.

7. Moc szlifierki

Ma to znaczenie przy doborze:

- Stopnia twardości ściernicy
 - » na szlifierkach o wyższej mocy stosuje się ściernice o wyższym stopniu twardości

Uwaga:

Jeżeli moc silnika napędu głównego szlifierki nie jest wystarczająca, wtedy prędkość obrotowa ściernicy będzie zmniejszona, a to pociąga zmniejszenie zdolności skrawnych ściernicy, co z kolei może wywołać wzrost nacisków, wzrost temperatury, a w konsekwencji doprowadzić do uszkodzenia ściernicy.

Przykład: Szlifierka przecinarka powinna dysponować mocą rzędu 3 [kW] na 100 [mm] średnicy ściernicy, co oznacza całkowitą moc silnika napędu głównego rzędu 9 [kW] dla ściernicy 41 - 300.

8. Orientacyjna zależność chropowatości powierzchni od numeru ziarna ściernego

Klasa chropowatości	R _a [μm]	Numer ziarna								R _z [μm]
		46	60	80	100	120	150	180	220	
7	1,25	✓								6,3
8	0,63		✓	✓						3,2
9	0,32			✓	✓	✓				1,6
10	0,16					✓	✓	✓		0,8
11	0,08							✓	✓	0,4

Chropowatość powierzchni - cecha powierzchni ciała stałego oznaczająca rozpoznawalne optyczne lub wyczuwalne mechaniczne nierówności powierzchni. Wielkość chropowatości powierzchni zależy od rodzaju materiału i przede wszystkim od rodzaju jego obróbki.

9. Czynniki dodatkowe mające wpływ na wynik szlifowania:

- parametry szlifowania: posuw, prędkość przedmiotu obrabianego, głębokość skrawania
- właściwości szlifierek: sztywność, stan techniczny, naciski podczas szlifowania
- parametry i warunki obciągania
- kwalifikacje operatora - szlifierza

Przedstawione powyżej reguły nie są pozbawione wyjątków, jednak w przeważającej większości znajdują potwierdzenie w praktyce

10. Wskazówki praktyczne

- Zapisz charakterystykę ściernicy i nazwę jej producenta, którą właśnie montujesz na szlifierce. Jeżeli będzie odpowiednia wystarczy powtórzyć zamówienie. Jeżeli nie będziesz zadowolony z wyników będzie materiał wyjściowy do analizy z serwisem dostawcy.
- Mechaniczna zamiana symboli z oznaczeń ściernic różnych dostawców na oznaczenie firmy "ANDRE" może stanowić pewne przybliżenie właściwości, nie dając gwarancji uzyskania wyników obróbki na poprzednim poziomie. Wiąże się to ściśle z odmiennościami i specyfiką technologii różnych producentów, stosowanych przez nich surowców i parametrów procesu. Zmusza to do sprawdzenia narzędzi nowego dostawcy w konkretnych warunkach szlifowania, szczególnie przed zamówieniem większej partii.

Uwaga:

Przykłady zastosowania konkretnych charakterystyk ściernic i segmentów ściernych do różnych materiałów i operacji szlifowania zamieszczone zostały w kartach katalogowych.

