Narzędzia PFERD do obróbki stali nierdzewnych

PFERD

PAXIS

INOX

Narzędzia PFERD do obróbki stali nierdzewnych

Spis treści

Firma PFERD oferuje szeroki program narzędzi, odpowiadających wysokim wymaganiom przy obróbce stali nierdzewnych (INOX). Wszystkie narzędzia zostały stworzone specjalnie do tych zastosowań oraz zostały sprawdzone w praktyce. Długoletnie doświadczenie w użytkowaniu narzędzi oraz wynikająca z niego wiedza Know-how na temat obróbki pozwoliła firmie PFERD na zestawienie dla Państwa najistotniejszych informacji dotyczących użytkowania narzędzi do obróbki stali INOX.

Kluczem do pomyślnego zastosowania narzędzi PFERD jest odpowiednia kombinacja narzędzia, zadania obróbczego, materiału oraz rodzaju napędu. W katalogu firmy PFERD pod hasłem „szybka droga do optymalnego narzędzia" znajdą Państwo więcej wskazówek oraz informacji uzupełniających.

Stal nierdzewna (INOX)

Materiał z przyszłością 3

Stopy i właściwości 4-5

Korozja i unikanie korozji 6-7

Zalecenie dot. obróbki 8-9

Ważne wskazówki dot. bezpieczeństwa 10

Obróbka stali nierdzewnej (INOX)
Procesy pracy 11

Na stronach 11-18 znajdą Państwo zestawienie narzędzi PFERD, znajdujących zastosowanie przy obróbce stali INOX.

Cięcie i podcinanie 12

Odgratowywanie 13

Przygotowanie spawu –
obróbka powierzchni 14

Obróbka spawu 15

Obróbka precyzyjna i wykańczająca 16

Nadawanie struktury powierzchni 17

Polerowanie 18

Narzędzia PFERD
Podkatalogi PFERD 201 - 209 19

Na stronach 19-33 opisujemy według struktury katalogów PFERD 201-209 specjalne właściwości poszczególnych grup narzędzi, które szczególnie nadają się do obróbki stali nierdzewnej (INOX).

Pilniki . . . . . Katalog 201. 20

Trzpienie frezarskie . . . . . Katalog 202 21

Wycinaki, otwornice
i wiertła stopniowe . . . . . Katalog 202 22

Ściernice trzpieniowe . . . . . Katalog 203 23

Narzędzia do szlifowania
i polerowania . . . . . Katalog 204 24-25

Ściernice do zdzierania
i krążki ścierne . . . . . Katalog 206 26

Ściernice listkowe
POLIFAN® . . . . . Katalog 206 27

Ściernice tarczowe
do cięcia . . . . . Katalog 206 28

Ściernice tnące do
maszyn stacjonarnych . . . . Katalog 207 29

Szczotki techniczne . . . . . Katalog 208 30-31

Napędy narzędzi . . . . . Katalog 209 32-33

Rady i wskazówki w pigułce 34-35

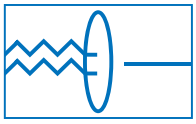
PFERD na świecie i w Polsce 36

PFERDERGONOMICS

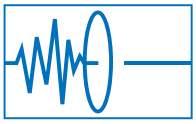
Wybór narzędzia odbija się na warunkach pracy użytkownika i na całym jego środowisku. Ma to duży wpływ nie tylko na rozwiązywanie problemów gospodarczych, ale także istotnie na **zdrowie**, **bezpieczeństwo** i **komfort** użytkownika narzędzia.

Żeby sprostać tym wysokim wymaganiom **PFERD**ERGONOMICS proponuje rozwiązanie dla:

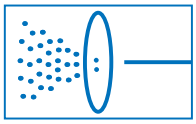
- Mniejszych wibracji,
- Mniejszego hałasu
- Mniejszej emisji pyłów
- Optymalnej ergonomii narzędzia podczas pracy



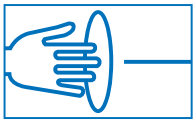
Vibration Filter



Noise Filter



Emission Filter



Haptic Filter

Więcej informacji oraz odpowiednie narzędzia PFERD znajdą Państwo w prospektach „**PFERD**ERGONOMICS – człowiek jest najważniejszy" oraz „Zdrowie i bezpieczeństwo w miejscu pracy – wartości graniczne dla hałasu i drgań".

Dlaczego mówimy o stalach nierdzewnych (INOX) lub o stalach nierdzewnych i kwasoodpornych?

Stal INOX, stal nierdzewna, V2A, V4A są potocznymi nazwami dla grup stali nierdzewnych i kwasoodpornych, charakteryzujących się wysoką odpornością na korozję, dużą żywotnością oraz wygodą w pielęgnacji. Firma PFERD także skłania się do takiego nazewnictwa i zarówno w niniejszym prospekcie, jak i przewodniku narzędziowym jest mowa o stali nierdzewnej (INOX) lub stali nierdzewnej i kwasoodpornej.

Wraz z opatentowaniem pierwszej stali nierdzewnej na początku zeszłego stulecia, ten nowy wówczas materiał zaczął świętować swój triumf, co trwa do dziś. Ponieważ żelazo i stal stopniowo doznawały uszkodzeń, co przyczyniało się do gospodarczych strat przedsiębiorstwa, w ostatnim stuleciu znacznie przyspieszono rozwój stali odpornych na korozję. Stal nierdzewna (INOX) obejmuje dzisiaj ponad 120 rodzajów stali i znajduje zastosowanie w wielu obszarach naszego życia.

Jej odporność na korozję, ciągliwość, duża wytrzymałość mechaniczna, duża żywotność, znakomita zdolność przetwarzania, ekonomiczność oraz nadzwyczaj dobry wygląd czynią stal nierdzewną materiałem wiodącym i o bardzo dobrej jakości. Spełnia najwyższe wymagania obróbcze przy szlifowaniu, pracy szczotką, polerowaniu na lustro czy uzyskiwaniu matowej powierzchni, wytłaczaniu, wierceniu, walcowaniu czy profilowaniu powierzchni.

Możliwości zastosowania stali nierdzewnych i kwasoodpornych

Ze względu na znakomitą jakość i właściwości materiałowe stale nierdzewne i kwasoodporne posiadają różnorodne możliwości zastosowania:

- W przemyśle chemicznym i petrochemicznym
- Przy produkcji zbiorników i urządzeń instalacji dla przemysłu spożywczego
- Produkcja maszyn i aparatury (np. produkcja masy celulozowej i papieru)
- W architerkturze (np. fasady budynków i balustrady)
- Przy budowie instalacji dla elektrowni
- Przy produkcji pomp i turbin
- Przy budowie statków i okuć żeglarskich
- Przy produkcji i konstrukcji maszyn
- Przy produkcji zbiorników i urządzeń (np. wymienników ciepła)

Nasz cel:
Optymalne rezultaty pracy oraz najwyższa ekonomiczność przy obróbce stali nierdzewnej (INOX).

Firma PFERD oferuje indywidualne doradztwo we wszelkich kwestiach dotyczących stali nierdzewnej (INOX). Doświadczeni doradcy techniczno-handlowi oraz inżynierowie chętnie Państwu pomogą. Prosimy o kontakt.

Stal nierdzewna (INOX)

Stopy i właściwości

Czym jest stal nierdzewna i kwasoodporna?

Nierdzewność uzyskuje się poprzez wprowadzenie do stali odpowiednich dodatków stopowych. W przypadku stali nierdzewnej jest to chrom, którego minimalna zawartość określana jest na 10,5 %. Powstająca na powierzchni warstwa ochronna z tlenku chromu zwana także warstwą pasywną chroni stal przed korozją. Zwiększona zawartość chromu i innych dodatków stopowych przyczyniają się do odporności stali nierdzewnej na korozję.

Poniższe zestawienie pokazuje, jak ustala się rodzaj struktury stali nierdzewnych i kwasoodpornych, bazując na numerze materiału oraz należącego do niego skrótu EN 10088.

Numery materiałowe 1.40.. do 1.45.. przyporządkowane są dla stali nierdzewnych i kwasoodpornych. Na podstawie procentowego udziału głównych dodatków stopowych skrótu występującego w nazwie można odczytać z prawej kolumny rodzaj struktury oraz wiążące się z nią właściwości materiałowe i główne obszary zastosowania. Np. numer materiałowy 1.4571 wskazuje, iż stal nierdzewna oraz kwasoodporna posiada strukturę austenityczną.

Numer materiałowy wg EN 10088	Skrót wg EN 10088
1. 45 71 (G X 6 CrNiMo Ti 17-12-2) ❶ ❷ ❸ ❶ **1** = Stal lub staliwo ❷ **40-45** = Stale nierdzewne i kwasoodporne ❸ **01-99** = Numer	**G X 6 CrNiMo Ti 17-12-2 (1. 45 71)** ❶ ❷ ❸ ❹ ❺ ❻ ❶ = Staliwo (bez G = profile/druty ciągnione lub produkty walcowe) ❷ = stale wysokostopowe ❸ = zawartość węgla x 100 ❹ = główne elementy stopowe ❺ = elementy stopowe poniżej 1% udziału ❻ = procentowy udział głównych elementów stopowych

Główne obszary zastosowania	Główne elementy stopowe Nazwa wg DIN EN 10088				Właściwości	Stal
	węgiel [%]	chrom [%]	nikiel [%]	pozostałe [%]		
Produkcja noży, nożyczek	0,2 - 1	12 - 14	4 - 5	≤ 1 Mo, N	Magnetyczna, wytrzymałość ≥ 1000 N/mm², twardość do 60 HRC, wydłużenie przy naprężeniu rozrywającym 11-14 %, utwardzalny i dający się ulepszyć, nie wymagający spawania, odporny na korozję, wysoka przewodność cieplna.	martenzytyczna tetragonalna przestrzennie centryczna
Przemysł samochodowy, instalacje gazowe	< 0,1	15 - 30	2 - 5	1 - 4 Mo, Ti, Nb	Magnetyczna, wytrzymałość 380 do 660 N/mm², wydłużenie przy naprężeniu rozrywającym 18 do 25 %, nieutwardzany i nie dający się ulepszyć, trudno spawalny, odporny na indukowaną chlorem korozję naprężeniową, ale nie na korozję międzykrystaliczną.	ferrytyczna regularna przestrzennie centryczna
Przemysł chemiczny i petrochemiczny	≤ 0,1	24 - 28	4 - 8	≤ 2,5 Mo, Cu, Ti Nb, N	Magnetyczna, wytrzymałość 600 do 950 N/mm², wydłużenie przy naprężeniu rozrywającym 25 do 30 %, nieutwardzana, dobrze spawalna, duża odporność na korozję, odporna na indukowaną chlorem korozję naprężeniową, bardzo dobra podatność na obróbkę plastyczną w stanie gorącym i w stanie zimnym, umiarkowana przewodność cieplna.	ferrytyczno-austenistyczna, regularna przestrzennie centryczna/ regularna płasko centryczna (stal DUPLEX)
Przemysł spożywczy, produkcja zbiorników, przemysł chemiczny, produkcja balustrad, okucia żeglarskie, wymienniki ciepła	< 0,15	16 - 26	8 - 26	2 - 5 Mo, Ti, Nb, Ta, Cu, N	Niemagnetyczna, wytrzymałość 460 do 950 N/mm², dobra odporność na korozję przez obróbkę na zimno, wydłużenie przy naprężeniu rozrywającym 35 - 45 %, nieutwardzona, dobrze spawalna, bardzo dobra obrabialność na zimno i na ciepło, dobra przewodność cieplna.	austenistyczna regularna płaskocentryczna

Obróbka plastyczna na zimno stali austenitycznych może prowadzić do tworzenia się martenzytu odkształceniowego, a tym samym doprowadzić do magnesowalności materiału. Uniknąć można tego przy zwiększonej zawartości niklu. Domieszka siarki znacznie poprawia skrawalność stali nierdzewnej i kwasoodpornej, jednak znacznie obniża odporność na korozję.

Dwie trzecie wszystkich prac polegających na cięciu, szlifowaniu, frezowaniu, pracy szczotką i pilnikiem są prowadzone przy zastosowaniu stali austenitycznych. Poza dobrą odpornością na korozję stal ta jest dobrze spawalna i formowalna. Wzrasta również znaczenie stali DUPLEX. Stal DUPLEX jest stalą ferrytyczno-austenityczną o podwójnej strukturze.

Jej cechy określane są w głównej mierze na podstawie stosunku ilościowego głównych dodatków i ich składu chemicznego. Podczas obróbki cieplnej tak jak przy stali austenitycznej za cel stawia się usuwanie niepożądanych faz oraz stworzenie wyważonego podziału pomiędzy ferrytem i austenitem.

W poniższej tabeli przedstawiono kilka przykładów typowych numerów materiałowych zgodnych z EN 10088 wraz ze skrótami, oznaczeniami amerykańskimi AISI oraz rodzajem struktury.

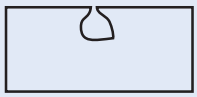
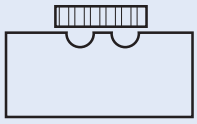
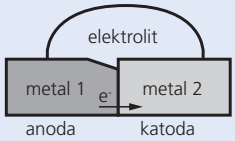
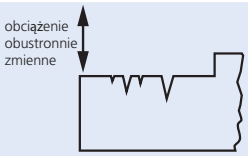
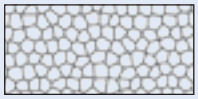
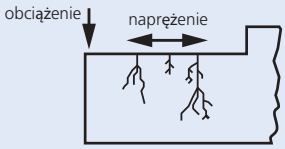
Numer materiałowy zgodny z EN 10088	Skrót z EN 10088	AISI/ASTM	Struktura
1.4301	X5CrNi18-10	304	Stal austenistyczna
1.4303	X4CrNi18-12	305	Stal austenistyczna
1.4305	X8CrNiS18-9	303	Stal austenistyczna
1.4306	X2CrNi19-11	304 L	Stal austenistyczna
1.4307	X2CrNi18-9	304 L	Stal austenistyczna
1.4310	X10CrNi18-8	301	Stal austenistyczna
1.4311	X2CrNiN18-10	304 LN	Stal austenistyczna
1.4315	X5CrNiN19-9	304 N	Stal austenistyczna
1.4318	X2CrNiN18-7	301 LN	Stal austenistyczna
1.4361	X1CrNiSi18-15-4	-	Stal austenistyczna
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	316	Stal austenistyczna
1.4404	X2CrNiMo17-12-2	316 L	Stal austenistyczna
1.4406	X2CrNiMoN17-11-2	316 LN	Stal austenistyczna
1.4429	X2CrNiMoN17-13-3	316 LN	Stal austenistyczna
1.4432	X2CrNiMo17-12-3	316 L	Stal austenistyczna
1.4435	X2CrNiMo18-14-3	316 L	Stal austenistyczna
1.4436	X3CrNiMo17-13-3	316	Stal austenistyczna
-	-	316 H	Stal austenistyczna
-	-	316 N	Stal austenistyczna
1.4529	X1NiCrMoCuN25-20-7	-	Stal austenistyczna
1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	904 L	Stal austenistyczna
1.4541	X6CrNiTi18-10	321	Stal austenistyczna
1.4547	X1CrNiMoCuN20-18-7	-	Stal austenistyczna
1.4550	X6CrNiNb18-10	347	Stal austenistyczna
1.4563	X1NiCrMoCu31-27-4	-	Stal austenistyczna
1.4565	X2CrNiMnMoN25-18-6-5	-	Stal austenistyczna
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	316 Ti	Stal austenistyczna
1.4580	X6CrNiMoNb17-12-2	316 Cb	Stal austenistyczna
1.4878	X8CrNiTi18-10	321 H	Stal austenistyczna
1.4948	X6CrNi18-10	304 H	Stal austenistyczna
1.4362	X2CrNiN23-4	2304	Stal austenistyczno-ferrytyczna (DUPLEX)
1.4460	X3CrNiMoN27-5-2	329	Stal austenistyczno-ferrytyczna (DUPLEX)
1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	2205	Stal austenistyczno-ferrytyczna (DUPLEX)
1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4	-	Stal austenistyczno-ferrytyczna (DUPLEX)

Dlaczego należy wziąć pod uwagę zjawisko korozji przy obróbce stali nierdzewnej (INOX)?

Korozja to stopniowy proces niszczenia struktury metalu i niemetalu. Pod wpływem chemicznego i elektrochemicznego oddziaływania środowiska w wyniku którego zmieniają się stan i właściwości niszczonego materiału. Korozja zachodzi pod wpływem chemicznej i elektrochemicznej reakcji materiału z otaczającym środowiskiem.

Korozja rozpoczyna się zwykle drobnymi zmianami zaatakowanej powierzchni, występującymi najczęściej w miejscach zagięcia materiału, a następnie postępuje w głąb, niszcząc substancje najbardziej podatne na korozję. Produkty korozji tworzą czasami warstwę pasywną chroniącą przed dalszym rozkładem, w innych zaś przypadkach mogą być kolejnym czynnikiem powodującym korozję.

Jakie rodzaje korozji występują?

Równomierna: korozja powierzchniowa (występuje często) Przyczyna: płaski ubytek materiału. Przy ubytku poniżej 0,1 mm/rok mówi się o wystarczającej odporności.	
Korozja wżerowa (występuje często) Powstaje przy zainicjowaniu reakcji anodowej i czynników utleniających jako reakcja katodowa. Przyczyna: chlorki, osady, rdza obca, warstwy nalotowe, pozostałości żużla spawalniczego.	
Korozja szczelinowa (występuje często) Przyczyna: stopniowe zanikanie warstewki pasywnej w szczelinach, w których na skutek utrudnionego napowietrzenia i zahamowanego dopływu tlenu, warstewka ta nie może się zregenerować, osady, zniekształcona powierzchnia, wtrącanie obcych cząsteczek.	
Korozja galwaniczna (występuje często) Założenie: styk dwóch metali lub stopów o różnych potencjałach. Połączenie stali z metalem o innym elektrochemicznym potencjale, przy udziale elektrolitu sprawia, że metal mniej szlachetny ulega intensywnemu rozpuszczaniu, zwłaszcza gdy: jego powierzchnia jest znacznie mniejsza w porównaniu z powierzchnią metalu bardziej szlachetnego, temperatura elektrolitu jest wysoka.	
Korozja zmęczeniowa (występuje często) Przyczyna: współdziałanie korozji elektrochemicznej ze zmiennymi naprężeniami mechanicznymi spowodowanymi powstawaniem ostrych wżerów.	
Korozja międzykrystaliczna (występuje rzadko) Przyczyna: korozja przebiegająca na granicy ziaren metalu, powodująca spadek jego wytrzymałości i ciągliwości, występuje często w nieprawidłowo obrabianej cieplnie stali kwasoodpornej i duralowych stopach aluminium.	
Korozja naprężeniowa (występuje rzadko) Założenie: korozja naprężeniowa występuje na skutek połączenia agresywnego środowiska, naprężeń mechanicznych i typu materiału podatnego na ten typ korozji.	

Jak zasadniczo można uniknąć korozji?

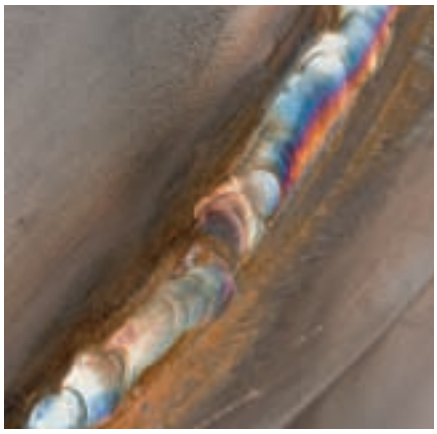
- Odpowiedni dobór materiału/przedmiotu obrabianego.
- Unikanie błędów przy obróbce cieplnej oraz walcowaniu (zły dobór ziarna, tworzenie się przebarwień, wtrącenie żelaza i siarki z zanieczyszczeń na powierzchni lub ze spalin)
- Odpowiednie przechowywanie materiałów i przedmiotów obrabianych, unikanie zmian temperatury i ciśnienia.
- Uwzględnienie wszelkich czynników zewnętrznych mających wpływ na powstawanie korozji, np. chlorki, nadtlenki wodoru, temperatura itp.

Jak można uniknąć korozji podczas obróbki?

- Stosować konstrukcje zgodne z zaleceniami ochrony antykorozyjnej (unikanie miejsc trudnodostępnych: narożników, szczelin)
- Zwrócić uwagę na możliwie gładką, bezusterkową powierzchnię bez wtrąceń. Unikać zanieczyszczeń stanowiących pozostałości po innych pracach i przedmiotach obrabianych. Ściśle unikać bezpośredniego sąsiedztwa elementów ze stali węglowej i stali nierdzewnej (INOX) podczas ich przechowywania oraz dalszej obróbki.
- Unikać zanieczyszczeń spowodowanych wcześniejszą pracą i przez inne przedmioty obrabiane. Przestrzegać zasady osobnego przechowywania elementów ze stali i stali nierdzewnej INOX.
- Dobór odpowiednich narzędzi do stali nierdzewnej INOX, np. narzędzi szlifujących bez wtrąceń żelaza, chlorków i siarki szczotek z drutem ze stali nierdzewnej INOX lub włosiem z tworzywa sztucznego z SiC lub szczotek w wykonaniu INOX-TOTAL.
- Unikać błędów podczas spawania (nieprawidłowo zaspawane zadziory, pory, opiłki, wytrawienia, nieprecyzyjne fazowania, zgorzeliny, przypalenia, ubytki chromu)
- Zwrócić uwagę na prawidłowy przebieg prac spawalniczych oraz dokładne spawanie (podczas usuwania żużla, warstw nalotowych, warstw zgorzeliny.)
- Uważać na niewielkie tworzenie się ciepła podczas obróbki powierzchni (cięcie, szlifowanie, frezowanie, polerowanie, praca pilnikiem, szczotką).
- Przy obróbce wykańczającej powierzchni koniecznie zwrócić uwagę, aby na powierzchnię nie dostały się iskry. Uzyskanie możliwie gładkiej powierzchni zwiększa obciążalność oraz odporność na korozję.
- Dążyć do uzyskania możliwie gładkiej powierzchni, ponieważ im gładsza powierzchnia, tym większa odporność na obciążenia i ochrona przed korozją.
- Po zakończeniu pracy dokładnie wyczyścić przedmiot obrabiany (usunąć pozostałości wszelkiego rodzaju, także resztki folii zabezpieczającej).
- Zwrócić uwagę na dokładne usuwanie pozostałości środków zwłaszcza przy konstrukcjach posiadających szczeliny.

Doświadczeni doradcy techniczno-handlowi oraz inżynierowie chętnie Państwu pomogą. Prosimy o kontakt.

Przykłady korozji na elementach konstrukcji ze stali nierdzewnej (INOX)



Stal nierdzewna (INOX)

Zalecenie dot. obróbki

Na co należy zwrócić szczególną uwagę przy obróbce stali nierdzewnej (INOX) narzędziami firmy PFERD?

Stal nierdzewna (INOX) posiada znakomite właściwości i stawia tym samym szczególne wymagania narzędziom przeznaczonym do jej obróbki. Tworzenie optymalnych narzędzi służących do obróbki stali nierdzewnych i kwasoodpornych już od dziesięcioleci uznawane jest za wysoki priorytet firmy PFERD. Większość narzędzi zostało opracowanych właśnie do obróbki tych materiałów. Nie zawierają wtrąceń żelaza i odpowiadają wymaganym dyrektywom bezpieczeństwa (klasa 2 wg KWU). Zawierają dodatki INOX lub COOL. Narzędzia z dodatkiem INOX posiadają kolor niebieski w systemie oznaczeń narzędzi firmy PFERD. Takie oznaczenie ułatwi Państwu wybór optymalnego narzędzia i pozwoli na właściwą, zgodną z zaleceniami obróbkę detali ze stali nierdzewnej INOX. Więcej informacji na ten temat znajdą Państwo w przewodniku narzędziowym firmy PFERD. Przestrzeganie następujących zasad pozwoli Państwu nieograniczenie czerpać korzyści ze stali nierdzewnej INOX:

- W celu ochrony przed uszkodzeniami narzędzi ze stali węglowej i stali nierdzewnej (INOX), stosować uchwyty z osłoną ochraniającą wykonanej np. z tworzywa sztucznego lub aluminium.
- Podczas obróbki nigdy nie stosować na przemian narzędzi ze stali i stali nierdzewnej INOX.
- Uwzględnić niską przewodność cieplną stali nierdzewnej INOX i używać narzędzi działających chłodząco, oznaczonych skrótem COOL.
- W celu zredukowania temperatury zadbać o odpowiednio duże odprowadzenie wióra. Używać możliwie grubego ziarna, aby nie dopuścić do przegrzania narzędzia i detalu obrabianego. Jeśli to możliwe, podczas obróbki dodatkowo chłodzić narzędzie.
- Stosować możliwie najmniejszą siłę docisku i pracować oscylacyjnie (nie trzymać narzędzia przez długi czas tylko w jednym miejscu), w ten sposób przede wszystkim na powierzchni z blachy uniknie się powstawania nalotów i odbarwień powstałych wskutek przegrzania.
- Stosowana mniejsza prędkość cięcia ogranicza nadmierny dopływ ciepła i tym samym powoduje uszkodzenia powstałe w wyniku przegrzania narzędzia i przedmiotu obrabianego.
- Odpowiednio wysoka moc napędu powoduje wyższą odporność na obciążenia stali nierdzewnej INOX oraz pozwala na ekonomiczniejszą pracę.

Klasyfikacja według SIEMENS-KWU/AREVA

Przepisy techniczne dotyczące dostaw (TLV) upowszechniły się na całym świecie. Materiały ścierne zostały podzielone na dwie klasy:

Klasa 1
(bez zwiazków fluorowców-halogenów, znajdujących się w grupie 17) dla mechanicznych procesów produkcyjno-obróbczych, bez konieczności czyszczenia wewnętrznych powierzchni oraz obróbki zewnętrznej.

Klasa 2
Do mechanicznych procesów produkcyjno – obróbczych z koniecznością czyszczenia wewnętrznych powierzchni oraz obróbki zewnętrznej.

Czystość chemiczna (maks. dopuszcz. zanieczyszczenie w [mg/kg])

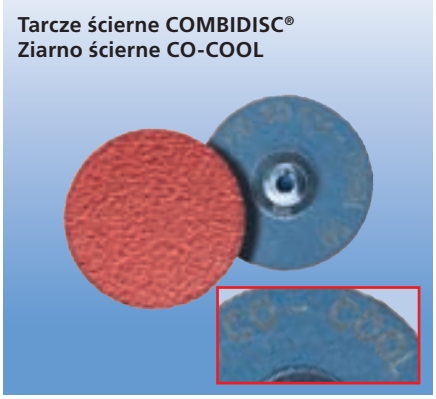
	Klasa 1	Klasa 2
Fluor (F)	500	-
Chlor (Cl)	300	1.000
Siarka (SO_4^{2-})	2.500	5.000
Żelazo (Fe)	1.000	1.000
Miedź (Cu)	1.000	1.000
Cynk (Zn)	1.000	1.000

Preferowane narzędzia PFERD z oznaczeniami INOX, COOL lub INOX-TOTAL (IT):

INOX

Ściernice do cięcia i szlifowania firmy PFERD do obróbki stali nierdzewnej INOX posiadają dodatkowo oznaczenie **INOX** lub **COOL** oraz posiadają kolor **niebieski**.

COOL



Narzędzia do szlifu dokładnego i polerowania firmy PFERD do obróbki stali nierdzewnej INOX mają oznaczenie **COOL**.

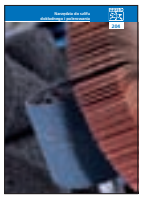
INOX/INOX-TOTAL

Szczotki techniczne firmy PFERD do obróbki stali nierdzewnej INOX mają oznaczenie kolorem **niebieskim** i w symbolu zamówieniowym posiadają skrót **INOX** lub **INOX-TOTAL (IT)**.

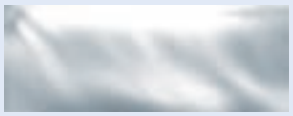
Stal nierdzewna (INOX)

Zalecenie dot. obróbki

Obrobiona stal nierdzewna (INOX) wykazuje dużo mniejszą chropowatość niż inne materiały, np. stal czy aluminium przy zastosowanych takich samych parametrach obróbczych. Należy to uwzględnić przy wyborze ziarna ściernego w połączeniu z gładkością powierzchni, jaką chcemy uzyskać.



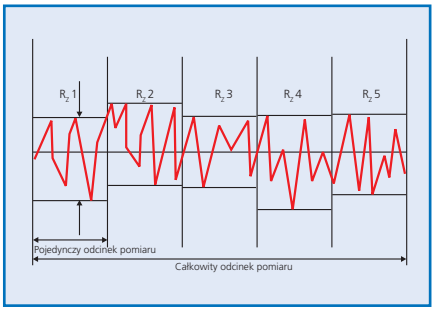
Poniższa tabela zawiera wartości określające wielkość ziarna, chropowatość oraz obraz szlifu, jaki powinien zostać uzyskany. Przy rozwiązywaniu zadań obróbczych zwykle konieczne są próby na obrabianym detalu, pozwalające uzyskać zamierzony rezultat. Więcej informacji oraz wskazówek znajdą Państwo w przewodniku narzędziowym firmy PFERD, podkatalog 204.

Proces pracy	Chropowatość	Obraz szlifu
Szlif zgrubny: Wielkości ziarna 24 do 150	R_a = 0,70 do 2,50 µm	
Szlif dokładny: Wielkości ziarna 180 do 400	R_a = 0,20 do 0,70 µm	
Polerowanie: Krok 1: Krok 2: Krok 3:	 R_a = 0,10 do 0,20 µm R_a = 0,04 do 0,10 µm R_a = < 0,01 µm	
Nadawanie struktury powierzchni 2G 80 do 2G 320	R_a = 0,20 do 0,70 µm	
Satynowanie/Matowanie: powierzchni włókniną	R_a = 0,10 do 0,70 µm	

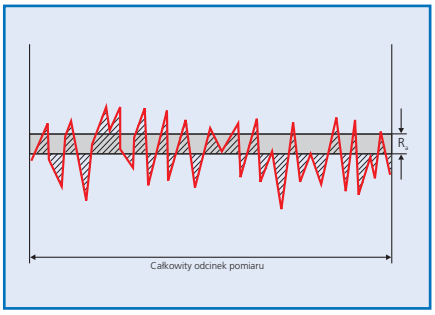
Chropowatość R_{zi} jest sumą wysokości najwyższego wzniesienia profilu oraz najniższego wgłębienia profilu w obrębie pojedynczego mierzonego odcinka.

Chropowatość R_z to średnia arytmetyczna pojedynczych chropowatości następujących po sobie w obrębie mierzonego odcinka.

Chropowatość R_{max} to największa pojedyncza chropowatość w obrębie całego mierzonego odcinka.



Średnia wartość chropowatości R_a to średnia arytmetyczna sumy wszystkich wartości profilu.



W przypadku pytań dotyczących chropowatości powierzchni przy obróbce stali INOX, nasi doświadczeni doradcy techniczno-handlowi oraz inżynierowie chętnie Państwu pomogą. W tym celu prosimy o kontakt z firmą PFERD.

Stal nierdzewna (INOX)

Ważne wskazówki dot. bezpieczeństwa

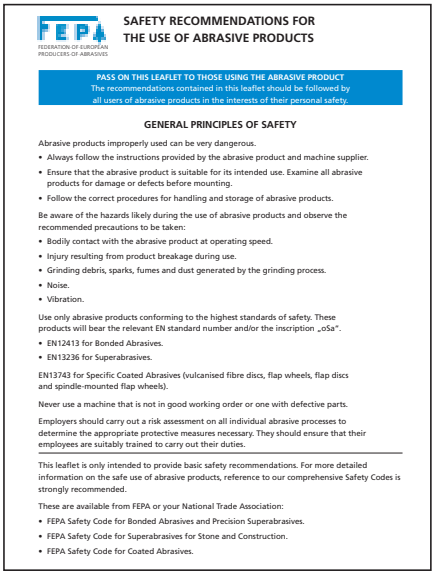
Producenci narzędzi, producenci maszyn oraz użytkownicy w równym stopniu przyczyniają się do bezpieczeństwa w miejscu pracy. Firma PFERD produkuje wszystkie narzędzia zgodnie z obowiązującymi normami bezpieczeństwa. Użytkownik ponosi odpowiedzialność za stosowanie narzędzia lub maszyny zgodnie z ich przeznaczeniem oraz ich prawidłową obsługę i użycie.

To dotyczy zwłaszcza podanych maksymalnych zakresów prędkości pracy narzędziem (m/s), których nie wolno przekraczać.

Wskazówki dot. użycia

Należy przestrzegać zaleceń dotyczących bezpieczeństwa wg FEPA oraz poniższych piktogramów:

- = nosić okulary ochronne!
- = pracować w rękawiczkach!
- = chronić słuch!
- = zakładać maskę antypyłową!
- = używać tylko z talerzem wsporczym!
- = przestrzegać wskazówek dot. bezpieczeństwa!
- = nie można pracować na mokro!
- = niedozwolone do pracy bokiem!
- = nie używać uszkodzonych tarcz!
- = tylko użycie maszynowe!



FEPA
FEDERATION OF EUROPEAN PRODUCERS OF ABRASIVES

SAFETY RECOMMENDATIONS FOR THE USE OF ABRASIVE PRODUCTS

PASS ON THIS LEAFLET TO THOSE USING THE ABRASIVE PRODUCT
The recommendations contained in this leaflet should be followed by all users of abrasive products in the interests of their personal safety.

GENERAL PRINCIPLES OF SAFETY

Abrasive products improperly used can be very dangerous.

- Always follow the instructions provided by the abrasive product and machine supplier.
- Ensure that the abrasive product is suitable for its intended use. Examine all abrasive products for damage or defects before mounting.
- Follow the correct procedures for handling and storage of abrasive products.

Be aware of the hazards likely during the use of abrasive products and observe the recommended precautions to be taken:

- Bodily contact with the abrasive product at operating speed.
- Injury resulting from product breakage during use.
- Grinding debris, sparks, fumes and dust generated by the grinding process.
- Noise.
- Vibration.

Use only abrasive products conforming to the highest standards of safety. These products will bear the relevant EN standard number and/or the inscription „oSa".

- EN12413 for Bonded Abrasives.
- EN13236 for Superabrasives.

EN13743 for Specific Coated Abrasives (vulcanised fibre discs, flap wheels, flap discs and spindle-mounted flap wheels).

Never use a machine that is not in good working order or one with defective parts.

Employers should carry out a risk assessment on all individual abrasive processes to determine the appropriate protective measures necessary. They should ensure that their employees are suitably trained to carry out their duties.

This leaflet is only intended to provide basic safety recommendations. For more detailed information on the safe use of abrasive products, reference to our comprehensive Safety Codes is strongly recommended.

These are available from FEPA or your National Trade Association:

- FEPA Safety Code for Bonded Abrasives and Precision Superabrasives.
- FEPA Safety Code for Superabrasives for Stone and Construction.
- FEPA Safety Code for Coated Abrasives.

Zalecenia dot. bezpieczństwa wg FEPA można pobrać ze strony **www.pferd.com**

W niniejszym prospekcie piktogramy przedstawiają następujące napędy:

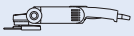
	Szlifierka taśmowa		Wiertarka		Użycie ręczne		Satyniarka/ napęd do walca
			CHOPSAW		LABOR		Wiertarka stojakowa
	Napęd wałka giętkiego		Szlifierka prosta		Użycie na robotach		Szlifierka kątowa

		Seite
	Cięcie i podcinanie	12
	Odgratowywanie	13
	Przygotowanie spawu – obróbka powierzchni	14
	Obróbka spawu	15
	Obróbka precyzyjna i wykańczająca	16
	Nadawanie struktury powierzchni	17
	Polerowanie	18

Cięcie i podcinanie

Opis procesów obróbczych:

- Cięcie profili, blach, nadlewów oraz rur
- Cięcie przy produkcji zbiorników i szaf sterowniczych
- Tworzenie wykrojów i wyżłobień przy profilach i cienkościennych elementach



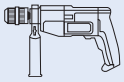
Ściernice tarczowe do cięcia Twardość P (INOX)

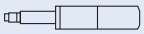
Ściernice tarczowe do cięcia Twardość R

Ściernice tarczowe do cięcia Twardość S

Ściernice tnące do maszyn stacjonarnych Twardość K

Ściernice tnące do maszyn stacjonarnych Twardość H





Wycinaki otworów HM

Otwornice HSS

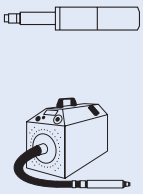
Wiertła stopniowe HSS HICOAT®

Ściernice tarczowe do cięcia 30 - 76 mm

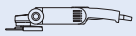
Odgratowywanie

Opis procesów obróbczych:

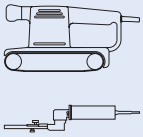
- Odgratowywanie narożników, przełomów i konturów
- Fazowanie
- Zaokrąglanie krawędzi



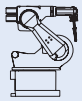
- Trzpienie frezarskie HM Uzębienie 3
- Trzpienie frezarskie HM Uzębienie 5
- Ściernice trzpieniowe Twardości L/N
- Opaski ścierne Z-COOL/CO-COOL
- Narzędzia POLIROLL® CO-COOL
- Ściernice wachlarzowe Z-COOL/CO-COOL
- Sprasowane ściernice krążkowe POLINOX®-PNER
- Narzędzia Poliflex® TX
- Tarcze ścierne COMBIDISC® A-COOL/CO-COOL
- Wykroje ścierne COMBIDISC®-TX
- Wykroje włókninowe COMBIDISC®- PNER
- Szczotki pędzelki trzpieniowe INOX/ SiC/INOX-TOTAL
- Szczotki tarczowe trzpieniowe INOX/ SiC/INOX-TOTAL
- Szczotki tarczowe z otworem INOX/SiC/ INOX-TOTAL



- Tarcze fibrowe COMBICLICK® A-COOL/Z-COOL/ CO-COOL
- Tarcze fibrowe A-COOL/Z-COOL/ CO-COOL
- Sprasowane ściernice krążkowe POLINOX®-PNER
- Ściernice tarczowe do zdzierania Twardość M
- Ściernica DUODISC®
- Ściernice tarczowe do zdzierania Twardość N
- Ściernice listkowe POLIFAN® SG ZIRKON
- Ściernice listkowe POLIFAN® SGP ZIRKON-POWER
- Ściernice garnkowe z gwintem INOX/ SiC
- Szczotki stożkowe z gwintem INOX
- Szczotki tarczowe dla szlifierek kątowych INOX
- Szczotki tarczowe z otworem INOX/ INOX-TOTAL



- Taśmy ścierne krótkie A-COOL
- Taśmy ścierne krótkie CO-COOL
- Ścierne długie Korund A/ Korund cyrkonowy Z
- Olej szlifierski 411 NE



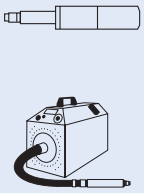
- Trzpienie frezarskie HM Uzębienie 3 Uzębienie 4
- Trzpienie frezarskie HM Uzębienie 5
- Szczotki talerzowe SiC
- Szczotki odgratowujące SiC
- Szczotki tarczowe z otworem INOX/ INOX-TOTAL
- Szczotki tarczowe trzpieniowe INOX/ SiC/INOX-TOTAL

- Okrawacz ręczny
- Pilniki CORINOX
- Pilniki igiełkowe CORINOX
- Szczotki wewnętrz-ne z gwintem INOX/SiC

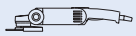
Przygotowanie spawu – obróbka powierzchni

Opis procesów obróbczych:

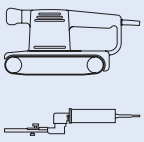
- Fazowanie
- Przygotowanie spawu
- Przygotowywanie spawów naprawczych
- Czyszczenie



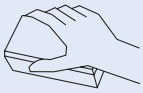
- Trzpienie frezarskie HM Uzębienie 3
- Trzpienie frezarskie HM Uzębienie 4
- Ściernice trzpieniowe Twardości L/N
- Opaski ścierne Z-COOL/CO-COOL
- Narzędzia POLIROLL® CO-COOL
- Ściernice wachlarzowe Z-COOL/CO-COOL
- Sprasowane ściernice krążkowe POLINOX®-PNER
- Narzędzia Poliflex® TX
- Tarcze ścierne COMBIDISC® A-COOL/CO-COOL
- Wykroje ścierne COMBIDISC® TX/wykroje włókninowe
- Wykroje włókninowe COMBIDISC® PNER
- Olej szlifierski 411 NE
- Szczotki tarczowe z otworem INOX/ INOX-TOTAL
- Szczotki tarczowe trzpieniowe INOX/ SiC/INOX-TOTAL
- Szczotki pędzelki trzpieniowe INOX/ INOX-TOTAL



- Tarcze fibrowe COMBICLICK® A-COOL/Z-COOL/ CO-COOL
- Tarcze fibrowe A-COOL/Z-COOL/ CO-COOL
- Sprasowane ściernice krążkowe POLINOX®-PNER
- Ściernice tarczowe do zdzierania Twardość M
- Ściernice tarczowe do zdzierania Twardość N
- Ściernice do zdzierania WHISPER Twardość H
- Elastyczne ściernice tarczowe FD do zdzierania
- Ściernice listkowe POLIFAN® PSF ZIRKON
- Ściernice listkowe POLIFAN® SG CO
- Ściernice listkowe POLIFAN® SG ZA
- Ściernice listkowe POLIFAN® SG A-COOL
- Ściernice listkowe POLIFAN® SGP ZIRKON-COOL
- Ściernice listkowe POLIFAN® SGP CO-COOL
- Szczotki stożkowe z gwintem INOX
- Szczotki tarczowe do szlifierek kątowych INOX
- Szczotki tarczowe Pipeline INOX
- Szczotki tarczowe z otworem/gwintem/ INOX/INOX-TOTAL



- Taśmy ścierne krótkie A-COOL
- Taśmy ścierne krótkie CO-COOL
- Taśmy ścierne krótkie włókninowe
- Ścierne długie Korund A/ Korund cyrkonowy Z
- Olej szlifierski 411 NE

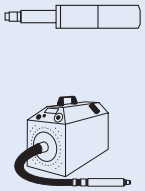


- Pilniki CORINOX
- Pilniki igiełkowe CORINOX
- Pilniki HM
- Szczotki ręczne INOX dla mechaników precyzyjnych
- Szczotki ręczne INOX do spawów pachwinowych

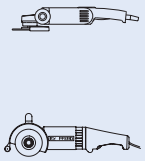
Obróbka spawu

Opis procesów obróbczych:

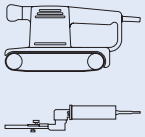
- Wyrównywanie spawów
- Usuwanie warstw nalotowych
- Niwelowanie defektów
- Czyszczenie
- Obróbka wykańczająca spawów naprawczych



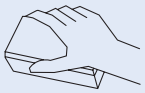
Trzpienie frezarskie HM Uzębienie 4 Uzębienie MZ	Ściernice trzpieniowe Twardości L/N	Narzędzia Poliflex® TX	
Opaski ścierne Z-COOL/ CO-COOL	Narzędzia POLIROLL® CO-COOL	Ściernice wachlarzowe Z-COOL/CO-COOL	
Ściernice wachlarzowe z otworem wewnętrznym A-COOL	Tarcze ścierne COMBIDISC® A-COOL/CO-COOL	Wykroje ścierne COMBIDISC® TX/ wykroje włókninowe PNER	
Sprasowane ściernice krążkowe POLINOX®-PNER	Ściernice trzpieniowe włókninowe POLINOX®	Ściernice krążkowe włókninowe POLINOX®	
Szczotki tarczowe z otworem INOX/ INOX-TOTAL	Szczotki tarczowe trzpieniowe INOX/ INOX-TOTAL	Szczotki pędzelki trzpieniowe INOX/ INOX-TOTAL	



Tarcze fibrowe COMBICLICK® A-COOL/Z-COOL/ CO-COOL	Tarcze fibrowe A-COOL/Z-COOL/ CO-COOL	Sprasowane ściernice krążkowe POLINOX®-PNER	
Krążki POLINOX® PNER z włókniny sprasowanej	Walce szlifierskie	Ściernice włókninowe POLIVLIES®	
Wykroje ścierne – mocowanie na rzep POLIVLIES®	Ściernice wachlarzowe z otworem wewnętrznym do szlifierek kątowych	Ściernice do zdzierania WHISPER Twardość H	
Elastyczne ściernice tarczowe FD do zdzierania	Ściernice listkowe POLIFAN® SG ZA/ SG A-COOL	Ściernice listkowe POLIFAN® SGP ZIRKON-CURVE	
Ściernice listkowe POLIFAN® SGP CO-COOL	Ściernice listkowe POLIFAN® SGP ZIRKON-COOL	Szczotki stożkowe z gwintem INOX	
Szczotki tarczowe z otworem/gwintem INOX/INOX-TOTAL	Szczotki tarczowe do szlifierek kątowych INOX	Szczotki tarczowe Pipeline INOX	



Taśmy ścierne krótkie A-COOL	Taśmy ścierne krótkie CO-COOL	Taśmy ścierne krótkie włókninowe
Ścierne długie Korund A/ Korund cyrkonowy Z	Olej szlifierski 411 NE	

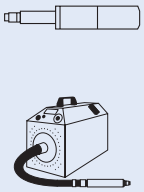


Pilniki CORINOX	Pilniki igiełkowe CORINOX	Pilniki HM
Poduszki ścierne POLIVLIES®	Rolki ścierne włóknina	Rolki ścierne
Szczotki ręczne INOX dla mechaników precyzyjnych	Szczotki ręczne INOX do spawów pachwinowych	Arkusze płótna brązowe/niebieskie Arkusze papieru

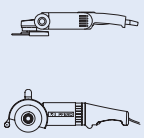
Obróbka precyzyjna i wykańczająca

Opis procesów obróbczych:

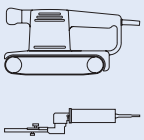
- Usuwanie warstw nalotowych
- Uzyskiwanie chropowatości powierzchni
- Niwelowanie nierówności i nieregularności powierzchni
- Stopniowy szlif precyzyjny
- Usuwanie gratu wtórnego
- Czyszczenie



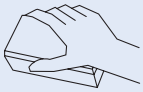
- Trzpienie frezarskie HM Uzębienie MZ
- Opaski ścierne Z-COOL/CO-COOL
- Narzędzia POLIROLL® CO-COOL
- Tarcze ścierne COMBIDISC® A-COOL/CO-COOL
- Ściernice wachlarzowe Z-COOL/CO-COOL
- Ściernice wachlarzowe z otworem wewnętrznym A-COOL
- Wykroje ścierne COMBIDISC® TX
- Wykroje ścierne włókninowe COMBIDISC® VRW/VRH
- Wykroje włókninowe COMBIDISC® PNER
- Sprasowane ściernice krążkowe POLINOX®-PNER
- Ściernice trzpieniowe włókninowe POLINOX®
- Ściernice krążkowe włókninowe POLINOX®
- Narzędzia trzpieniowe POLICLEAN®
- Krążki POLICLEAN®
- Narzędzia Poliflex® TX
- Olej szlifierski 411 NE
- Szczotki tarczowe z otworem INOX/SiC/INOX-TOTAL
- Szczotki tarczowe trzpieniowe INOX/SiC/INOX-TOTAL



- Wykroje ścierne – mocowanie na rzep POLIVLIES®
- Ściernice włókninowe POLIVLIES®
- Walce szlifierskie POLINOX®
- Krążki POLINOX® PNER z włókniny sprasowanej
- Sprasowane ściernice krążkowe POLINOX®-PNER
- Ściernice POLICLEAN®
- Ściernice wachlarzowe z otworem wewnętrznym do szlifierek kątowych
- Walce szlifierskie
- Szczotki stożkowe z gwintem INOX
- Szczotki tarczowe do szlifierek kątowych INOX



- Taśmy ścierne krótkie A-COOL
- Taśmy ścierne krótkie CO-COOL
- Taśmy ścierne krótkie włókninowe
- Ścierne długie Korund A/ Korund cyrkonowy Z
- Olej szlifierski 411 NE

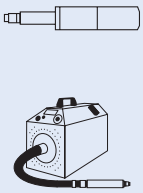


- Pilniki igiełkowe CORINOX
- Poduszki ścierne POLIVLIES®
- Rolki ścierne włóknina
- Rolki ścierne
- Szczotki ręczne INOX dla mechaników precyzyjnych
- Arkusze płótna brązowe/niebieskie Arkusze papieru

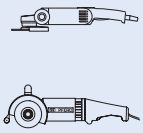
Nadawanie struktury powierzchni

Opis procesów obróbczych:

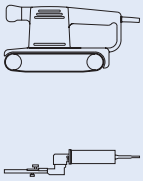
- Uzyskiwanie efektów optycznych
- Uzyskiwanie jednolitego obrazu szlifu
- Marmurkowanie powierzchni
- Matowanie i satynowanie
- Niwelowanie defektów powierzchni



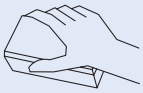
- Ściernice trzpieniowe POLINOX®
- Ściernice trzpieniowe do szlifu dokładnego Poliflex® PU-STRUC
- Ściernice wachlarzowe Z-COOL/CO-COOL
- Ściernica wachlarzowa POLIFLAP®
- Olej szlifierski 411 NE
- Ściernice krążkowe POLINOX®
- Korpusy do marmurkowania Poliflex®
- Ściernice wachlarzowe z otworem wewnętrznym A-COOL
- Wykroje ścierne włókninowe COMBIDISC® VRW/VRH
- Sprasowane ściernice krążkowe POLINOX®-PNER
- Wykroje do marmurkowania włókninowe
- Taśma zabezpieczająca
- Wykroje włókninowe COMBIDISC® PNER



- Walce szlifierskie POLINOX®
- Wykroje ścierne – mocowanie na rzep POLIVLIES®
- Ściernice Poliflex® PFD PUR
- Szczotka walcowa INOX
- Krążki POLINOX® PNER
- Ściernice włókninowe POLIVLIES®
- Ściernice wachlarzowe z otworem wewnętrznym dla szlifierek kątowych
- Sprasowane ściernice krążkowe POLINOX®-PNER
- Walec do nadawania struktury powierzchni Poliflex®
- Olej szlifierski 411 NE



- Taśmy ścierne krótkie A-COOL
- Ścierne długie Korund A/ Korund cyrkonowy Z
- Taśmy ścierne krótkie CO-COOL
- Olej szlifierski 411 NE
- Taśmy ścierne krótkie włókninowe

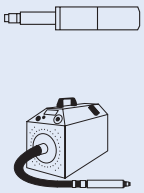


- Poduszki ścierne POLIVLIES®
- Bloczki Poliflex® PUR
- Rolki ścierne włóknina
- Arkusze płótna brązowe/niebieskie Arkusze papieru
- Rolki ścierne

Polerowanie

Opis procesów obróbczych:

- Polerowanie
- Polerowanie na lustro



Pierścienie tkaninowe

Filcowe ściernice trzpieniowe

Krążki filcowe

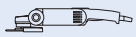
Bloczki pasty polerskiej

Pasty szlifierskie

Wykroje włókninowe COMBIDISC® PNER

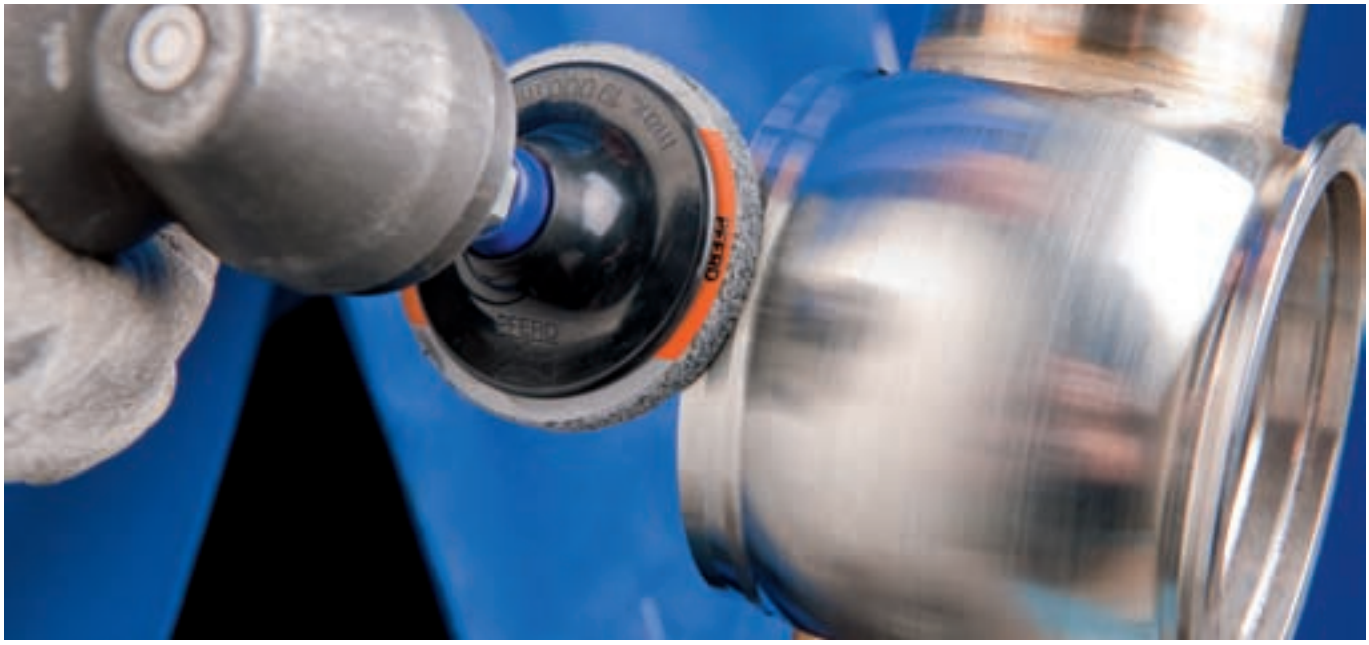
Wykroje filcowe COMBIDISC®

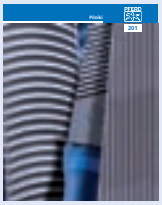
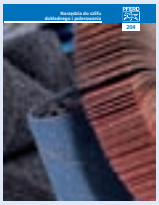
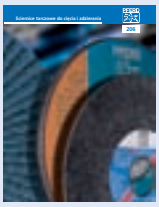
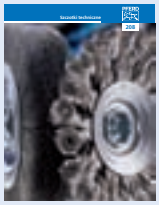
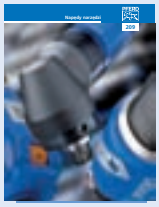
Sprasowane ściernice krążkowe POLINOX®-PNER

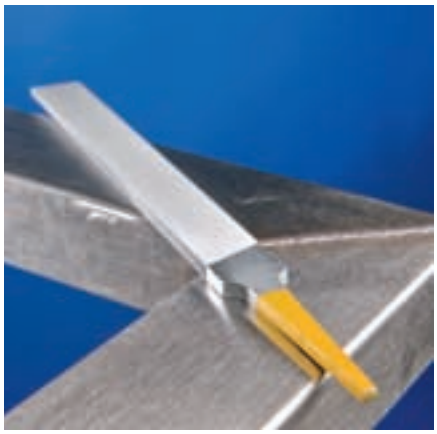


Krążki POLINOX® PNER z włókniny sprasowanej

Sprasowane ściernice włókninowe POLINOX®-PNER



		Odal
	Katalog 201 Pilniki	20
	Katalog 202 Trzpienie frezarskie	21-22
	Katalog 203 Ściernice trzpieniowe	23
	Katalog 204 Narzędzia do szlifowania i polerowania	24-25
	Katalog 206 Ściernice tarczowe do cięcia i szlifowania	26-28
	Katalog 207 Ściernice tnące do maszyn stacjonarnych	29
	Katalog 208 Szczotki techniczne	30-31
	Katalog 209 Napędy narzędzi	32-33



Pilniki CORINOX

Pilniki te posiadają twardość powierzchniową 1200 HV (Twardość Vickersa). Przeznaczone są do obróbki zwłaszcza stali szlachetnych (INOX), stali żaroodpornej, stopów niklu i kobaltu. Dzięki procesom hartowania pilniki CORINOX są bardzo odporne na ścieranie. Są idealne do obróbki trudnoskrawalnych materiałów. Nie zapychają się, a wióry dają się łatwo usunąć.

Pilniki CORINOX dostępne są z nacięciami 00, 0 oraz 2.
Pilniki igiełkowe CORINOX dostępne są z nacięciami 0 oraz 2.

Pilniki ze stopów twardych

Pilniki ze stopów twardych nadają się do obróbki powierzchni płaskich, wklęsłych i wypukłych ze stali nierdzewnej (INOX).

Promieniście przebiegające nacięcia gwarantują bardzo dobrą wydajność pracy. Pilniki ze stopów twardych bez wiórołamacza uzyskują bardzo dobrą jakość powierzchni.

Pilniki te cechuje duża wydajność szlifowania. Pilniki ze stopów twardych można przeostrzać.

Okrawacz ręczny

Najlepiej nadaje się do ekonomicznego odgratowywania, fazowania i obróbki wtórnej stali nierdzewnej (INOX).

Sprawna obróbka trudnodostępnych miejsc, otworów, średnic zewnętrznych i wewnętrznych. Łatwo wymienne okrawacze (grot, minigrot i grot do otworów) najlepiej stosuje się ze specjalnymi uchwytami, powodującymi dobre i optymalne prowadzenie narzędzia. Narzędzia znakomicie dopasowują się do konturów przedmiotu obrabianego. Ułożyskowany obrotowo system mocujący gwarantuje łatwiejsze prowadzenie i wymianę okrawacza.

Poręczne, ergonomiczne wykonanie uchwytu z miękkiego tworzywa sztucznego i twardej, stabilnej części wewnętrznej chroni podczas pracy przed ostrymi krawędziami i narożnikami. Specjalny kształt rączki zapobiega zwijaniu się okrawacza i zapewnia maksymalne bezpieczeństwo pracy.

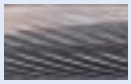
Zalecenia dot. użytkowania pilników CORINOX, pilników ze stopów twardych oraz okrawacza ręcznego:

- W celu unikniecia korozji, powstające podczas obróbki cząsteczki muszą zostać usunięte z przedmiotu obrabianego. Firma PFERD zaleca czyszczenie obrabianego detalu w sposób chemiczny lub mechaniczny (wywabianie przebarwień/ polerowanie itd.)

Wskazówka

Więcej informacji znajdą Państwo w przewodniku narzędziowym firmy PFERD, katalog 201.

Uzębienie 3



Preferowane użycie do fazowania. Zalecana prędkość pracy: 250 do 350 m/min.

Uzębienie 4

Odpowiedni do obróbki z dużą ilością usuwanego materiału. Wytwarza mniejsze wióry. Zalecana prędkość pracy: 250 do 350 m/min.

Uzębienie 5

Preferowany do precyzyjnego odratowywania. Zalecana prędkość pracy: 350 do 450 m/min.

Uzębienie MZ

Odpowiednie do precyzyjnej obróbki wykańczającej oraz bardzo precyzyjnej obróbki materiałów o wysokiej jakości powierzchni. Zalecana prędkość pracy: 450 do 600 m/min.

Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

Znakomite narzędzia do odgratowywania, fazowania, dopasowywania kształtów. Do obróbki stali nierdzewnej (INOX) dostępna jest różnorodność kształtów i wymiarów (ø 3 do 16 mm) oraz uzębień. Stosując uzębienia 3, 4, oraz 5 jakość uzyskiwanej powierzchni jest dobra, a za pomocą uzębienia MZ oraz specjalnej geometrii kształtów można uzyskać bardzo dobrą powierzchnię.

Zalecenia dot. zastosowania

- Do ekonomicznego zastosowania trzpieni frezarskich (trzpień ø 6 mm) zalecana jest możliwie duża liczba obrotów oraz prędkość cięcia przy mocy napędu 300 do 500 Watt.
- Zła przewodność cieplna stali nierdzewnej (INOX) powoduje szybsze przegrzewanie się narzędzi i detali obrabianych podczas pracy, co prowadzi do ich uszkodzeń. Dlatego bardzo istotnym jest, aby podczas obróbki stali znacznie zredukować liczbę obrotów. W tym celu prosimy posłużyć się podanymi w poniższej tabeli wartościami.
- W celu unikniecia korozji, powstające podczas obróbki cząsteczki muszą zostać usunięte z przedmiotu obrabianego. Firma PFERD zaleca czyszczenie obrabianego detalu w sposób chemiczny lub mechaniczny (wywabianie przebarwień/ polerowanie itd.)

Zalecany zakres liczby obrotów [min^{-1}]

ø [mm]	Prędkość pracy [m/min]			
	250	350	450	600
	Liczba obrotów [min^{-1}]			
2	40.000	56.000	72.000	95.000
3	27.000	37.000	48.000	64.000
4	20.000	28.000	36.000	48.000
6	13.000	19.000	24.000	32.000
8	10.000	14.000	18.000	24.000
10	8.000	11.000	14.000	19.000
12	7.000	9.000	12.000	16.000
16	5.000	7.000	9.000	12.000

Przykład:
Trzpień frezarski HM, uzębienie 4, średnica 12 mm.
Zgrubna obróbka stali nierdzewnych i kwasoodpornych.
Prędkość cięcia 250 do 350 m/min.
Zakres obrotów: 7.000 do 9.000 min^{-1}

Wskazówka:

Podane obroty dla narzędzia odnoszą się do użycia pod obciążeniem.

Wykonania specjalne

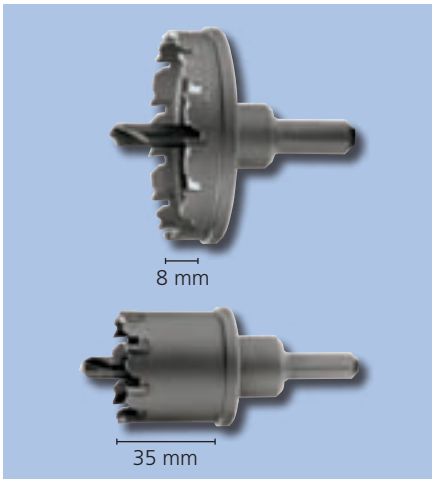
W przypadku, gdyby katalog firmy PFERD okazał się niewystarczający jako pomoc przy rozwiązywaniu zadań obróbczych, istnieje możliwość wykonania dla Państwa trzpieni frezarskich na specjalne zamówienie, uwzględniających:

- inne wymiary i kształty
- inną średnicę i długości trzpienia
- inne uzębienie i rodzaje ziaren

Należy wówczas podać wszelkie wymagane dane. W tym celu prosimy o kontakt z Państwa przedstawicielem handlowym PFERD.

Wskazówka

Więcej informacji znajdą Państwo w przewodniku narzędziowym firmy PFERD, katalog 202.



Wycinaki otworów ze stopów twardych

Wycinaki otworów ze stopów twardych są profesjonalnymi, wysokiej jakości narzędziami do wycinania otworów. Precyzyjność ruchu obrotowego oraz odporne na zdzieranie ostrze ze stopów twardych umożliwiają ekonomiczne użycie na stali nierdzewnej (INOX).

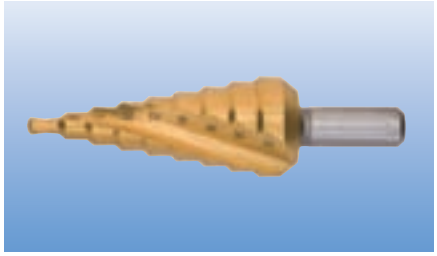
Wycinaki otworów ze stopów twardych są odpowiednie do zastosowania na wiertarkach ręcznych i maszynach stacjonarnych.

Firma PFERD oferuje 2 wykonania:

- **Wykonanie płytkie (8 mm)** do obróbki blach i materiału płaskiego, dostępne średnice 16 do 105 mm.
- **Wykonanie głębokie (35 mm)** przeznaczone jest do obróbki rur oraz pracy na powierzchniach wypukłych, dostępne średnice 16 do 60 mm.

Otwornice HSS

Znakomicie nadają się do szybkiego i dokładnego wycinania otworów. Otwornice wykazują nieregularne rozmieszczenie zębów, przez co unika się drgań, powoduje to również ekonomiczniejszą pracę narzędziem zwłaszcza na cienkościennych elementach ze stali nierdzewnej (INOX). Duża żywotność narzędzia i praca bez gratu. Dostępne wymiary średnic otwornic HSS od 14 do 152 mm.



Wiertła stopniowe HSS HICOAT®

Mocne, wysoce wydajne narzędzie do bezgratowego wiercenia i odgratowywania blach, rur i profili ze stali nierdzewnej (INOX). Maks. grubość materiału detalu obrabianego 4 mm.

PFERD oferuje wiertła stopniowe w dwóch wykonaniach:
4 do 20 mm (9) oraz 4 do 13 mm (14).

Ogólne zalecenia dot. użycia wycinaków otworów ze stopów twardych, otwornic HSS oraz wierteł stopniowych HSS z powłoką HICOAT®

- Zła przewodność cieplna stali nierdzewnej (INOX) powoduje szybsze przegrzewanie się narzędzi i detali obrabianych podczas pracy, co prowadzi do ich uszkodzeń. Dlatego bardzo istotnym jest, aby podczas obróbki stali znacznie zredukować liczbę obrotów. W tym celu prosimy posłużyć się wartościami podanymi dla wycinaków, otwornic oraz wierteł stopniowych w przewodniku narzędziowym PFERD, podkatalog 202.
- Stosować wysokiej jakości olej szlifierski, który powoduje spokojniejszą pracę i zwiększa żywotność narzędzia.
- W celu uniknięcia korozji, powstające podczas obróbki cząsteczki muszą zostać usunięte z przedmiotu obrabianego. Firma PFERD zaleca czyszczenie obrabianego detalu w sposób chemiczny lub mechaniczny (wywabianie przebarwień/ polerowanie itd.).

Wskazówka

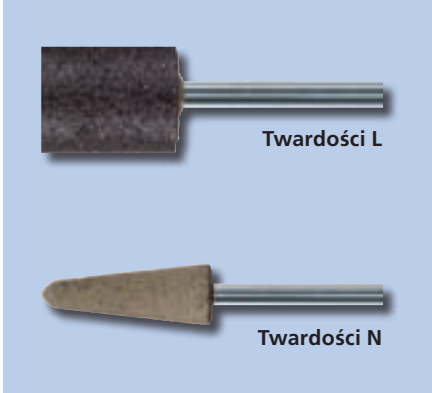
Więcej informacji znajdą Państwo w przewodniku narzędziowym firmy PFERD, katalog 202.

Firma PFERD oferuje bardzo szeroki program ściernic trzpieniowych o spoiwach ceramicznych i żywicznych. Z wielu typów i wielkości ścierniwa, twardości spoiw, produkowane są narzędzia dostosowane wszelkich zadań obróbczych o najróżniejszych kształtach. Nowoczesne linie produkcyjne pozwalają produkować ściernice trzpieniowe z zachowaniem wierności kształtu i jakości.

Ściernice trzpieniowe firmy PFERD znakomicie nadają się do szlifowania wstępnego, odgratowywania, fazowania oraz szlifu precyzyjnego stali nierdzewnych (INOX). Ponieważ stal nierdzewna (INOX) jest złym przewodnikiem ciepła, firma PFERD stworzyła dwa specjalne rozwiązania, zapewniające podczas obróbki optymalną wydajność skrawania przy takiej samej żywotności narzędzia.

Ściernice trzpieniowe twardości L produkowane są z wysokiej jakości spoiwa żywicznego i mieszaniny ziarna ściernego – białego i ciemnoczerwonego korundu szlachetnego. Optymalnie miękkie spoiwo zawiera aktywne szlifiersko dodatki i prowadzi przy kombinacji z mieszaniną ziarna ściernego do nadzwyczaj dużych ilości usuwanego materiału i dużej żywotności. Twardość L stworzona została specjalnie do zastosowania na **powierzchniach** ze stali nierdzewnej (INOX).

Ściernice trzpieniowe twardości N produkowane są z wysoko wartościowego spoiwa żywicznego oraz elektrokorundu. Optymalnie twarde spoiwo zawiera aktywne szlifiersko dodatki, które w kombinacji z ciągliwym elektrokorundem powodują duże ilości usuwanego materiału. Twardość N nadaje się do **zastosowania na krawędziach** stali nierdzewnej (INOX). Charakteryzuje się chłodnym szlifem przy dużej stabilności kształtu.



Wykonania specjalne

W przypadku, gdyby katalog firmy PFERD okazał się niewystarczający jako pomoc przy rozwiązywaniu zadań obróbczych, istnieje możliwość wykonania dla Państwa wysokiej jakości ściernic trzpieniowych na specjalne zamówienie uwzględniających:

- inne wymiary i kształty
- niestandardową granulację i rodzaj ziarna
- niestandardowe mieszaniny ziaren oraz
- inne wymiary średnicy i długości trzpieni

Zalecenia dot. zastosowania

- Ściernice trzpieniowe o twardości L oraz N największą wydajność osiągają przy zalecanej prędkości obwodowej 35 do 50 m/s.

Dodatkowe informacje dot. bezpieczeństwa

- Wszystkie ściernice trzpieniowe firmy PFERD dopuszczone są do maks. 50 m/s. Norma DIN 69170, na bazie EN 12413, przewiduje dla różnych długości oraz średnic trzpieni maks. obroty. Należy ich koniecznie przestrzegać, aby uniknąć pęknięcia trzpienia podczas pracy.

Wskazówka

Więcej informacji znajdą Państwo w przewodniku narzędziowym firmy PFERD, katalog 203.

Firma PFERD oferuje bardzo szeroki program narzędzi do szlifu dokładnego i polerowania produkowane w dostosowaniu do najróżniejszych wymogów procesów obróbczych, w szerokiej palecie kształtów i budowy narzędzi.

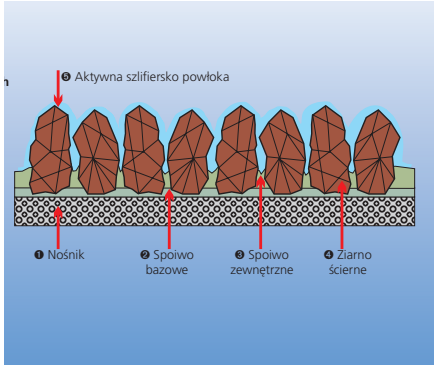
Narzędzia te nadają się do szlifu wstępnego, odratowywania, fazowania, szlifu precyzyjnego, nadawania struktury i polerowania powierzchni stali nierdzewnej (INOX).

Narzędzia ścierne nasypowe

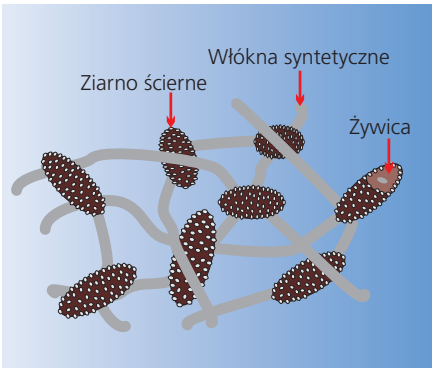
Do obróbki stali nierdzewnej (INOX nadają się narzędzia ścierne nasypowe. Szczególnie dobre właściwości ścierne posiadają warianty wzbogacone dodatkowo aktywną szlifiersko powłoką. Ten rodzaj narzędzi posiada oznaczenie „COOL". Warstwa ta chłodzi obrabiany detal i zmniejsza efekt przegrzewania narzędzia podczas pracy. W zależności od wielkości ziarna narzędzia ścierne nasypowe powodują dużą ilość usuwanego materiału (np. podczas fazowania tarczami fibrowymi, wielkość ziarna 36) oraz przy bardzo drobnym ziarnie możliwa jest bardzo precyzyjna obróbka wykańczająca (np. przygotowywanie powierzchni do polerowania za pomocą ściernicy wachlarzowej, wielkość ziarna 320).

Przy użyciu narzędzi ściernych nasypowych firma PFERD zaleca stosowanie oleju szlifierskiego 411NE. Dodatki aktywujące szlifowanie zapobiegają powstawaniu przeszkadzających plam, zwłaszcza na powierzchniach ze stali nierdzewnych (INOX).

Budowa narzędzi ściernych nasypowych



Budowa włókniny ściernej



Materiały ścierne z włókniną ścierną

Włóknina ścierna może być używana przy odgratowywaniu, czyszczeniu i przy obróbce powierzchni ze stali nierdzewnej (INOX), znakomita do użycia podczas szlifu na mokro oraz na sucho.

Materiały ścierne z włókniną ścierną składają się z włókien poliamidowych, żywicy syntetycznej oraz ziarna ściernego. Struktura włókniny zaimpregnowana jest żywicą i ziarnem ściernym. Materiały te są wodoodporne i bardzo wytrzymałe. Nie zapychają się, nie pozostawiają rdzy na obrabianej powierzchni i trudno przewodzą.

Bardzoluźne połączenie ze sobą poszczególnych włókien powoduje dużą elastyczność i dobre właściwości włókniny ściernej, pozwalającej uzyskać specjalną jakość powierzchni, nieporównywalnej z powierzchniami uzyskanymi dzięki pracy innymi narzędziami. Równomierne rozmieszczenie nasypu na podłożu umożliwia pracę zawsze nowym, świeżym i ostrym ziarnem.

Narzędzia ścierne nasypowe w katalogu 204:

- Tarcze fibrowe COMBICLICK®
- Tarcze fibrowe
- Narzędzia COMBIDISC® i ATADISC
- Taśmy ścierne długie i krótkie
- Rolki ścierne i arkusze
- Wykroje ścierne-mocowanie na rzep
- Opaski ścierne
- POLIROLL®, POLICO
- Ściernice wachlarzowe, ściernice wachlarzowe z otworem wewn., walce szlifierskie
- Poduszki ścierne oraz POLISTAR

Narzędzia ścierne włókninowe w katalogu 204:

- Wykroje włókninowe COMBIDISC®
- POLINOX®-ściernice, ściernice krążkowe, krążki i walce
- Wykroje i ściernice POLIVLIES®
- Wykroje ścierne – mocowanie na rzep POLIVLIES®
- Narzędzia POLICLEAN®
- Taśmy ścierne krótkie wykonanie włókninowe

Narzędzia ścierne wiązane spoiwem

Znakomicie nadają się do szlifu precyzyjnego, do nadawania struktury powierzchni oraz wstępnych prac przed polerowaniem na stali nierdzewnej (INOX). Z wielu typów i wielkości ścierniwa, twardości spoiw, produkowane są narzędzia do szlifu dokładnego i polerowania dostosowane do wszelkich zadań obróbczych o najróżniejszych kształtach. Nowoczesne linie produkcyjne pozwalają produkować narzędzia Poliflex® z zachowaniem wierności kształtu i jakości.

Narzędzia ścierne wiązane spoiwem w katalogu 204:

- Poliflex®-ściernice trzpieniowe
- Poliflex®-ściernice
- Poliflex®-bloczki

Narzędzia do polerowania

Firma PFERD oferuje szeroki program narzędzi do polerowania o różnych średnicach, twardościach, kształtach, stopniach precyzyjności oraz kształtach, a także wybór past polerskich.

Narzędzia do polerowania w katalogu 204:

- Wykroje filcowe COMBIDISC®
- Filcowe ściernice trzpieniowe i krążki filcowe
- Pierścienie tkaninowe
- Pasty szlifierskie
- Pasty polerskie

Zalecenia dot. użycia narzędzi do szlifu dokładnego i polerowania

- Narzędzia ścierne nasypowe najlepszą wydajność osiągają przy zalecanej prędkości od 20 do 40 m/s.
- Narzędzia z włókniny ściernej najlepszą wydajność osiągają przy zalecanej prędkości od 15 do 25 m/s.
- Narzędzia do polerowania najlepszą wydajność osiągają przy zalecanej prędkości od 5 do 10 m/s.
- Zalecane jest stosowanie oleju szlifierskiego, który chroni narzędzie przed przedwczesnym zużyciem.

Wykonania specjalne

W przypadku, gdyby katalog firmy PFERD okazał się niewystarczający jako pomoc przy rozwiązywaniu zadań obróbczych, istnieje możliwość wykonania dla Państwa wysokiej jakości narzędzi do szlifu dokładnego i polerowania na specjalne zamówienie uwzględniających:

- inne wymiary i kształty
- niestandardową granulację i rodzaj ziarna
- niestandardowe mieszaniny ziaren oraz
- inne wymiary średnicy i długości trzpieni

Nasi doświadczeni doradcy techniczno-handlowi oraz inżynierowie chętnie Państwu doradzą. W tym celu prosimy o kontakt z naszym biurem.

Dodatkowe informacje dot. bezpieczeństwa

- Wszystkie narzędzia do szlifu dokładnego i polerowania firmy PFERD wykonane i sprawdzone są zgodnie z obowiązujacymi normami bezpieczeństwa.

Wskazówka

Więcej informacji znajdą Państwo w przewodniku narzędziowym firmy PFERD, katalog 204.

Specjalne oznaczenie narzędzi do obróbki stali nierdzewnej (INOX)

Ściernice tarczowe do zdzierania, ściernice listkowe oraz ściernice do cięcia stosowane przy obróbce stali nierdzewnej (INOX) nie zawierają wypełniaczy żelaznych, siarkowych i chlorkowych, których pozostałości na przedmiocie obrabianym mogą być przyczyną korozji.

Na etykietach poszczególnych narzędzi takie właściwości oznaczone są tak, jak na znajdującym się obok piktogramie.

Do prac szlifierskich na stali nierdzewnej (INOX) stworzone zostały specjalne ściernice tarczowe do zdzierania, charakteryzujące się bardzo dobrymi właściwościami ściernymi.

Uniwersalna linia PS-FORTE

Wykonanie miękkie twardość M

Wykonanie średniotwarde twardość P

Uniwersalna ściernica w **twardości M**.
Wykonanie PFERD o dobrych właściwościach ściernych i dużej żywotności.

Ściernica **DUODISC®** do cięcia i lekkich prac odratowujących w **twardości P**. Do wszechstronnego zastosowania.

Wydajna linia SG-ELASTIC

Wykonanie miękkie twardość N

Wykonanie bardzo miękkie twardość M

Ściernica do zdzierania Profi – **twardość N**
Wykonanie PFERD o nadzwyczajnych właściwościach ściernych i bardzo dużej żywotności. Bardzo stabilne narzędzie przy szlifowaniu rurociągów.

Narzędzie do wszechstronnego zastosowania w **twardości M**. Do szlifowania po obwodzie. Wysoka wydajność zdzierania i duża żywotność. Do zastosowania z zamontowanym trzpieniem mocującym na szlifierkach prostych. Możliwa praca na wyższych obrotach.

Wykonanie bardzo miękkie twardość H

Talerz wsporczy ST FD

Elastyczne ściernice FD w **twardości H**.
Do profesjonalnego użycia, narzędzie odpowiada najwyższym wymogom co do jakości powierzchni i agresywności. Wygodne szlifowanie przy niewielkiej sile docisku. Używać tylko z talerzem wsporczym.

Specjalna linia SG-PLUS

Wykonanie bardzo miękkie twardość H

Ściernica do zdzierania **WHISPER** w **twardości H**.
Opatentowane wysokiej jakości narzędzie, odpowiadające wysokim wymaganiom obróbczym pod względem agresywności podczas usuwania materiału, jakości powierzchni oraz komfortu pracy. Kształt ściernicy przyczynia się do cichej pracy, niskiej emisji drgań, niewielkiego obciążenia zapyleniem oraz hałasem. Podczas użycia nie dochodzi do wykruszeń krawędzi. Specjalne narzędzie do obróbki stali nierdzewnej oraz stali czarnej. Wykonanie PFERD dla użytkownika, który dużo szlifuje i dla którego priorytetem jest uzyskanie bardzo dobrej jakości powierzchni przy ekonomicznej pracy narzędziem.

Zalecenia dot. zastosowania

- Ściernice te wykazują się bardzo dobrym zdzieraniem już przy niewielkiej sile docisku.
- Do zastosowania na szlifierkach kątowych o różnej mocy.

Dodatkowe informacje dot. bezpieczeństwa

- W niektórych krajach obowiązują przepisy dotyczące stosowania adapterów lub specjalnych flanszy przy tarczach o średnicy. ø 178/230 mm.

Wskazówka

Więcej informacji znajdą Państwo w przewodniku narzędziowym firmy PFERD, katalog 206.

Do obróbki stali nierdzewnej (INOX) znakomicie nadają się ściernice listkowe POLIFAN®, których listki ścierne pokryte są aktywną szlifiersko powłoką, oznaczone symbolem „COOL".

Ściernice te oferują użytkownikowi zalety w porównaniu do ściernic tarczowych do zdzierania wszędzie tam, gdzie obok wysokich właściwości ściernych stawia się wysokie wymagania co do jakości powierzchni.

Uniwersalna linia PSF

Wykonanie PSF A

Wykonanie PSF ZIRKON

Wszechstronne zastosowanie, do uniwersalnych zadań obróbczych.

Wykonania **PSF A** oraz **PSF ZIRKON** o bardzo dobrych właściwościach ściernych i o dużej żywotności.

Wydajna linia SG

Wykonanie SG A

Wykonanie SG ZA

Wykonanie SG A-COOL

Wykonanie SG CO

Wszechstronne zastosowanie, narzędzie Profi do najbardziej wymagających zadań obróbczych.

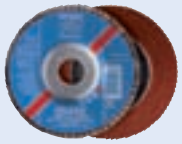
Wykonanie PFERD **SG A** o dużej wydajności szlifowania oraz znakomitej żywotnosci.

Wykonania PFERD **SG ZA**, **SG A-COOL** oraz **SG CO**. Profesjonalne narzędzie do zadań obróbczych, gdzie liczy się wysoka jakość powierzchni oraz niska temperatura.

Specjalna linia SGP

Wykonanie SGP ZIRKON-COOL

Wykonanie SGP CO-COOL



Specjalne narzędzia do stawiających bardzo wysokie wymagania zadań obróbczych na materiałach trudnoskrawalnych. Wykonania PFERD **SGP ZIRKON-COOL** oraz **SGP CO-COOL** do chłodnego szlifu, o bardzo agresywnej wydajności szlifowania przy niewielkiej sile docisku i wysokiej ekonomiczności.

Wykonanie SGP ZIRKON-POWER

Wykonanie SGP ZIRKON-CURVE

Bardzo agresywne, specjalistyczne narzędzie **SGP ZIRKON-POWER** do zdzierania dużej ilości materiału, idalne do fazowania i prac odgratowujących.

POLIFAN®-CURVE jest innowacyjnym rozwiązaniem firmy PFERD przy obróbce spawów pachwinowych. Jedyny w swoim rodzaju kształt radialny (PFR) oraz specjalne ułożenie listków ściernych okazują się niezastąpione przy nawet najbardziej złożonych procesach obróbczych spawów pachwinowych.

Zalecenia dot. zastosowania

- Najlepsze rezultaty pracy uzyskuje się przy użyciu szlifierek kątowych o wysokiej mocy.
- Narzędzia z ziarnem ceramicznym już przy niewielkiej sile docisku pozwalają uzyskać optymalne rezultaty pracy bez nalotów.

Wskazówka

Więcej informacji znajdą Państwo w przewodniku narzędziowym firmy PFERD, katalog 206.

Do cięcia stali nierdzewnych (INOX) firma PFERD stworzyła specjalne ściernice, umożliwiające chłodny szlif.
Szczególnie cienkie ściernice do cięcia firmy PFERD przekonują cięciem prawie bez gratu oraz związanym z tym niewielkim obciążeniem termicznym.

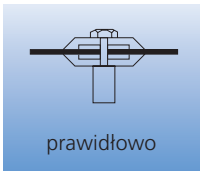
Uniwersalna linia PS-FORTE	
Wykonanie średniotwarde twardość P (INOX)	Uniwersalna ściernica tarczowa do cięcia o **twardości P (INOX)**. Wykonanie PFERD do chłodnego cięcia. Wysoka wydajność ciecia, duża żywotność.
Wykonanie twarde twardość R	Wysoce wydajne narzędzie w **twardości R** do chłodnego cięcia. Wykonanie PFERD o wysokiej wydajności cięcia i bardzo dużej żywotności.
Wykonanie średniotwarde twardość P	Uniwersalne narzędzie w **twardości P** do chłodnego cięcia. Wykonanie PFERD o wysokiej wydajności cięcia i dużej żywotności. Do zastosowania z zamontowanym **trzpieniem mocującym** na szlifierkach prostych. Możliwa praca na wyższych obrotach.
Specjalna linia SG-PLUS	
Wykonanie twarde twardość S	Narzędzie o bardzo wysokiej wydajności w **twardości S**. Wykonanie PFERD o wysokich właściwościach cięcia i znakomitej żywotności.

Zalecenia dot. zastosowania

- Grubość ściernicy 1,9/1,8/1,6/1,2/1,0/0,8 mm do szybkiego, wygodnego cięcia bez gratu.
- Grubość ściernicy 2,5/2,4/2,3/2,2/2,0 mm do uniwersalnego cięcia.
- Grubość ściernicy 3,2/2,8 mm o większej żywotności, bardzo stabilna.
- Odpowiednie do szlifierek kątowych o wszystkich zakresach mocy.
- Użycie dużych flanszy mocujących (SFS 76) zwiększa stabilność krawędzi i zapewnia precyzyjne prowadzenie tarczy zwłaszcza cienkich, w wykonaniu prostym ø 178 oraz 230 mm.

Dodatkowe informacje dot. bezpieczeństwa

- Użycie flanszy mocujących o dwóch różnych średnicach nie jest dopuszczalne.



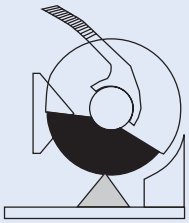
Wskazówka

Więcej informacji znajdą Państwo w przewodniku narzędziowym firmy PFERD, katalog 206.

Do cięcia stali nierdzewnej (INOX) firma PFERD stworzyła specjalne ściernice tnące do zastosowania na maszynach stacjonarnych, umożliwiające chłodny szlif.

Wydajna linia SG-ELASTIC, CHOPSAW

< 3 KW



Wykonanie bardzo miękkie twardość K

Uniwersalne narzędzie o **twardości K** do cięcia na maszynach stacjonarnych. Wykonanie PFERD o wysokich właściwościach tnących, szybkie i chłodne cięcie, bardzo dobra żywotność.

Zalecenia dot. zastosowania

Znakomite rezultaty cięcia uzyskiwane są przy zastosowaniu napędów do 3 KW.

Wydajna linia SG-ELASTIC, LABOR

Bardzo miękkie wykonanie twardość H

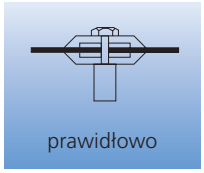
Wysokowydajne narzędzie w **twardości H** do cięcia na maszynach stacjonarnych. Wykonanie PFERD dla chłodnego szlifu, zwłaszcza do pobierania próbek metalograficznych.

Zalecenia dot. zastosowania

Ze względu na swoją budowę narzędzia przeznaczone są jedynie do użycia na precyzyjnych stacjonarnych maszynach do cięcia.

Dodatkowe informacje dot. bezpieczeństwa

- Użycie flanszy mocujących o dwóch różnych średnicach nie jest dopuszczalne.



Przechowywanie ściernic tnących do maszyn stacjonarnych

Ściernice te powinny być przechowywane w pozycji poziomej w suchych pomieszczeniach. Równomierne obciążenie na równej powierzchni jest konieczne, w celu uniknięcia wykrzywiania się narzędzi.

Wykonania specjalne

W przypadku, gdyby katalog firmy PFERD okazał się niewystarczający jako pomoc przy rozwiązywaniu zadań obróbczych, istnieje możliwość wykonania dla Państwa wysokiej jakości ściernic tarczowych na specjalne zamówienie.

Wskazówka

Więcej informacji znajdą Państwo w przewodniku narzędziowym firmy PFERD, katalog 207.

Szczotki techniczne w katalogu 208

- Szczotki tarczowe z otworem
- Szczotki tarczowe trzpieniowe
- Szczotki garnkowe z gwintem
- Szczotki garnkowe trzpieniowe
- Szczotki talerzowe
- Szczotki-pędzelki trzpieniowe
- Szczotki wewnętrzne
- Szczotki ręczne

Aby móc sprostać stawianym wymaganiom obróbczym w zakresie stali nierdzewnej (INOX) w różnych branżach i przy najróżniejszych zastosowaniach, firma PFERD oferuje szeroki asortyment szczotek technicznych.

Szczotki z drutem INOX, szczotki w wykonaniu INOX-TOTAL oraz z włosiem z tworzywa sztucznego SiC pozwalają uniknąć korodujących pozostałości na przedmiocie obrabianym.

Wszystkie szczotki firmy PFERD z dodatkiem INOX są oznaczone kolorem niebieskim i znakomicie nadają się do stosowania na stali nierdzewnej (INOX) jak np. V4A.

Szczotki z drutem INOX

Przy produkcji szczotek ze stali nierdzewnej (INOX) używa się drutu 1.4310 (V2A). Doświadczenia z wcześniejszych praktyk potwierdzają, że ten rodzaj drutu gwarantuje odporność na korozję przy optymalnej żywotności.

Szczotki INOX-TOTAL

Do trudniejszych zastosowań, jako ochronę przed korozją firma PFERD oferuje program szczotek w wykonaniu INOX-TOTAL. W tym wykonaniu nie tylko drut, ale wszystkie części szczotki wykonane są ze stali nierdzewnej (INOX) odpowiadającej jakości 1.4310 (V2A). Szczotki te przeznaczone są do ekstremalnie trudnych zastosowań i stanowią optymalną ochronę przed korozją.

Szczotki z włosiem z SiC

Elastyczne włosie z tych szczotek zawiera ziarno SiC. Poprzez zużywanie się nośnika wciąż produkowane są nowe ziarna, zapewniające stałą agresywność szczotki. Dla różnych zastosowań wyróżniamy różne wielkości ziarna.

Zalecenia dot. zastosowania

Przy podanych prędkościach wymienione szczotki przy obróbce stali nierdzewnych (INOX) osiągają swoją najlepszą wydajność:

Szczotki tarczowe z włosiem z SiC	10 - 20 m/s
Szczotki tarczowe i stożkowe z drutem INOX	15 - 30 m/s
Szczotki-pędzelki z włosiem SiC lub drutem INOX	5 - 10 m/s
Szczotki garnkowe z włosiem SiC lub drutem INOX	25 - 35 m/s
Szczotki talerzowe z włosiem SiC	8 - 15 m/s

Wykonania specjalne

W przypadku, gdyby katalog PFERD okazał się niewystarczający przy rozwiązywaniu Państwa zadań obróbczych, mogą zostać wykonane szczotki na specjalne zamówienie.

Wykonania specjalne obejmują np. inną jakość drutu, inny otwór, gwint oraz wymiary. Prosimy o kontakt z naszym doradcą techniczno-handlowym.

Unikanie korozji przy zastosowaniu szczotek technicznych na stalach nierdzewnych (INOX)

Przyczyna korozji	Rozwiązanie
Zmiana struktury poprzez zbyt duży udział wysokiej temperatury.	Zbyt wysokiej temperatury można uniknąć poprzez: ■ Pracę na mniejszych obrotach. ■ Zmniejszoną siłę docisku. ■ Oscylującą pracę szczotką.
Z reguły szczotki posiadają wszystkie elementy ze stali (oprócz szczotki w wykonaniu INOX-TOTAL), przy kontakcie z detalem obrabianym może dojść do korozji.	■ Użyć szczotki w wykonaniu INOX-TOTAL. ■ Unikać zetknięcia się krawędzi szczotki z detalem obrabianym. ■ Użyć szczotek-pędzelków z ochroną z tworzywa sztucznego.
Połączenie pracy na stali i stali INOX.	■ Nie używać szczotek, które pracowały już na stali, miedzi i innych metalach. ■ Unikać stalowych elementów w pobliżu stali INOX.
Wtrącanie cząsteczek żelaza na powierzchnię obrabianą.	■ Unikać dużej siły nacisku. ■ Pracować na niskich obrotach.
Niewystarczająco dużo zdzieranego materiału.	Usuwanie głębokiej zmiany struktury poprzez: ■ wydłużenie czasu pracy szczotką. ■ zastosowanie narzędzi szlifujących.

Wskazówka

Aby uniknąć problemu korozji, zaleca się podjęcie odpowiednich kroków zapobiegawczych.

Obróbka wtórna

Czyszczenie powierzchni detalu obrabianego po zakończonej pracy szczotką, w celu uniknięcia pozostawienia na nim drobnych cząsteczek. Dla detali, które są szczególnie podatne na korozję, zaleca się pracę narzędziami szlifującymi. To dotyczy także przypadku, gdyby obok stali nierdzewnej obrabiane były również stale niestopowe. Więcej informacji na temat narzędzi szlifujących i polerujących oraz dane dot. zamówienia znajdą Państwo w katalogach 203, 204 oraz 206.

Wskazówka

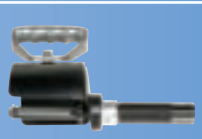
Więcej informacji znajdą Państwo w przewodniku narzędziowym firmy PFERD, katalog 208.

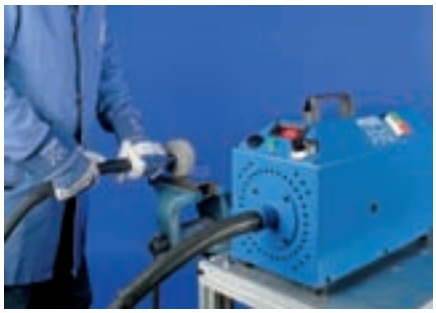
Firma PFERD oferuje szeroki program maszyn i napędów o różnych zakresach mocy i różnym zakresie liczby obrotów do optymalnego zastosowania. Odpowiada on wytycznym „Unii Europejskiej 2006/42/EG" (ustawa o bezpieczeństwie urządzeń i produktów GPSGV).

Przy lekkich pracach wykańczających, szlifujących, polerujących oraz odratowujących wymagana jest mniejsza moc napędu, raczej lekkiego napędu ręcznego. Do prac frezujących, pracy ściernicą szlifującą i ściernicą do zdzierania oraz zgrubnych prac odgratowujacych, zwłaszcza przy trudniejszych zastosowaniach wymagane są mocniejsze napędy o większej mocy.

Obszary zastosowania/uzyskana powierzchnia	Szlifierka prosta	Napęd do walca
Zastosowanie	wszystkie	duże powierzchnie
Obraz szlifu/kreskowanie	liniowy	

Procesy pracy	Szlifierka prosta	Napęd do walca
Cięcie i podcinanie	x	-
Odgratowywanie	x	-
Przygotowanie spawu – obróbka powierzchni	x	-
Obróbka spawu	x	x
Obróbka precyzyjna i wykańczająca	x	x
Nadawanie struktury powierzchni	x	x
Polerowanie	x	-

Napęd	Szlifierka prosta	Napęd do walca
Szlifierki pneumatyczne Zakres liczby obrotów: 3.500 do 100.000 min^{-1} Moc: 75 do 1.000 Watt ■ Dla narzędzi używanych tylko w jednym zakresie liczby obrotów. ■ Preferowane użycie narzędzi przy wymaganej liczbie obrotów ponad 36.000 min^{-1}		-
Napędy elektryczne Zakres liczby obrotów: 750 do 33.000 min^{-1} Moc: 500 do 1.530 Watt ■ Od prac zgrubnych po obróbkę precyzyjną, należy wybrać odpowiednią liczbę obrotów. ■ Urządzenie przenośne.		
Wałki giętkie i napędy do wałków giętkich Napędy wałków giętkich z silnikiem jedno – oraz trójfazowym Zakres liczby obrotów: 0 do 36.000 min^{-1} Moc: 500 do 4.000 Watt ■ Możliwa duża moc przy niższej liczbie obrotów. ■ Możliwe użycie szerokiej palety pasów z asortymentu narzędzi PFERD w tym zakresie liczby obrotów.		
	 Uchwyt prosty	 Napęd do wałka

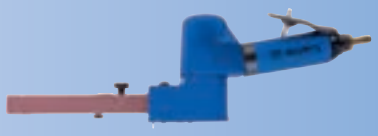
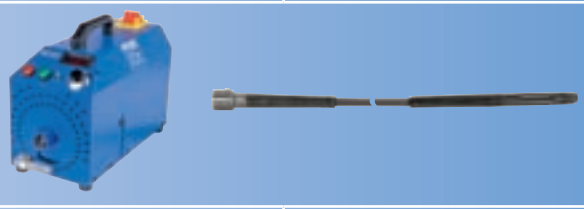


Wskazówka

Więcej informacji znajdą Państwo w przewodniku narzędziowym firmy PFERD, katalog 209.

Obszary zastosowania/uzyskana powierzchnia	Szlifierka taśmowa	Szlifierka kątowa
Zastosowanie	rury, spawy pachwinowe, powierzchnia, krawędzie	powierzchnie, krawędzie, spawy
Obraz szlifu/kreskowanie	liniowy	radialny (łukowaty)

Procesy pracy	Szlifierka taśmowa	Szlifierka kątowa
Cięcie i podcinanie	-	x
Odgratowywanie	x	x
Przygotowanie spawu – obróbka powierzchni	x	x
Obróbka spawu	x	x
Obróbka precyzyjna i wykańczająca	x	x
Nadawanie struktury powierzchni	x	x
Polerowanie	-	x

Napęd	Szlifierka taśmowa	Szlifierka kątowa
Szlifierki pneumatyczne Zakres liczby obrotów: 3.500 do 100.000 min^{-1} Moc: 75 do 1.000 Watt ■ Dla narzędzi używanych tylko w jednym zakresie liczby obrotów. ■ Preferowane użycie narzędzi przy wymaganej liczbie obrotów ponad 36.000 min^{-1}		
Napędy elektryczne Zakres liczby obrotów: 750 do 33.000 min^{-1} Moc: 500 do 1.530 Watt ■ Od prac zgrubnych po obróbkę precyzyjną, należy wybrać odpowiednią liczbę obrotów. ■ Urządzenie przenośne.		
Wałki giętkie i napędy do wałków giętkich Napędy wałków giętkich z silnikiem jedno – oraz trójfazowym Zakres liczby obrotów: 0 do 36.000 min^{-1} Moc: 500 do 2.700 Watt ■ Możliwa duża moc przy niższej liczbie obrotów. ■ Możliwe użycie szerokiej palety pasów z asortymentu narzędzi PFERD w tym zakresie liczby obrotów.		
	 Przyrząd do szlifowania taśmami	 Uchwyt kątowy

Rady i wskazówki w pigułce

W niniejszym prospekcie znajdą Państwo wiele rad oraz wskazówek dotyczących obróbki stali nierdzewnej (INOX). Firma PFERD dokonała przejrzystego zestawienia najważniejszych uwag i informacji z poszczególnych podkatalogów.

Ogólnie

- Wybrać odpowiedni materiał obrabiany.
- Dobór odpowiednich narzędzi ze stali nierdzewnej (INOX), np. narzędzi szlifujących bez wtrąceń żelaza, chlorków i siarki lub szczotek z drutem ze stali nierdzewnej INOX z lub włosiem z tworzywa sztucznego z SiC lub szczotek w wykonaniu INOX-TOTAL.
- Prędkosć pracy powinna być zredukowana, aby ograniczyć tworzenie się wysokiej temperatury. Jeżeli to możliwe, podczas obróbki dodatkowo chłodzić obrabiany detal.
- Pracować oscylująco i przy możliwie niewielkiej sile docisku, aby przede wszystkim na powierzchni z blachy uniknąć warstw nalotowych oraz uskoków spowodowanych przegrzaniem.
- Stosować odpowiednią moc napędu, aby zachować wytrzymałość na obciążenia materiału obrabianego.
- Nigdy nie stosować narzędzi zamiennie na stali i stali nierdzewnej (INOX).
- Narzędzia mocujące (imadła, zaciski) stosować z osłoną.
- Podczas obróbki wykańczającej powierzchni koniecznie zwrócić uwagę, aby na powierzchnię nie dostały się iskry.
- Zwrócić uwagę na dokładne usuwanie pozostałości środków zwłaszcza przy konstrukcjach zawierajacych szczeliny.
- Aby obniżyć ryzyko występowania korozji, stosować środki do pasywacji, które w przeciągu kilku minut tworzą warstwę maskującą.
- W razie możliwości używać bawełnianych rękawic ochronnych, gdyż gromadzący się na dłoniach pot przeszkadza w tworzeniu się maskującej warstwy.
- Po zakończeniu pracy dokładnie wyczyścić przedmiot obrabiany (usunąć pozostałości wszelkiego rodzaju, także resztki folii zabezpieczającej).
- Obrobionych detali nie składować razem z rdzewiejącymi elementami.

Katalog 201

- W celu unikniecia korozji, powstające podczas obróbki cząsteczki muszą zostać usunięte z przedmiotu obrabianego. Firma PFERD zaleca czyszczenie obrabianego detalu w sposób chemiczny lub mechaniczny (wywabianie przebarwień/polerowanie itd.).

Katalog 202

- W celu unikniecia korozji, powstające podczas obróbki cząsteczki muszą zostać usunięte z przedmiotu obrabianego. Firma PFERD zaleca czyszczenie obrabianego detalu w sposób chemiczny lub mechaniczny (wywabianie przebarwień/polerowanie itd.).
- Przy stosowaniu wycinaków otworów ze stopów twardych, otwornic ze stali szybkotnącej oraz wierteł stopniowych ze warstwą HICOAT® powinno się używać wysokiej jakości oleju szlifierskiego, który powoduje spokojniejszą pracę i zwiększa żywotność narzędzia.

Katalog 203

- Preferowane ściernice trzpieniowe wiązane żywicą syntetyczną (w twardości L oraz N). Zawierają one aktywne szlifiersko chłodzące dodatki.
- Zadbać o wystarczająco dobre odprowadzanie wióra, np. stosować grube ziarno ścierne w celu uniknięcia przegrzania narzędzia i detalu obrabianego.

Katalog 204

- Preferowane narzędzia ścierne z chłodziwem (np. warstwa chłodząca COOL).
- Zadbać o wystarzcajaco dobre odprowadzanie wióra, np. stosować grube ziarno ścierne w celu uniknięcia przegrzania narzędzia i detalu obrabianego.
- Im gładsza powierzchnia, tym większa odpornosć na korozję.
- Firma PFERD zaleca stosowanie samoprzylepnej taśmy zabezpieczającej ADB 20, aby oddzielić od siebie powierzchnie, jeśli na siebie nachodzą, np. przy skosach i aby utrzymać je w czystości. Taśma ta zabezpiecza powierzchnię, która nie powinna być obrabiana.
- Przy stosowaniu narzędzi ściernych nasypowych firma PFERD zaleca stosowanie ojelu szlifierskiego 411 NE. Dodatki aktywujące szlifowanie zapobiegają powstawaniu przeszkadzających plam, zwłaszcza na powierzchniach ze stali nierdzewnych (INOX).

Katalog 206 i 207

- Preferowane użycie ściernic i ściernic tarczowych do cięcia z warstwą chłodzącą. Oznaczone są symbolem INOX lub COOL.
- W celu osiągnięcia chłodnego szlifu zalecana jest oscylująca praca szczotką.
- Preferowane użycie ściernic tarczowych do cięcia o grubościach 2,0/1,9/1,8/1,6/1,2/1,0 mm, w celu uniknięcia tworzenia się warstw nalotowych i uskoków na powierzchni obrabianej.

Katalog 208

- Unikanie kontaktu krawędzi szczotki z detalem obrabianym, ew. zalecane użycie szczotki wykonaniu INOX-TOTAL lub szczotki z włosiem z tworzywa sztucznego.

Katalog 209

- Stosowanie napędów o możliwie wysokiej mocy.
- Aby utrzymać zalecany zakres liczby obrotów, dla ekonomicznej pracy konieczne jest użycie napędów z regulowaną liczbą obrotów.

PFERD na świecie i w Polsce.

Niemcy
August Rüggeberg
GmbH & Co. KG
PFERD-Werkzeuge
Hauptstraße 13
51709 Marienheide
Tel. + 49 (0) 22 64 - 90
Fax + 49 (0) 22 64 - 9400
www.pferd.com

Dział sprzedaży Niemcy
vertrieb-deutschland@pferd.com

Dział sprzedaży Europa
sales-europe@pferd.com

Dział sprzedaży kraje pozaeuropejskie
sales-international@pferd.com

Argentyna
PFERD Latinoamerica S.R.L.
Pacheco de Melo 2095 Piso 6 B
1126 Ciudad Autónoma
de Buenos Aires
Tel. + 54 - 9 11 - 40 41 41 28
contacto@pferdla.com

Australia
PFERD-Australia (Pty.) Ltd.
1-3 Conifer Crescent
Dingley, Vic. 3172
Tel. + 61 - 3 - 9565 3200
Fax + 61 - 3 - 9565 3299
sales@pferd.com.au

Austria
PFERD-Rüggeberg GmbH
Prinz-Eugen-Straße 17
4020 Linz
Tel. + 43 - 7 32 - 79 64 11-0
Fax + 43 - 7 32 - 79 64 22
info@pferd-rueggeberg.at

Belgia
bvba PFERD-Rüggeberg sprl
Waterranonkelstraat 2 a
Rue de la Grenouillette
1130 Brussel - Bruxelles
Tel. + 32 - 2 - 2 47 05 90
Fax + 32 - 2 - 2 16 30 54
info@pferd.be

Brazylia
PFERD-Rüggeberg do Brasil Ltda.
BR 277 no. 4.654 km 2 - CIC
82305-200 Curitiba - PR
Tel. + 55 - 41 - 30 71 82 22
Fax + 55 - 41 - 30 71 82 00
pferd@pferd.com.br

Chiny
PFERD-Tools – Shanghai Office
Kong Jiang Road No. 1688
Wei Bai Xin Bldg
6th, Floor, Room 608
Yang Pu District
200092 Shanghai
Tel. + 86 - 21 - 51 15 70 99
Fax + 86 - 21 - 51 15 70 66
info@pferd.cn

Francja
PFERD-Rüggeberg France S.A.R.L.
Zone d'Activités Economiques
2, Avenue de la Concorde
Ernolsheim-sur-Bruche
67129 Molsheim Cédex
Tel. + 33 - 3 88 - 49 72 50
Fax + 33 - 3 88 - 38 70 17
info@pferd.fr

Hiszpania
PFERD-Rüggeberg S.A.
C/ Júndiz 18
Pol. Ind. Júndiz
01015 Vitoria-Gasteiz
Tel. + 34 - 9 45 - 18 44 00
Fax + 34 - 9 45 - 18 44 18
pferd@pferd.es

Holandia
PFERD-Rüggeberg B.V.
Hekven 15 bis., Postbus 2070
4824 AD/4800 CB Breda
Tel. + 31 - 76 - 5 93 70 90
Fax + 31 - 76 - 5 42 10 33
info@pferd.nl

Kanada
PFERD of Canada
5570 McAdam Rd.
Mississauga, Ontario L4Z 1P1
Tel. + 1 - 905 - 501 - 1555
Fax + 1 - 905 - 501 - 1554
sales@pferdcanada.ca

Meksyk
PFERD-FANDELI, S.A. de C.V.
Av. Presidente Juárez Núm. 225
Col. San Jerónimo Tepetlacalco
Tlalnepantla, Estado de México
C. P. 54090 - México
Tel. + 52 - 55 - 53 66 - 14 00
Fax + 52 - 55 - 53 66 - 14 44
servicio@fandeli.com.mx

Polska
PFERD-VSM Sp.z o.o.
ul. Polna 1A
62-025 Kostrzyn Wlkp.
Tel. + 48 - 61 - 8 97 04 80
Fax + 48 - 61 - 8 97 04 90
pferdvsm@pferdvsm.pl

RPA
PFERD-South Africa (Pty.) Ltd.
32 Derrick Road
P.O. Box 588
Kempton Park, 1620
Spartan, Kempton Park
Tel. + 27 - 11 - 2 30 40 00
Fax + 27 - 11 - 3 94 12 32
info@pferd.co.za

Singapur
PFERD-Asia Pacific Pte. Ltd.
808, French Road
#03-179, Kitchener Complex
Singapur 200808
Tel. + 65 - 62 96 53 93
Fax + 65 - 62 96 43 83
sales-international@pferd.com

Szwajcaria
PFERD-VITEX (Schweiz) AG
Werkzeuge und Schleifmittel
Zürichstrasse 38b
Postfach 22
8306 Brüttisellen
Tel. + 41 - 44 - 805 28 28
Fax + 41 - 44 - 805 28 00
info@pferd-vitex.ch

Szwecja
PFERD-VSM AB
Dalénum 37
Dalénum Hus 224
181 70 Lidingö
Tel. + 46 - 8 - 564 72 300
Fax + 46 - 8 - 564 72 301
info@pferd-vsm.se

Turcja
PFERD Asindirici Takimlar Ltd. Sti.
Aydintepe Mah.
Sahilyolu Cad. 25 - 7/D
34959 Tuzla Istanbul
Tel. + 90 - 216 494 03 00
Fax + 90 - 216 494 22 11
info@pferd.com.tr

USA
PFERD INC.
PFERD Milwaukee Brush Co.
30 Jytek Drive
Leominster, MA 01453
Tel. + 1 - 978 - 840 - 6420
Fax + 1 - 978 - 840 - 6421
sales@pferdusa.com

Wielka Brytania
PFERD LTD.
4 Westleigh Hall, Wakefield Road
Denby Dale
West Yorkshire HD8 8QJ
Tel. + 44 - 14 84 - 86 61 49
Fax + 44 - 14 84 - 86 59 38
info.uk@pferd.com

Włochy
PFERD-Italia s.r.l.
Via G. Di Vittorio 33/7-9
20068 Peschiera Borromeo (MI)
Tel. + 39 - 02 - 55 30 24 86
Fax + 39 - 02 - 55 30 25 18
info@pferd.it

Wydrukowano w Niemczech.
Zmiany techniczne zastrzeżone.
05/2011
817 601

www.pferd.com · info@pferd.com

Jakość PFERD jest zgodna z certyfikatem EN ISO 9001.