

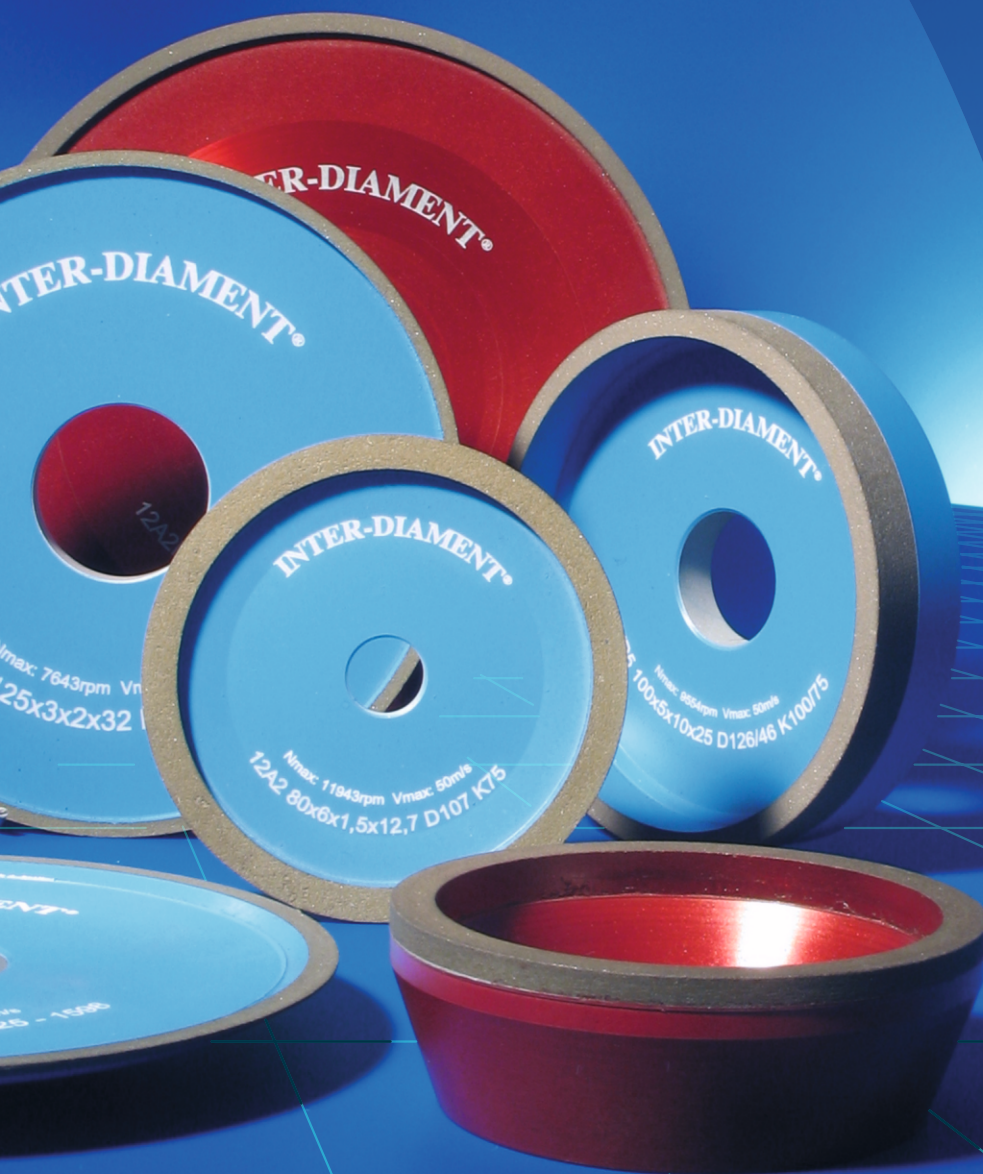
INTER-DIAMENT®

Folder

Ściernice diamentowe i borazonowe
o spoiwie żywicznym
do szlifierek LAKFAM

Брошюра

Круги алмазные и боразоновые
на связке органической
для станков LAKFAM



Informacje ogólne

Wstęp

Diamant i borazon (regularny azotek boru – CBN) określa się mianem materiałów supertwardych ze względu na ich wyraźnie wyższą twardość w porównaniu do tradycyjnych materiałów ściernych jak korund (Al_2O_3) czy karborund (SiC).

Główne zalety stosowania narzędzi ściernych wykonanych z diamentu lub borazonu są następujące:

- duża żywotność powiązana z zachowaniem profilu narzędzia;
- krótki czas obróbki;
- krótsze czasy pomocnicze ze względu na rzadszą wymianę narzędzi;
- eliminacja uszkodzeń termicznych obrabianych materiałów wskutek niższych temperatur szlifowania;
- zapewnienie jednolitej jakości powierzchni obrabianych przedmiotów.

Ze względu na powinowactwo chemiczne diamentu do żelaza narzędzia diamentowe nie konkurują z borazonowymi – obszary ich zastosowania nie pokrywają się, lecz uzupełniają.

Zastosowanie diamentu

Diamantowe narzędzia ściernie idealnie nadają się do obróbki następujących materiałów: węgliki spiekane, szkło i ceramika, ferryt, krzem, grafit, tworzywa utwardzalne i wzmocnione włóknem szklanym, kamienie naturalne, materiały żaroodporne.

Zastosowanie borazonu (CBN)

Borazonowe narzędzia ściernie przeznaczone są do obróbki: stali szybko tnących (HSS), stali narzędziowych, stali do nawęglania, stali łożyskowych, stali nierdzewnych i wysokostopowych o twardości >55HRC.

Dobór ściernicy

Średnica

Podstawowym kryterium doboru średnicy jest typ używanej szlifiarki. Jeśli istnieje możliwość wyboru należy stosować ściernice o dużych średnicach. Zaletą takiego rozwiązania jest lepsza jakość obrabianej powierzchni oraz wyższa ekonomiczność ich pracy dzięki wyższej wydajności obróbki.

Materiał korpusu

Korpus ściernicy może być wykonany z różnych materiałów. Materiał korpusu poprzez własności tłumienia drgań czy rozpraszania ciepła w zasadniczy sposób wpływa na proces szlifowania. Porównanie cech dostępnych materiałów przedstawia poniższa tabela:

Porównanie materiałów korpusu

Materiał korpusu	Tłumienie drgań	Przewodność cieplna	Wytrzymałość mechaniczna
aluminium	słabe	bardzo dobra	dobra
kompozyt	średnie	zadowalająca	średnia
stal	słabe	dobra	bardzo dobra

Należy nadmienić, że optymalnym wyborem do większości zastosowań jest aluminium, dlatego też jest to materiał podstawowy.

Wielkość ziarna supertwardego

Rozmiar ziarna w znaczący sposób wpływa na proces obróbki szlifierskiej, zatem jego właściwy dobór ma decydujący wpływ na osiągnięte rezultaty.

Porównanie wielkości ziarna

Nr ziarna wg FEPA		Rozmiar ziarna	
Diamant	CBN	FEPA PN-85/M-59108 [μm]	US Standard ASTM E-11 [mesh]
D181	B181	180/150	80/100
D151	B151	150/125	100/120
D126	B126	125/106	120/140
D107	B107	106/90	140/170
D91	B91	90/75	170/200
D76	B76	75/63	200/230
D64	B64	63/53	230/270
D54	B54	53/45	270/325
D46	B46	45/38	325/400

Zaleca się stosowanie głębokości szlifowania nie większej niż 1/3 nominalnej wielkości ziarna podanej w charakterystyce ściernicy. Przykładowo dla ziarna D126 wg FEPA wielkość naddatku szlifierskiego nie powinna przekraczać 0,042 mm.

Kryteria doboru wielkości ziarna

Dobierając wielkość ziarna należy brać pod uwagę następujące kryteria:

- rodzaj obróbki (zgrubna, wykańczająca);
- pożądana gładkość obrabianej powierzchni;
- oczekiwana wydajność obróbki szlifierskiej.

Koncentracja ziarna supertwardego

Koncentracja określa ilość ziarna diamentowego lub borazonowego w jednostce objętości warstwy roboczej ściernicy. Standardowe wartości koncentracji ziarna w ściernicach o spoiwie żywicznym przedstawia tabela:

Standardowe wartości koncentracji ziarna

Diamant		CBN	
Oznaczenie koncentracji	Zawartość ziarna [karat/cm ³]	Oznaczenie koncentracji	Zawartość ziarna [karat/cm ³]
K25	1,1	V60	1,05
K50	2,2	V120	2,09
K75	3,3	V180	3,13
K100	4,4	V240	4,18
K125	5,5	V300	5,22

Dobór twardości spoiwa

Najważniejszymi zaletami spoiwa żywicznego są: bardzo wysoka wydajność, krótkie czasy szlifowania, niski przyrost temperatury – tzw. chłodne szlifowanie.

W zależności od składu spoiwa proces szlifowania można prowadzić na mokro (z chłodzeniem) lub na sucho (bez chłodzenia), co należy podać w zamówieniu.

Wybór twardości spoiwa uzależniony jest od wielu parametrów pracy ściernicy. Powszechnie stosowane kryteria doboru spoiwa prezentuje tabela:

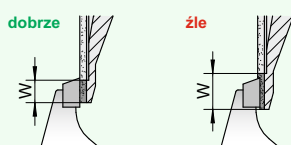
Kryteria doboru twardości spoiwa

	miękkie	twarde
Szerokość szlifowania	duża	mała
Wielkość ziarna	drobne	grube
Warunki pracy	na sucho	na mokro
Twardość przedmiotu obrabianego	wyższa	niższa
Inne kryteria	wysoka wrażliwość przedmiotu obrabianego na ciepło	wysokie wymagania odnośnie tolerancji wykonania

Szerokość warstwy ścierniej W

Ogólne zalecenia wskazują na potrzebę stosowania tak małych szerokości warstwy **W** jak to tylko możliwe.

Szerokość warstwy roboczej ściernicy **musi** być zawsze mniejsza od obrabianej szerokości przedmiotu. W przeciwnym przypadku tworzy się uskok na powierzchni roboczej ściernicy przyczyniający się do wzrostu jej zużycia:



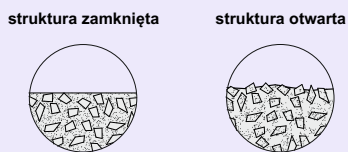
Wysokość warstwy ścierniej X

Wysokość warstwy ścierniej narzędzia nie wpływa zasadniczo na proces szlifowania a jedynie na cenę samego narzędzia. Uwzględniając aspekt ekonomiczny korzystnym rozwiązaniem jest stosowanie wyższej warstwy **X**, jeśli tylko warunki obróbki na to pozwalają.

Użytkowanie ściernic

Struktura ściernicy

Jedną z kluczowych operacji w procesie produkcyjnym ściernic o spoiwie żywicznym jest tzw. otwieranie struktury. Polega to na odsłonięciu ziaren ścierniwa super-twardego znajdujących się w warstwie ścierniej, dzięki czemu uzyskuje się własności skrawające. Istotą tej operacji przedstawia rysunek:



Chłodzenie

Proces szlifowania na mokro (z chłodzeniem) góruje nad procesem szlifowania na sucho (bez chłodzenia) zarówno pod względem żywotności ściernicy jak i wydajności skrawania. W związku z tym wszędzie tam gdzie to możliwe należy stosować szlifowanie na mokro.

Dobór prędkości szlifowania

Zalecane prędkości szlifowania w zależności od warunków szlifowania podane są w poniższej tabeli:

Zalecane prędkości szlifowania

Rodzaj ziarna	obróbka bez chłodzenia	obróbka z chłodzeniem
Diamant	15-20 m/s	20-40 m/s
CBN	15-30 m/s	25-50 m/s

Zamawianie

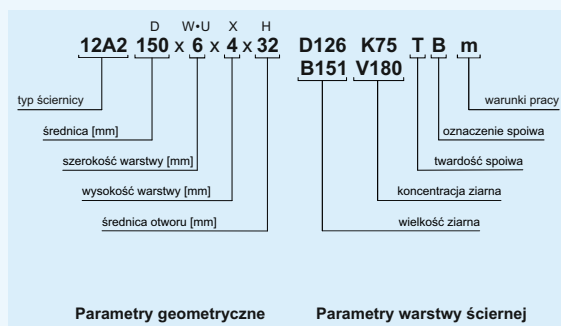
Wybór ściernicy

Schemat doboru ściernicy jest następujący:

- należy określić parametry geometryczne takie jak: typ ściernicy, wymiary części roboczej oraz średnicę otworu lub trzpienia;
- w zależności od obrabianego materiału oraz obróbki należy dobrać wielkość i koncentrację ziarna, twardość ściernicy oraz podać warunki pracy.

Schemat oznaczania ściernic

Ściernice o spoiwie żywicznym oznaczane są wg podanego poniżej schematu:



Przykład zamówienia 1.

Chcąc zamówić ściernicę cechującą się następującymi parametrami:

- typ ściernicy 12A2;
- średnica D = 125 mm;
- szerokość warstwy roboczej W = 6 mm;
- wysokość warstwy roboczej X = 4 mm;
- średnica otworu H = 20 mm;
- ziarno diamentowe o wielkości D107;
- koncentracja K75;
- miękkie spoiwo;
- do pracy na sucho.

w zamówieniu należy podać następujące oznaczenie:

12A2 125x6x4x20 D107 K75 MBs

Przykład zamówienia 2.

Chcąc zamówić ściernicę cechującą się następującymi parametrami:

- typ ściernicy 14F1;
- średnica D = 125 mm;
- szerokość warstwy roboczej U = 4 mm;
- wysokość warstwy roboczej X = 5 mm;
- średnica otworu H = 32 mm;
- ziarno borazonowe o wielkości B151;
- koncentracja V240;
- spoiwo średniej twardości;
- do pracy na mokro.

w zamówieniu należy podać następujące oznaczenie:

14F1 125x4x5x32 B151 V240 SBm

Składanie zamówienia

Jeśli to możliwe prosimy podać w zamówieniu rodzaj materiału oraz obróbki a także jej warunki oraz typ maszyny, do której dobierane są ściernice. Pozwoli to w maksymalnym stopniu dostosować ściernicę do Państwa

Информация общая

Введение

Алмаз и боразон (CBN) относятся к сверхтвердым материалам, твердость которых превышает твердость традиционных абразивных материалов таких, как корунд (Al_2O_3) и карборунд (SiC).

Главные достоинства шлифовальных кругов, произведенных из выше указанных материалов следующие:

- высокая стойкость при сохранении профиля круга;
- сокращение времени обработки;
- сокращение вспомогательного времени на замену инструмента;
- исключение структурных изменений в обрабатываемом материале за счет низкой температуры шлифования;
- повышение качества обработанной поверхности деталей.

В связи с химическим сродством алмаза к материалам на основе железо-углерод, алмазный инструмент не конкурирует с боразоновым.

Применение алмаза

Алмазные шлифовальные круги идеально подходят для обработки следующих материалов: твердых сплавов, стекла и керамики, ферритов, кремния, графита, стеклопластиков и стекловолокон, натуральных камней, материалов жароупорных.

Применение боразона (CBN)

Боразоновые шлифовальные круги идеально подходят для обработки следующих материалов: быстрорежущих сталей (HSS), инструментальных сталей, цементированных сталей, подшипниковых сталей, нержавеющей сталей с твердостью более 55HRC.

Выбор круга

Диаметр

Основным критерием выбора диаметра круга является тип применяемого шлифовального станка. Достоинством применения кругов больших диаметров является лучшее качество обработанной поверхности, более высокая экономичность их работы при высокой производительности процесса обработки.

Материал корпуса

Корпус круга может быть изготовлен из различных материалов. Материал корпуса прежде всего должен гасить вибрации и отводить тепло, тем самым оказывая влияние на процесс шлифования. Сравнение данных материалов приведено ниже в таблице:

Сравнение материалов корпусов

Материал корпуса	Гашение вибраций	Отвод тепла	Механическая прочность
алюминий	слабое	очень хороший	хорошая
композит	среднее	достаточный	средняя
сталь	слабое	хороший	очень хороший

Следует отметить, что оптимальным по требованиям, предъявляемым к материалу корпуса, является алюминий.

Величина зерна

Размер зерна имеет решающее влияние на процесс шлифования, поэтому его подбор имеет первостепенное значение на получение положительного результата.

Сравнение величины зерна

№ зерна по FEPA		Величина зерна	
Алмаз	Боразон	FEPA PN-85/M-59108 [мкм]	US Standard ASTM E-11 [меш]
D181	B181	180/150	80/100
D151	B151	150/125	100/120
D126	B126	125/106	120/140
D107	B107	106/90	140/170
D91	B91	90/75	170/200
D76	B76	75/63	200/230
D64	B64	63/53	230/270
D54	B54	53/45	270/325
D46	B46	45/38	325/400

Глубина шлифования не должна превышать 1/3 номинальной величины зерна D126 по FEPA глубина шлифования не должна превышать 0,042 мм.

Критерии подбора величины зерна

При подборе зерна необходимо руководствоваться ниже приведенными критериями:

- видом обработки (черновая, окончательная);
- заданной шероховатостью обрабатываемой поверхности;
- ожидаемой производительностью процесса шлифования.

Концентрация зерна

Концентрация определяет количество алмазного или боразонового зерна, находящегося в единице объема рабочего слоя круга. Стандартные значения концентрации зерна представлены в приведенной таблице:

Стандартные значения концентрации зерна

Алмаз		Боразон	
Обозначение концентрации	Количество зерна [карат/см ²]	Обозначение концентрации	Количество зерна [карат/см ²]
K25	1,1	V60	1,05
K50	2,2	V120	2,09
K75	3,3	V180	3,13
K100	4,4	V240	4,18
K125	5,5	V300	5,22

Выбор твердости связки

Наиважнейшие параметры органической связки: высокая производительность, малое время шлифования, низкий прирост температуры, так называемое холодное шлифование. В зависимости от состава связки процесс шлифования можно проводить "на мокро" (с охлаждением) или "на сухо" (без охлаждения), что необходимо отметить при заказе.

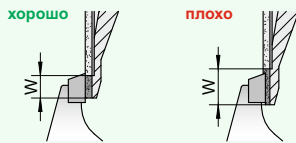
Выбор связки зависит от многих параметров работы круга, некоторые из них представлены в таблице:

Критерии выбора твердости связки

	мягкая	твердая
Ширина шлифования	большая	малая
Величина зерна	мелкое	крупное
Условия работы	без охлаждения	с охлаждением
Твердость детали	высокая	низкая
Другие критерии	высокая чувствительность обрабатываемой детали	высокие требования предъявляемые к обрабатываемым деталям

Ширина рабочего слоя круга W

Общие рекомендации указывают на потребность в кругах как с маленькими ширинами рабочего слоя, так и максимально возможными. Ширина рабочего слоя круга должна быть всегда меньше ширины обрабатываемой детали. В противном случае происходит выработка на рабочей поверхности круга, приводящая к расходу его:



Высота рабочего слоя X

Высота рабочего слоя круга X, принципиально не влияет на процесс шлифования, а влияет на цену самого круга. Экономическая выгода увеличения высоты рабочего слоя может быть только в том случае, если это позволяют условия обработки.

Использование кругов

Структура круга

Одной из ключевых операций при производстве кругов на органической связке является, так называемое вскрытие структуры. Вскрытие зерна сверхтвердого материала, находящегося в рабочем слое круга, осуществляется благодаря самозатачиванию при шлифовании. Сущность данной операции представлена ниже:

структура закрытая структура открытая



Охлаждение в процессе обработки

Процесс шлифования с охлаждением предпочтительней процесса шлифования без охлаждения с точки зрения стойкости круга и производительности процесса. Поэтому, где возможно, необходимо работать с охлаждением.

Выбор скорости шлифования

Рекомендуемые скорости шлифования в зависимости от условий шлифования приведены ниже в таблице:

Рекомендуемые скорости шлифования

Вид зерна	без охлаждения	с охлаждением
Алмаз	15-20 m/s	20-40 m/s
Боразон	15-30 m/s	25-50 m/s

Заказ

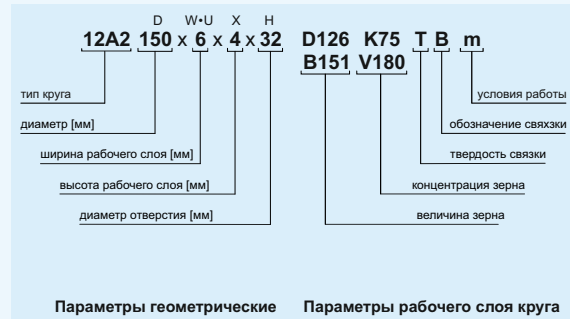
Выбор круга

Для выбора круга необходимо:

- определить геометрические параметры, такие как тип (форма) круга, размеры рабочего слоя, диаметр отверстия или диаметр шпинделя;
- выбрать вид, концентрацию, размер зерна, твердость связки в зависимости от обрабатываемого материала;

Схема обозначения

При заказе просим обозначать круг в соответствии с приведенным ниже примером:



Пример заказа 1.

Пример заказа круга со следующими параметрами:

- тип круга 12A2;
- диаметр D = 125 мм;
- ширина рабочего слоя W = 6 мм;
- высота рабочего слоя X = 4 мм;
- диаметр отверстия H = 20 мм;
- зерно алмазное величиной D107;
- концентрация K75;
- твердость связки мягкая;
- работа без охлаждения.

в заказе такого круга надо дать следующее обозначение:

12A2 125x6x4x20 D107 K75 MBs

Пример заказа 2.

Пример заказа круга со следующими параметрами:

- тип круга 14F1;
- диаметр D = 125 мм;
- ширина рабочего слоя U = 4 мм;
- высота рабочего слоя X = 5 мм;
- диаметр отверстия H = 32 мм;
- зерно боразоное величиной B151;
- концентрация V240;
- связка средней твердости;
- работа с охлаждением.

в заказе такого круга надо дать следующее обозначение:

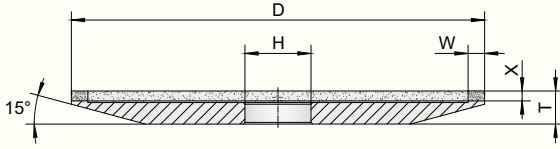
14F1 125x4x5x32 B151 V240 SBm

Примечание

Если возможно, просим в заказе указать вид материала для обработки, условия обработки и тип станка, для которого подбирается круг. Это позволит с максимальной точностью подобрать круг для Вашей потребности.

Typ ściernicy
Тип круга

4A2



Wymiary ściernicy / Размеры круга

D	W	X	T - X =	H
125	4 • 5 • 6 • 10 • 15	2 • 3 • 4	7	wg zamówienia по заказу
150	4 • 5 • 6 • 10 • 15	2 • 3 • 4	9	

Zastosowanie
Применение

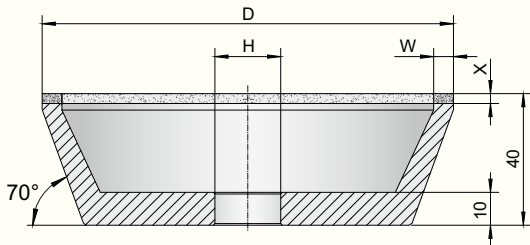
ASP 631F
NUA 25HC

Przykład zamówienia
Пример заказа

D W X H
4A2 125x4x2x20 D126 K75 MBs
4A2 150x6x4x32 B107 V180 SBm

Typ ściernicy
Тип круга

11A2



Wymiary ściernicy / Размеры круга

D	W	X	H
100	3 • 4 • 5 • 6 • 10	2 • 3 • 4	wg zamówienia по заказу
125	3 • 4 • 5 • 6 • 10 • 15	2 • 3 • 4	

Zastosowanie
Применение

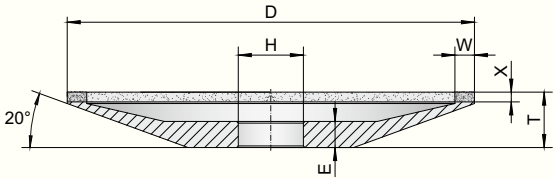
ASN-810

Przykład zamówienia
Пример заказа

D W X H
11A2 100x3x2x20 D126 K75 SBm
11A2 125x6x4x32 B126 V180 TBm

Typ ściernicy
Тип круга

12A2



Wymiary ściernicy / Размеры круга

D	W	X	T - X =	E	H
125	3 • 4 • 5 • 6 • 10 • 15	2 • 3 • 4	14	8	wg zamówienia по заказу
150	4 • 5 • 6 • 10 • 15	2 • 3 • 4	16	9	

Zastosowanie
Применение

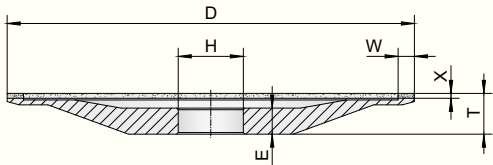
ASP 631F
NUA 25HC

Przykład zamówienia
Пример заказа

D W X H
12A2 125x4x2x20 D126 K75 SBs
12A2 150x5x3x32 B107 V180 TBm

Typ ściernicy
Тип круга

12A2P



Wymiary ściernicy / Размеры круга

D	W	X	T - X =	E	H
125	4 • 5 • 6	1 • 1,5 • 2	11	8	wg zamówienia по заказу
150	4 • 5 • 6	1 • 1,5 • 2	12	8	

Zastosowanie
Применение

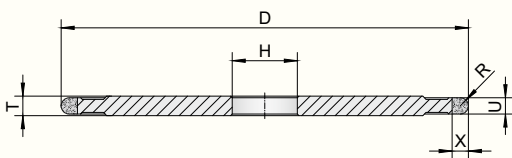
ASP 631F

Przykład zamówienia
Пример заказа

D W X H
12A2P 125x4x1x20 D76 K75 MBs
12A2P 150x6x2x40 B91 V180 SBm

Typ ściernicy
Тип круга

14F1



Wymiary ściernicy / Размеры круга

D	U	X	T	R	H
100	2 • 2,5 • 3 • 3,5 • 4 • 5	4 • 5 • 6	6	½ U	wg zamówienia по заказу
	6	4 • 5 • 6	8		
125	2 • 2,5 • 3 • 3,5 • 4 • 5	4 • 5 • 6	6	½ U	
	6	4 • 5 • 6	8		

Zastosowanie
Применение

NUA 25HC

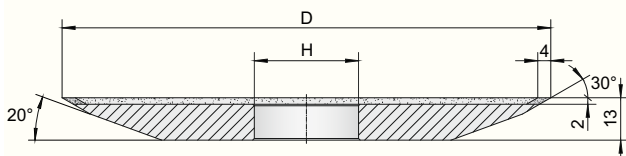
Przykład zamówienia
Пример заказа

D U X R H
14F1 100x2x6xR1x20 D91 K100 MBs
14F1 125x4x5xR2x32 B107 V240 TBm

Тип ściernicy
Тип круга

VB8

Wymiary ściernicy / Размеры круга



D	T	H
125	11	wg zamówienia по заказу
150	13	

Zastosowanie
Применение

ASP 631F

Parametry ściernicy
Параметры круга

Wielkość ziarna Величина зерна	Koncentracja Концентрация
D46	K125
D76	K125

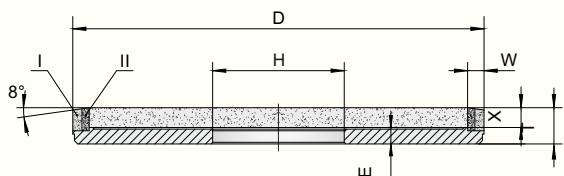
Przykład zamówienia
Пример заказа

VB8 125x4x2x20 D46 K125 SBm
VB8 150x4x2x32 D76 K125 SBm

Тип ściernicy
Тип круга

VD14S

Wymiary ściernicy / Размеры круга



D	W	X	T - X =	E	H
125	5	6	5	5	wg zamówienia по заказу

Zastosowanie
Применение

ASP 631F

Parametry ściernicy
Параметры круга

Wielkość ziarna Величина зерна		Koncentracja Концентрация	
I	II	I	II
D126	D46	K100	K75
D126	D46	K125	K100

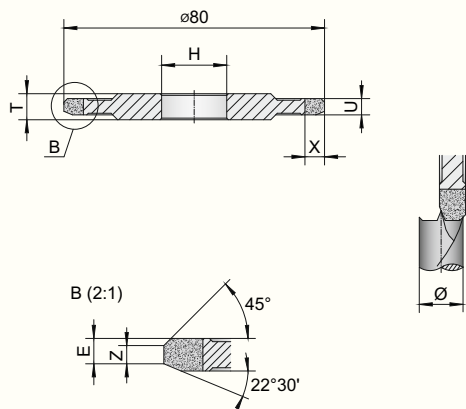
Przykład zamówienia
Пример заказа

VD14S 125x5x6x40 D126/46 K100/75 SBm
VD14S 125x5x6x40 D126/46 K125/100 SBm

Тип ściernicy
Тип круга

SW

Wymiary ściernicy / Размеры круга



Ø	U	Z	X	T	E	H
4	4,5	0,9	6	7	2,7	wg zamówienia по заказу
5	4,5	1,4	6	7	2,95	
6	4,5	1,9	6	7	3,2	
7	5	2,4	6	7	3,7	
8	5	2,8	6	8	3,9	
9	5,5	3,2	6	9	4,35	
10	6	3,7	6	9	4,85	
11	6,5	4	6	9	5,25	
12	7	4,5	6	10	5,75	
13	7,5	5	6	10,5	6,25	
14	8	5,5	6	11	6,75	
15	8,5	6	6	11,5	7,25	
16	9	6,5	6	12	7,75	
20	10	7	6	13	8,75	

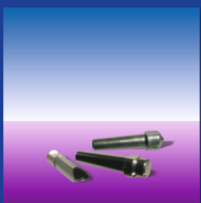
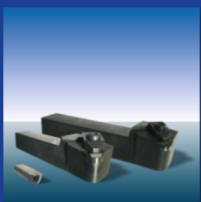
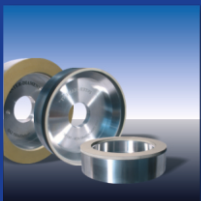
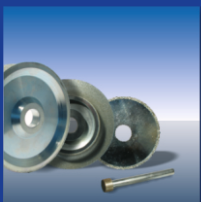
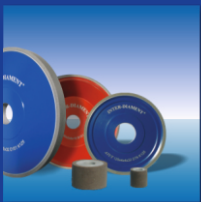
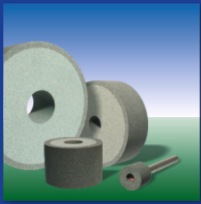
Zastosowanie
Применение

NUA 25HC

Przykład zamówienia
Пример заказа

Ø U Z X H
SW 5 80x4,5x1,4x6x20 D91 K125 SBs
SW 9 80x5,5x3,2x6x20 B126 V240 TBm

INTER-DIAMENT®



oferuje:

- ściernice z elektrokorundu i węglika krzemu o spoiwie ceramicznym;
- ściernice borazonowe o spoiwie ceramicznym;
- ściernice diamentowe i borazonowe o spoiwie żywicznym;
- ściernice diamentowe i borazonowe o spoiwie galwanicznym;
- ściernice do ostrzenia narzędzi z PCD i PCBN;
- skrawające narzędzia kompozytowe;
- obciążacze diamentowe.

предлагает:

- круги из электрокорунда и карбида кремния на связке керамической;
- круги боразоночные на связке керамической;
- круги алмазные и боразоночные на органической связке;
- круги алмазные и боразоночные на связке гальванической;
- круги для заточки инструментов из РКД и РКВ;
- пластины сменные из композитов;
- правящие алмазные инструменты.

INTER-DIAMENT® Sp.j.

ul. Chelmońskiego 30
05-825 Grodzisk Mazowiecki
Polska

tel. +48 22 755 69 83
tel./fax. +48 22 755 58 78
fax. +48 22 724 30 37

email: inter@inter-diamant.com.pl
www.inter-diamant.com.pl

