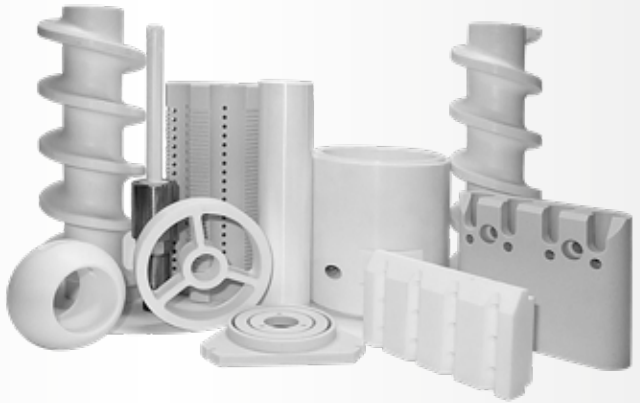
STJORSEN
HARTMETALL UND KERAMIK

CERAMIKA TECHNICZNA

Ceramika techniczna • Tuleje ceramiczne • Ceramiczne elementy bazujące • Piloty ceramiczne • Standardowe piloty ceramiczne • Rolki ceramiczne • Pierścienie ceramiczne • Dysze, hydrocyklony, ceramiczne elementy zaworów • Nurniki ceramiczne • Izolatory specjalne • Części do podawania i prasowania proszku • Prowadniki i kształtki ceramiczne • Części ceramiczne • Łożyska ceramiczne • Łożyska hybrydowe • Kulki ceramiczne

Ceramika techniczna

Chcesz zwiększyć intratność swojej działalności? Inwestuj w jakość części eksploatacyjnych. Zdecydowanie wyższa odporność na zużycie oraz wysoka precyzja wykonania pozwolą ograniczyć Państwa koszty, zapewniając jednocześnie najwyższą jakość produktu finalnego.



Posiadamy wiedzę i doświadczenie pozwalające na optymalny dobór rodzaju materiału ceramicznego dla Państwa aplikacji. Części produkowane są w oparciu o nowoczesny park maszynowy w kilku zakładach produkcyjnych. Każdej partii produkcyjnej towarzyszy karta kontroli produktu potwierdzająca zgodność wymiarową z dokumentacją. Jesli potrzebują Państwo części znormalizowanych, produkowanych seryjnie lub niestandardowych wytwarzanych w ilościach jednostkowych, służymy pomocą.

Nasza specjalizacja

Specjalizujemy się w dostawach części z nowoczesnych rodzajów ceramiki korundowej, krzemowej i cyrkonowej. Materiały te charakteryzują się odpornością na zużycie, korozję i wysokie temperatury, wysoką twardością przy małym ciężarze właściwym. Dla zastosowań niewymagających szczególnych właściwości wytrzymałościowych, dobierzemy odpowiedni rodzaj ceramiki dla określonej aplikacji.

Elementy ceramiczne dostarczane przez naszą firmę wytwarzane są w zakładach produkcyjnych w oparciu o najnowsze technologie produkcji i obróbki końcowej. Dzięki bliskiej współpracy z wyspecjalizowanymi producentami zapewniamy naszym klientom wyroby najwyższej jakości.

Wytwarzanie ceramiki technicznej składa się z następujących etapów:

- produkcja proszków i mas,
- formowanie,
- suszenie,
- kształtowanie półfabrykatów w stanie surowym,
- wypalanie,
- nanoszenie pokryć ceramicznych,
- szlifowanie, obróbka końcowa.

Dobór odpowiedniego rodzaju ceramiki

Dobór odpowiedniego rodzaju ceramiki jest kluczowym stadium procesu. Bazując na dokumentacji technicznej oraz parametrach Państwa procesu technologicznego, służymy pomocą przy doborze optymalnego materiału.

Określ warunki pracy, my zaproponujemy materiał, który spełni stawiane wymagania.

Produkcja proszków i mas

Proszki i masy ceramiczne uzyskuje się w procesach:

- rozdrabniania mechanicznego surowców wyjściowych,
- syntezy proszków,
- mieszania i ujednorodniania.

Formowanie

Formowanie stanowi jeden z najważniejszych etapów procesu wytwarzania wyrobów z ceramiki technicznej. Służy ono do przekształcenia nieskonsolidowanego materiału wejściowego w spójny, zagęszczony półfabrykat o określonej geometrii i mikrostrukturze.

Można wyróżnić następujące rodzaje formowania:

- formowanie przez prasowanie,
- formowanie plastyczne,
- formowanie przez odlewanie.

Suszenie

Suszenie ma na celu usunięcie ciekłej fazy międzywęzłowej. W praktyce stosowane są różne technologie suszenia:

- suszenie konwekcyjne,
- suszenie mikrofalowe,
- suszenie bezpowietrzne.

Kształtowanie półfabrykatów w stanie niewypalonym

Elementy ceramiczne można formować poprzez:

- kształtowanie ubytkowe – ma na celu uzyskanie półfabrykatu o odpowiednim kształcie, poprzez usunięcie części materiału,
- kształtowanie przyrostowe – polega na stopniowym kreowaniu lub dodawaniu materiału. Metodą tą produkuje się części o skomplikowanych kształtach wewnętrznych.

Kształtowanie wyrobów ceramicznych przed wypaleniem jest dużo tańsze niż obróbka po wypalaniu. Ceramika w stanie „zielonym" jest miękka i łatwa w obróbce, natomiast po wypaleniu, w stanie „białym", staje się twarda, a jej obróbka bardzo kosztowna. Z drugiej strony części uformowane podczas procesu wypalania mogą stracić od 5 do 40% swojej objętości, dlatego metoda ta pozwala na wyprodukowanie elementów z dokładnością do około 1%.

Dla uzyskania wysokich dokładności części poddawane są obróbce końcowej po procesie wypalania.

Należy unikać wykonywania gwintów w częściach ceramicznych. Zaformowany gwint podczas wypalania zmienia wymiary, bardzo trudne jest właściwe obliczenie skurczu materiału. W przypadku konieczności stosowania połączeń gwintowanych, zalecamy użycie tulejek z gwintem, wklejanych w przygotowane gniazdo w elemencie ceramicznym.

Wypalanie

Wypalanie polega na poddaniu wysuszonego wyrobu działaniu temperatury. Odbywa się w piecach ceramicznych w temp. ok. 900–2000°C, zależnie od rodzaju wyrobów. Istnieje kilka sposobów wypalania ceramiki:

- spiekanie swobodne,
- prasowanie jednoosiowe na gorąco,
- prasowanie izostatyczne na gorąco,
- spiekanie plazmowe,
- spiekanie mikrofalowe.

Kształtująca obróbka końcowa

Ze względu na bardzo dużą twardość gotowych elementów ceramicznych kształtującą obróbkę końcową ceramiki technicznej wykonuje się np. poprzez szlifowanie, polerowanie, docieranie i elektrodrążenie.

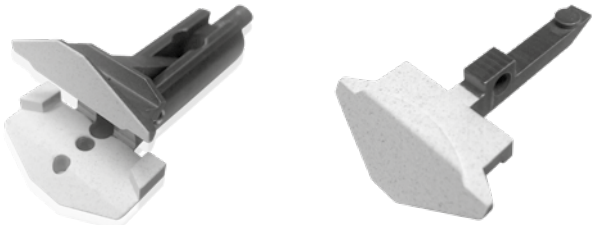
Kontrola końcowa

Jakość jest zawsze traktowana priorytetowo. Każdy element poddawany jest szczegółowej kontroli. Sprawdzamy wymiary, twardość, strukturę powierzchni oraz inne parametry stosowne dla danego elementu. Kontrolujemy zarówno geometrię części, jak i chropowatość powierzchni roboczej. Na żądanie naszych odbiorców przeprowadzamy 100% kontrolę wyrobów.

Nanoszenie pokryć ceramicznych

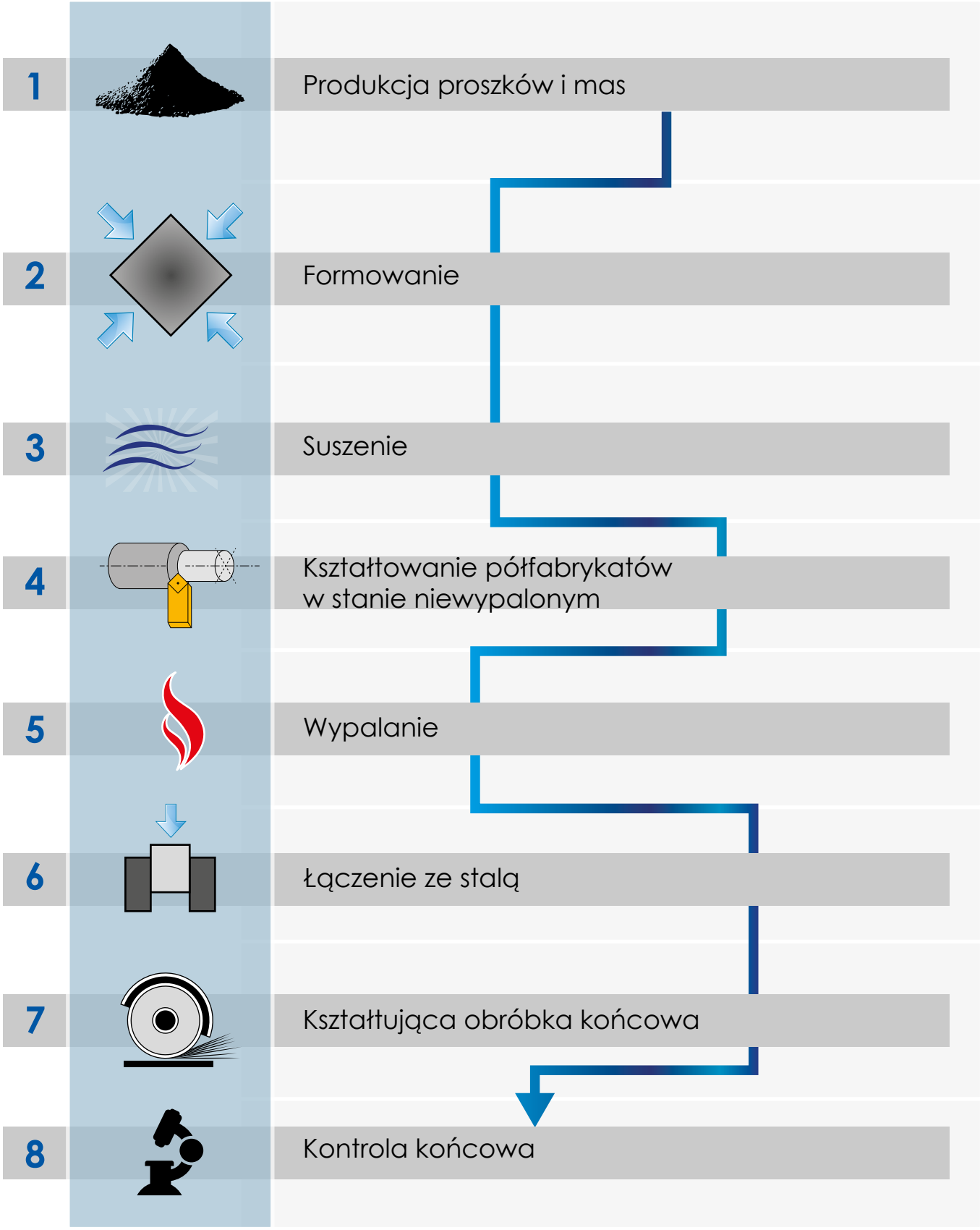
Stosowanie powłok ceramicznych ma na celu poprawę właściwości powierzchni poprzez nanoszenie wysokowytrzymałej warstwy ceramiki. Powłoki nanosi się w następujących procesach:

- chemicznego osadzania z fazy gazowej (CVD),
- fizycznego osadzania z fazy gazowej (PVD),
- natryskiwania cieplnego.



Natryskiwanie cieplne materiałów ceramicznych

Proces produkcyjny



Właściwości materiałów ceramicznych

Materiał ceramiczny		Steatyt	Tlenek glinu (korund) Al_2O_3	Tlenek cyrkonu ZrO_2 biały	Tlenek cyrkonu ZrO_2 niebieski	Azotek krzemu Si_3N_4	Stal narzędziowa
PARAMETR	JM	Właściwości mechaniczne					
Gęstość	g/cm^3	2,65	3,89	6,04	6,04	3,27	7,85
Porowatość	%	0	0	0	0	0	0
Kolor	–	jasno-szary	kość słoniowa	biały	niebieski	czarny / szary	stalowy
Twardość VICKERS	HV	1100–1200	1500–1800	1100–1300	1100–1300	1350–1500	700
Twardość ROCKWELL	HRC	68–70	75–80	68–71	68–71	72–75	62
Wytrzymałość na zginanie	MPa	120	379	900	1300	689	520
Wytrzymałość na zginanie w 700°C	MPa	80	230	210	450	430	–
Wytrzymałość na ściskanie w 700°C	MPa	550	2200	2000	2000	2300	–
Moduł sprężystości Younga	GPa	80	375	200	200	310	208
Współczynnik Poissona	–	0,24	0,22	0,3	0,3	0,24	0,3
Odporność na kruche pękanie	$MPa * m^{1/2}$	–	4	11	13	6	21
Maksymalna temperatura pracy	°C	1100	1750	750	750	1100	300
Przewodność cieplna	W/m K	3	27	2	2	29	40
Współczynnik rozszerzalności cieplnej	10^{-6}/°C	7,5	8,4	10,3	10,3	3,3	10,3
Oporność elektryczna przy 600°C	Ohm/m	$>10^{12}$	$>10^{16}$	$>10^{15}$	$>10^{15}$	$>10^{13}$	0,1–1
Odporność na korozję chemiczną	–	+++	+++	++++	++++	+++	–
Samosmarowność	–	++	++	+++	+++	+++	–
Właściwości magnetyczne	–	–	–	–	–	–	+++
Odporność na kruche pękanie	–	–	+	++	+++	+	+++

Tuleje ceramiczne

Tuleje ceramiczne znajdują zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu. Bardzo dobre właściwości mechaniczne ceramiki połączone z możliwością „ekonomicznego" wytwarzania skomplikowanych kształtów metodą formowania zaowocowały szerokim zastosowaniem produktów ceramicznych w maszynach przemysłowych.

Oferujemy szeroką gamę tulei ceramicznych odpowiednich dla Państwa zastosowań. Służymy pomocą przy doborze optymalnego materiału ceramicznego i, o ile to możliwe, dopasowaniu części standardowych dla danego zastosowania.

Zalety w porównaniu do tulei stalowych:

- wyższa odporność na ścieranie,
- odporność na czynniki chemiczne,
- wyższa temperatura pracy.

Zastosowanie:

- zgrzewanie śrub,
- produkcja drutu,
- produkcja przędzy,
- maszyny do zaplatania i krępowania,
- podajniki.

Typy:

- tuleje proste,
- tuleje z kołnierzem,
- tuleje z otworem stożkowym,
- prowadniki do drutów i przędzy,
- standardowe oraz wg specyfikacji technicznej klienta.

Części standardowe

Na przestrzeni lat powstała gama wyrobów standardowych, dostępnych z magazynu w konkurencyjnej cenie, stosowanych szeroko w budowie maszyn i linii technologicznych. Szczegółowe informacje dostępne na stronie **www.stjorsen.pl**

Ceramiczne elementy bazujące

Ceramiczne elementy bazujące stopniowo wypierają kołki stalowe (RPS) przy bazowaniu części podczas procesów łączenia blach karoseryjnych. Bardzo wysoka twardość ceramiki gwarantuje powtarzalność wymiarów, a połączenie ze stalowym mocowaniem zapewnia łatwy montaż.

Elementy pozycjonujące produkowane są najczęściej wg dokumentacji klienta dla konkretnych aplikacji na linii produkcyjnej. Zapewniamy wsparcie integratorów linii na etapie konstrukcyjnym nowych projektów u klientów branży automotive.

Ze wzgledu na dużą kruchość wykonywanie gwintów w elementach ceramicznych jest bardzo trudne i praktyce rzadko spotykane. Z tego powodu kołki pozycjonujące często są łaczone ze stalą.

Standardowe rozwiązania pozwalają na szybką i bezproblemową wymianę zużytych elementów. Kształt części bazującej dostosowujemy do indywidualnych wymagań klienta.

Piloty ceramiczne

Standardowe piloty ceramiczne w wersjach krótkiej, długiej oraz z kołnierzem dostępne są z 3 podstawowych gatunków materiałów ceramicznych. W trudnych warunkach pracy i dla produkcji wielkoseryjnej, ze względu na swoje właściwości, najlepiej sprawdza się ceramika cyrkonowa, niebieska.

ZN – ceramika cyrkonowa ZrO_2, niebieska

Z – ceramika cyrkonowa ZrO_2, biała

S – ceramika azotkowa Si_3N_4, szara

Standardowe piloty ceramiczne

Piloty pozycjonujące stosowane są w procesach zgrzewania nakrętek, tulei i innych elementów. Zastosowanie części ceramicznych jest gwarancją stabilnego procesu zgrzewania manualnego, jak i automatycznego z wykorzystaniem podajnika.

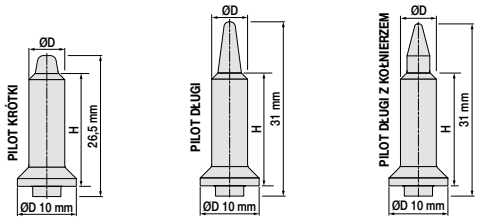
Piloty wykonane z ceramiki technicznej mają wiele zalet w porównaniu do odpowieników stalowych lub KCF:

- wysoka odporność na zużycie,
- izolacja elektryczna i termiczna,
- stabilność kształtu,
- brak przywierania materiału.

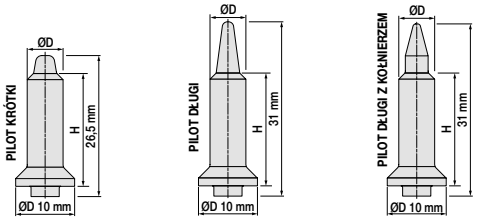
Materiały stosowane na piloty:

- Z – ceramika cyrkonowa biała ZrO_2,
- ZN – ceramika cyrkonowa niebieska ZrO_2,
- S – ceramika azotkowa Si_3N_4.

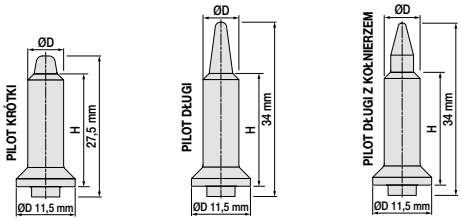
x – rodzaj materiału: Z, ZN lub S, uzupełnić kod przy zamówieniu.



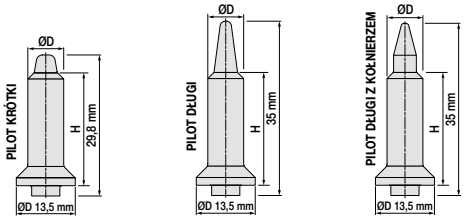
ØD otworu [mm]	Nakrętka M4		
Typ pilota	Krótki	Długi	Z kołnierzem
4,5	ST 11000.x	ST 10000.x	ST 10300.x
4,6	ST 11001.x	ST 10001.x	ST 10301.x
4,7	ST 11002.x	ST 10002.x	ST 10302.x
4,8	ST 11003.x	ST 10003.x	ST 10303.x
4,9	ST 11004.x	ST 10004.x	ST 10304.x
5	ST 11005.x	ST 10005.x	ST 10305.x
5,1	ST 11006.x	ST 10006.x	ST 10306.x
5,2	ST 11007.x	ST 10007.x	ST 10307.x
5,3	ST 11008.x	ST 10008.x	ST 10308.x
5,4	ST 11009.x	ST 10009.x	ST 10309.x
5,5	ST 11010.x	ST 10010.x	ST 10310.x
5,6	ST 11011.x	ST 10011.x	ST 10311.x
5,7	ST 11012.x	ST 10012.x	ST 10312.x
5,8	ST 11013.x	ST 10013.x	ST 10313.x
5,9	ST 11014.x	ST 10014.x	ST 10314.x
6	ST 11015.x	ST 10015.x	ST 10315.x



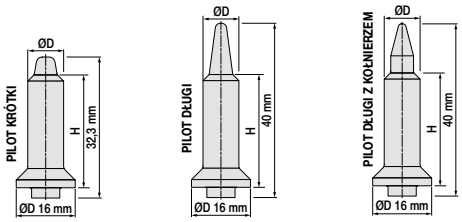
ØD Ø otworu [mm]	Nakrętka M5		
Typ pilota	Krótki	Długi	Z kołnierzem
5,5	ST 11016.x	ST 10016.x	ST 10316.x
5,6	ST 11017.x	ST 10017.x	ST 10317.x
5,7	ST 11018.x	ST 10018.x	ST 10318.x
5,8	ST 11019.x	ST 10019.x	ST 10319.x
5,9	ST 11020.x	ST 10020.x	ST 10320.x
6	ST 11021.x	ST 10021.x	ST 10321.x
6,1	ST 11022.x	ST 10022.x	ST 10322.x
6,2	ST 11023.x	ST 10023.x	ST 10323.x
6,3	ST 11024.x	ST 10024.x	ST 10324.x
6,4	ST 11025.x	ST 10025.x	ST 10325.x
6,5	ST 11026.x	ST 10026.x	ST 10326.x
6,6	ST 11027.x	ST 10027.x	ST 10327.x
6,7	ST 11028.x	ST 10028.x	ST 10328.x
6,8	ST 11029.x	ST 10029.x	ST 10329.x
6,9	ST 11030.x	ST 10030.x	ST 10330.x
7	ST 11031.x	ST 10031.x	ST 10331.x



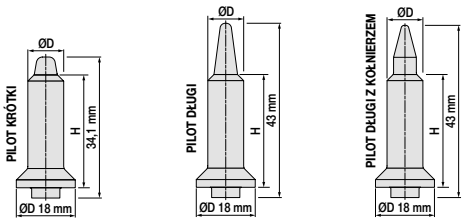
ØD otworu [mm]	Nakrętka M6		
Typ pilota	Krótki	Długi	Z kołnierzem
6,5	ST 11032.x	ST 10032.x	ST 10332.x
6,6	ST 11033.x	ST 10033.x	ST 10333.x
6,7	ST 11034.x	ST 10034.x	ST 10334.x
6,8	ST 11035.x	ST 10035.x	ST 10335.x
6,9	ST 11036.x	ST 10036.x	ST 10336.x
7	ST 11037.x	ST 10037.x	ST 10337.x
7,1	ST 11038.x	ST 10038.x	ST 10338.x
7,2	ST 11039.x	ST 10039.x	ST 10339.x
7,3	ST 11040.x	ST 10040.x	ST 10340.x
7,4	ST 11041.x	ST 10041.x	ST 10341.x
7,5	ST 11042.x	ST 10042.x	ST 10342.x
7,6	ST 11043.x	ST 10043.x	ST 10343.x
7,7	ST 11044.x	ST 10044.x	ST 10344.x
7,8	ST 11045.x	ST 10045.x	ST 10345.x
7,9	ST 11046.x	ST 10046.x	ST 10346.x
8	ST 11047.x	ST 10047.x	ST 10347.x



ØD otworu [mm]	Nakrętka M8		
Typ pilota	Krótki	Długi	Z kołnierzem
8,5	ST 11053.x	ST 10053.x	ST 10353.x
8,6	ST 11054.x	ST 10054.x	ST 10354.x
8,7	ST 11055.x	ST 10055.x	ST 10355.x
8,8	ST 11056.x	ST 10056.x	ST 10356.x
8,9	ST 11057.x	ST 10057.x	ST 10357.x
9	ST 11058.x	ST 10058.x	ST 10358.x
9,1	ST 11059.x	ST 10059.x	ST 10359.x
9,2	ST 11060.x	ST 10060.x	ST 10360.x
9,3	ST 11061.x	ST 10061.x	ST 10361.x
9,4	ST 11062.x	ST 10062.x	ST 10362.x
9,5	ST 11063.x	ST 10063.x	ST 10363.x
9,6	ST 11064.x	ST 10064.x	ST 10364.x
9,7	ST 11065.x	ST 10065.x	ST 10365.x
9,8	ST 11066.x	ST 10066.x	ST 10366.x
9,9	ST 11067.x	ST 10067.x	ST 10367.x
10	ST 11068.x	ST 10068.x	ST 10368.x



ØD otworu [mm]	Nakrętka M10		
Typ pilota	Krótki	Długi	Z kołnierzem
11	ST 11079.x	ST 10079.x	ST 10379.x
11,1	ST 11080.x	ST 10080.x	ST 10380.x
11,2	ST 11081.x	ST 10081.x	ST 10381.x
11,3	ST 11082.x	ST 10082.x	ST 10382.x
11,4	ST 11083.x	ST 10083.x	ST 10383.x
11,5	ST 11084.x	ST 10084.x	ST 10384.x
11,6	ST 11085.x	ST 10085.x	ST 10385.x
11,7	ST 11086.x	ST 10086.x	ST 10386.x
11,8	ST 11087.x	ST 10087.x	ST 10387.x
11,9	ST 11088.x	ST 10088.x	ST 10388.x
12	ST 11089.x	ST 10089.x	ST 10389.x
12,1	ST 11090.x	ST 10090.x	ST 10390.x
12,2	ST 11091.x	ST 10091.x	ST 10391.x
12,3	ST 11092.x	ST 10092.x	ST 10392.x
12,4	ST 11093.x	ST 10093.x	ST 10393.x
12,5	ST 11094.x	ST 10094.x	ST 10394.x
12,6	ST 11095.x	ST 10095.x	ST 10395.x
12,7	ST 11096.x	ST 10096.x	ST 10396.x
12,8	ST 11097.x	ST 10097.x	ST 10397.x
12,9	ST 11098.x	ST 10098.x	ST 10398.x
13	ST 11099.x	ST 10099.x	ST 10399.x



ØD otworu [mm]	Nakrętka M12		
Typ pilota	Krótki	Długi	Z kołnierzem
13	ST 11100.x	ST 10100.x	ST 10400.x
13,1	ST 11101.x	ST 10101.x	ST 10401.x
13,2	ST 11102.x	ST 10102.x	ST 10402.x
13,3	ST 11103.x	ST 10103.x	ST 10403.x
13,4	ST 11104.x	ST 10104.x	ST 10404.x
13,5	ST 11105.x	ST 10105.x	ST 10405.x
13,6	ST 11106.x	ST 10106.x	ST 10406.x
13,7	ST 11107.x	ST 10107.x	ST 10407.x
13,8	ST 11108.x	ST 10108.x	ST 10408.x
13,9	ST 11109.x	ST 10109.x	ST 10409.x
14	ST 11110.x	ST 10110.x	ST 10410.x
14,1	ST 11111.x	ST 10111.x	ST 10411.x
14,2	ST 11112.x	ST 10112.x	ST 10412.x
14,3	ST 11113.x	ST 10113.x	ST 10413.x
14,4	ST 11114.x	ST 10114.x	ST 10414.x
14,5	ST 11115.x	ST 10115.x	ST 10415.x
14,6	ST 11116.x	ST 10116.x	ST 10416.x
14,7	ST 11117.x	ST 10117.x	ST 10417.x
14,8	ST 11118.x	ST 10118.x	ST 10418.x
14,9	ST 11119.x	ST 10119.x	ST 10419.x
15	ST 11120.x	ST 10120.x	ST 10420.x

Rolki ceramiczne

Ceramiczne rolki prowadzące i formujące wyróżniają się wysoką odpornością na zużycie mechaniczne. Znakomicie sprawdzają się podczas pracy w wysokiej temperaturze i dla aplikacji w środowisku agresywnym chemicznie.

Oferujemy rolki formujące i prowadzące, wykonane z ceramiki technicznej dla przemysłu maszynowego, metalowego, włókienniczego, medycznego i wielu innych.

Rolki ceramiczne mogą pracować w ekstremalnie wysokich temperaturach do 1050°C, zachowując swoje własności mechaniczne. Stosuje się je w procesach obróbki takich jak: ciągnienie, walcowanie, wytłaczanie itp. Najczęściej służą do obróbki mosiądzu, miedzi, brązu, aluminium, stali i innych metali.

Rolki ceramiczne mogą pracowacć przy produkcji: drutu, kabli, rur oraz profili otwartych i zamkniętych.

Korzyści z zastosowania ceramicznych rolek w porównaniu z innymi materiałami:

- kilkukrotnie dłuższy czas pracy niż w przypadku rolek stalowych,
- znacznie dłuższa żywotność w porównaniu z węglikiem spiekanym,
- praca w temperaturze dochodzącej do 1050°C, stal stosuje się do 300°C,
- doskonała gładkość powierzchni,
- brak efektu podnoszenia materiału,
- zmniejszona ilość wybrakowanych produktów,
- wyższa jakość produktu,
- obróbka wykańczająca jest zredukowana do minimum,
- większa wydajność produkcji.

Właściwości ceramiki stosowanej na rolki:

- twardsza i bardziej odporna na zużycie niż stal,
- żaroodporna i odporna na szok termiczny,
- nie utlenia się,
- nie reaguje z materiałem obrabianym.

Rolki ceramiczne

Od wielu lat rolki ceramiczne są szeroko stosowane w zaawansowanych technologicznie maszynach przemysłowych przy produkcji masowej. Korzyści z ich zastosowania najwyraźniej obserwujemy w procesach o dużych prędkościach roboczych.

Dostarczamy rolki prowadzące z ceramiki technicznej do systemów podających, nawijających, zaplatających, krępujących i wielu innych.

Ceramika korundowa Al_2O_3 znalazła najszersze zastosowanie przy produkcji rolek prowadzących do drutu i przędzy. Jest to jeden z najtwardszych i zarazem najbardziej odpornych na zużycie gatunków ceramiki. Ze względu na właściwości oraz przystępną cenę rolki ceramiczne są bardzo konkurencyjnym produktem, zwłaszcza przy produkcji masowej.

Standardowe typy rolek ceramicznych obejmują:

- rolki z jednym wyżłobieniem,
- rolki z wieloma wyżłobieniami,
- szerokie rolki o kształcie półokrągłym lub stożkowym,
- rolki z wbudowanym łożyskiem kulkowym.

Zastosowanie rolek prowadzących wykonanych z ceramiki technicznej jest już standardem w przemyśle włókienniczym, oraz przy produkcji lin, drutów i kabli. Dzięki dużo wyższej twardości i odporności na ścieranie cechują sie one znacznie dłuższą żywotnoscią niż ich stalowe odpowieniki.

Wysoka jakość wykonania i gładkość powierzchni rolek ceramicznych zapewnia płynne podawanie materiału oraz minimalizuje możliwość jego uszkodzenia lub przerwania.

Pierścienie ceramiczne

Pierścienie ceramiczne w wielu aplikacjach znacznie przewyższają swoimi właściwościami odpowiedniki z innych materiałów. Rozpowszechnienie ich stosowania w maszynach do tampodruku umożliwiło standaryzację, skutkującą obniżeniem kosztów produkcji i wprowadzeniem pierścieni ceramicznych do innych gałęzi przemysłu.

Oferujemy szeroką gamę pierścieni ceramicznych np. do kałamarzy tampodrukarek, uszczelnień pomp wysokociśnieniowych itp.

Materiał

Ceramika cyrkonowa (ZrO_2).

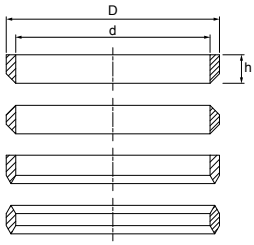
Zastosowanie

Pierścienie uszczelniające do kałamarzy, lepsza alternatywa dla pierścieni stalowych.

Właściwości:

- gęstość mniejsza od stali ok. 6,05 g/cm^3,
- odporne na zużycie.

Popularne typy pierścieni do tampodrukarek:



Średnica zewnętrzna	Średnica wewnętrzna	Szerokość
D [mm]	d [mm]	h [mm]
60	53	12
65	60	5,5
70	60	12
75	65	12
76	68	12
80	70	12
85	75	12
90	80	12
90	82	12
95	90	5,4
100	90	12
100	92	12
110	100	12
115	105	12
120	110	12
130	120	12
135	130	12
140	130	12
145	135	12
150	140	12
155	150	5,2
160	150	12
165	155	12

Dysze, hydrocyklony, ceramiczne elementy zaworów

Części robocze odpowiedzialne za podawanie różnorodnych mediów tj. ścierniwo, płyny czyste czy zawiesiny, ulegają stałej erozji powierzchni kontaktowej. Doskonała odporność abrazyjna oraz właściwości fizyczne decydują o wyborze ceramiki do konstrukcji tych elementów.

W naszej ofercie znajdują się różnorodne części precyzyjne z materiałów ceramicznych. W zależności od zastosowania dobieramy rodzaj ceramiki, a w wymagających aplikacjach proponujemy ceramikę w połączeniu z innym materiałem lub napylanie powłoki ceramicznej na część roboczą.

Dysze

Dysze ceramiczne charakteryzują się:

- doskonałą odpornością na zużycie/ścieranie,
- odpornością na wysokie temperatury,
- niewielką wagą,
- izolacyjnością elektryczną,
- brakiem cech magnetycznych.

Materiał i technologia produkcji dysz dobierane są z uwzględnieniem warunków pracy i zaleceń zamawiającego.

Zależnie od przeznaczenia oferujemy:

- dysze z pełnej ceramiki korundowej,
- dysze wklejane w stalową oprawę,
- laminowane w celu ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Dysza ceramiczna

Końcówka dyszy

Elementy zaworów

Zawory kulowe, kule pełne zaworów zwrotnych oraz panewki wytwarzane są z wysokojakościowych tworzyw korundowych (Al_2O_3) i cyrkonowych (ZrO_2). Ceramika może pracować w środowiskach agresywnych w przemyśle chemicznym, gdzie kule stalowe nie spełniają wymagań. Charakteryzują się wysoką twardością i jakością powierzchni oraz odpornością chemiczną.

Hydrocyklony

Stalowe hydrocyklony stosowane do separacji cząstek stałych z zawiesin ulegają szybkiemu zużyciu na skutek nakładania się niekorzystnych czynników, takich jak:

- zmiany prędkości i kierunku przepływającej zawiesiny,
- ścierne działanie zawiesin,
- korozyjne właściwości medium.

Zastosowanie ceramiki pozwala wielokrotnie zwiększyć trwałość maszyny.

Hydrocyklony ceramiczne

Nurniki ceramiczne

Ceramika jest niejednokrotnie zdecydowanie najlepszym materiałem do produkcji elementów wykonawczych pomp. Połączenie jej właściwości fizycznych z wysoką odpornością chemiczną i korozyjną, decyduje o wyborze ceramiki na odpowiednie części pomp.

Dostarczamy kompletne nurniki ceramiczne oraz tłoki pomp wysokociśnieniowych, pracujących w agresywnym środowisku. Ceramiczne części robocze z wysokojakościowych tworzyw korundowych i cyrkonowych wytrzymują ciśnienia do 2000 bar.

Nurniki ceramiczne bardzo dobrze współpracują ze wszystkimi rodzajami uszczelnień sznurowych i kompaktowych. Precyzyjnie szlifowane powierzchnie robocze gwarantują najwyższą dokładność kształtu i położenia względem stalowych elementów montażowych. Trwałość nurników ceramicznych jest od kilku do kilkunastu razy wyższa w stosunku do nurników wykonanych ze stali.

Zastosowanie:

- pompy wysokociśnieniowe,
- pompy chemiczne i dozujące,
- pompy spożywcze,
- pompy myjek wysokociśnieniowych,
- pompy do cięcia strugą wodną,
- pompy iniekcyjne,
- pompy do wiertnic itp.

Tworzywa ceramiczne są bardzo odporne na ścieranie oraz substancje chemiczne w całym zakresie pH. Nurniki i tłoki ceramiczne doskonale sprawdzają się w pompach do mediów korozyjnych oraz zanieczyszczonych. Powszechnie stosowanym materiałem do budowy nurników jest tlenek glinu (Al_2O_3), czyli ceramika korundowa. Części pracujące w ekstremalnie trudnych warunkach możemy dostarczyć z ceramiki cyrkonowej (ZrO_2). Połączenie znakomitych właściwości mechanicznych z wysoką odpornością na korozję, gwarantuje długi czas pracy elementów roboczych.

Nurniki całoceramiczne

Nurniki stalowo-ceramiczne

Izolatory specjalne

Właściwości izolacyjne tworzyw ceramicznych znane są od lat. Postępująca miniaturyzacja oraz złożoność kształtów elementów izolacyjnych stawiają nowe wyzwania przed procesami formowania i wypalania materiałów ceramicznych.

W zależności od przeznaczenia dobieramy odpowiedni materiał ceramiczny. Specjalizujemy się w krótkich seriach izolatorów o nietypowych kształtach z precyzyjnie szlifowanymi powierzchniami montażowymi. Najczęściej izolatory tego typu są stosowane przy produkcji elementów grzejnych, podzespołów elektrotechnicznych, czujników itp.

Typy izolatorów specjalnych:

- rurki,
- osłony,
- pręty wielootworowe,
- koraliki,
- kostki zaciskowe,
- przepusty,
- kształtki specjalne.

Materiały ceramiczne wykorzystywane do produkcji:

- steatyt,
- porcelana,
- korund.

Izolatory specjalne

Izolatory standardowe np. do grzałek, czujników

Części do podawania i prasowania proszku

Elementy robocze układów podających i prasujących proszek cechuje najwyższa precyzja wykonania oraz zdolność do pracy z dużymi szybkościami bez smarowania. Ceramika spełnia te wymagania, a ponadto zapewnia sterylność procesu.

Dostarczamy części używane w procesach podawania i prasowania proszku stosowane w przemyśle farmaceutycznym, maszynowym, budowlanym, AGD oraz przy produkcji baterii elektrycznych.

Części do emalierni

Oferujemy elementy linii do podawania proszku do emalierni – m.in. rurki do podawania proszku oraz obsady dyszy i dysze.

Materiały:

- ceramika korundowa Al_2O_3,
- ceramika cyrkonowa ZrO_2,
- elementy całoceramiczne oraz łączone ze stalą.

Obsada dyszy

Rurki do podawania proszku

Części do tabletkarek

Tlenek cyrkonu ZrO_2 stosowany jest, ze względu na swoje właściwości mechaniczne, do produkcji matryc i stempli tabletkarek.

Części wykonane z ceramiki charakteryzują się bardzo dobrą odpornością na abrazyjne działanie proszku oraz nie są podatne na zacieranie.

W celu redukcji kosztów zazwyczaj stosowane są:

- matryce oprawiane – wkładka ceramiczna, obudowa stalowa,
- stemple składane – trzonek stalowy, część robocza z ceramiki.

Matryca do kompresji proszku

Matryce ceramiczne do tabletkarek

Prowadniki i kształtki ceramiczne

Standaryzacja wielu kształtów ceramicznych elementów prowadzących daje możliwość zakupu części najwyższej jakości w przystępnej cenie. Zastosowanie części standardowych w projektowanych liniach technologicznych pozwala na optymalizację kosztów.

W ofercie posiadamy kształtki prowadzące, stosowane w przemyśle włókienniczym. Dostępnych jest wiele kształtów standardowych, możemy też dostarczyć prowadniki wg specyfikacji klienta. Dostępne standardowe kształtki stosowane w budowie maszyn produkcyjnych znajdziecie Państwo na naszej stronie: **www.stjorsen.pl**

Prowadniki do drutu wykonane z ceramiki technicznej charakteryzują się znacznie wyższą odpornością na ścieranie, a co za tym idzie – dłuższą żywotnością w porównaniu do prowadników stalowych. Prowadniki najczęściej wykonywane są z następujących gatunków ceramiki technicznej:

- ceramika korundowa,
- ceramika cyrkonowa,
- ceramika cyrkonowa niebieska ceramika azotkowa.

Oczka i kształtki prowadzące

Prowadnik drutu

Przelotki dla nici i włókien

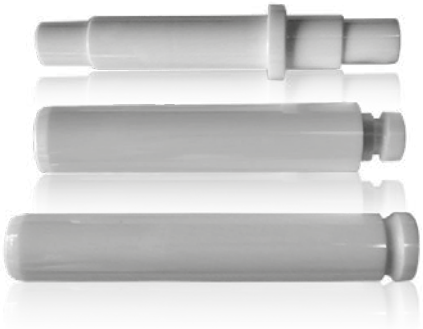
Części ceramiczne

Inne części specjalne wykonane z ceramiki technicznej.

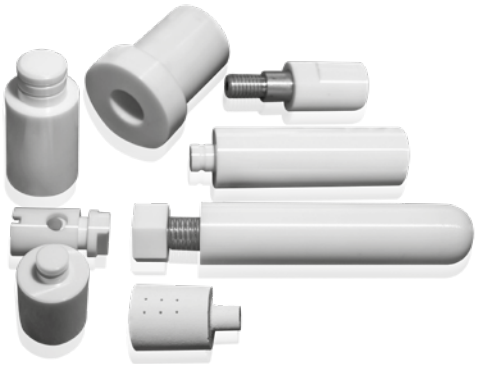
Łapa napylona ceramiką

Tulejki specjalne z tlenku cyrkonu

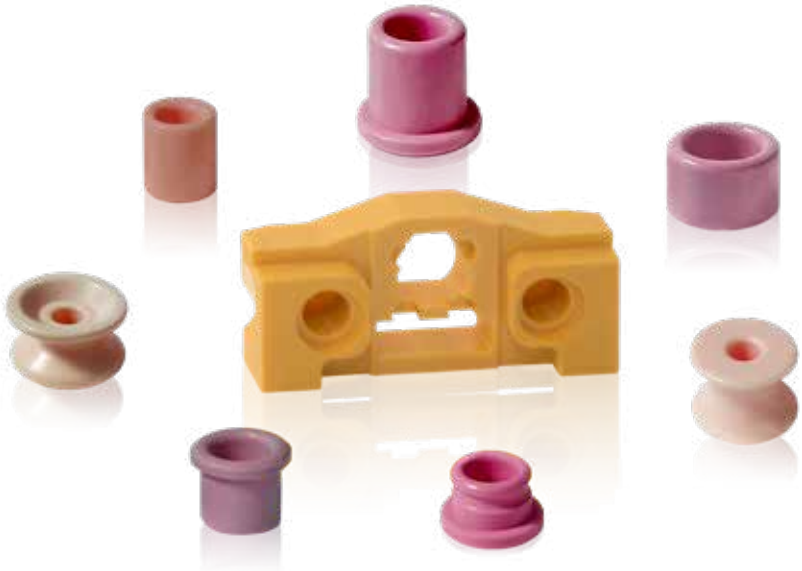
Osłony specjalne z azotku krzemu



Nurniki ceramiczne



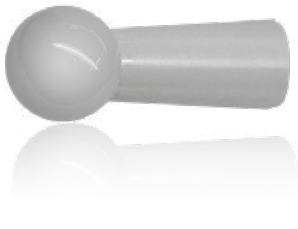
Precyzyjne elementy z tlenku cyrkonu



Prowadniki ceramiczne

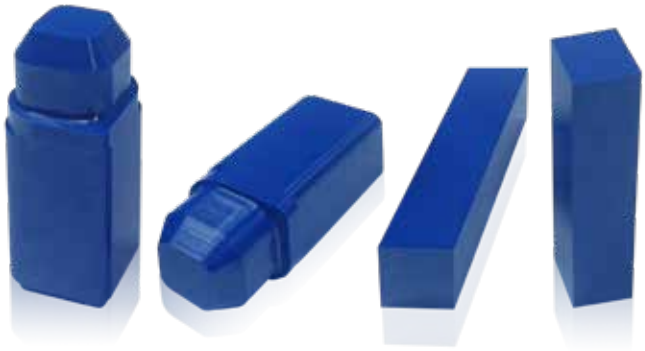
Inne części ceramiczne

Pin pozycjonujący



Kulka referencyjna

Trzpień ustalający z gwintem



Piny pozycjonujące oraz izolatory z niebieskiego tlenku cyrkonu

Prowadniki ceramiczne

Łożyska ceramiczne

Wszędzie tam, gdzie występuje agresywne chemicznie środowisko pracy, wysoka temperatura i ponadprzeciętna prędkość obrotowa, łożyska ceramiczne znajdują swoje zastosowanie.

Łożyska całoceramiczne to łożyska, których wszystkie elementy wykonane są z materiału ceramicznego. Posiadają bieżnie i kulki ceramiczne, a koszyk wykonany jest z materiału innego niż stal. Dostępne typy łożysk: **www.stjorsen.pl**

Charakterystyka:

- przeznaczone do pracy w podwyższonej temperaturze, ceramika zachowuje swoje własności mechaniczne nawet do 1100°C, a stal jedynie do 300°C,
- odporne na korozję – agresywne środowisko nie wpływa negatywnie na trwałość łożyska,
- stosowane w układach o zmiennej prędkości obrotowej, ze względu na niski współczynnik rozszerzalności cieplnej,
- doskonała odporność na zatarcie,
- nadają się do pracy z ubogim smarowaniem lub bez smaru; ceramika charakteryzuje się właściwościami samosmarnymi; łożyska całoceramiczne można eksploatować również w środowisku wysokiej próżni,
- stosowane jako łożyska izolacyjne, zapobiegają iskrzeniu; ceramika to bardzo dobry izolator,
- szeroko wykorzystywane w środowisku magnetycznym, ceramika jest obojętna na działanie pola magnetycznego.

Zastosowanie:

przemysł chemiczny, elektryczny, maszynowy, elektroniczny, spożywczy, samochodowy, medyczny, rafinacja.

Uwagi:

- ceramika ma mniejszą rozszerzalność cieplną niż stal; należy pamiętać o potencjalnych problemach wynikających z różnicy rozszerzalności cieplnej ceramiki i współpracującego metalu,
- łożyska ceramiczne nie nadają się do pracy w przypadku:
  - bardzo dużego obciążenia,
  - zmiennego obciążenia,
  - obciążenia udarowego.

Materiał

Pierścienie: tlenek cyrkonu (ZrO_2), azotek krzemu (Si_3N_4).
Kulki: tlenek cyrkonu, azotek krzemu.
Koszyk: ceramiczny lub brak w łożyskach całoceramicznych. Nylon, PTFE lub PEEK w łożyskach ceramicznych.
Klasa dokładności wg ANSI: 1–9.
Zakres wymiarowy: 3–200 mm.

Łożyska hybrydowe

Połączenie własności kulek ceramicznych i metalowych bieżni zaowocowało powstaniem unikatowego i stosunkowo niedrogiego łożyska o bardzo dobrych parametrach pracy. W wykonaniu z bieżniami ze stali nierdzewnej stanowi idealną propozycję dla przemysłu spożywczego

Łożyska hybrydowe to łożyska, których bieżnie wykonane są ze stali lub stali nierdzewnej, a kulki z ceramiki technicznej. Dostępne typy łożysk: **www.stjorsen.pl**

Materiał

Pierścienie: stal nierdzewna lub wysokochromowa.
Kulki: tlenek cyrkonu (ZrO_2) lub azotek krzemu (Si_3N_4).
Koszyk: nylon, PTFE, PEEK, stal lub brąz.
Klasa dokładności ANSI: 1–9.
Zakres wymiarowy: 3–250 mm.

Porównanie łożysk hybrydowych z łożyskami stalowymi:

- większa prędkość graniczna: azotek krzemu Si_3N_4 jest lżejszy od stali, co skutkuje mniejszą siłą odśrodkową,
- ceramika jest twardsza i ma większy moduł sprężystości od stali; łożysko hybrydowe jest sztywniejsze oraz dokładniejsze,
- materiały ceramiczne są lżejsze i charakteryzują się niższym współczynnikiem tarcia, co znacznie wydłuża żywotność łożyska,
- bardzo dobra izolacja elektryczna,
- nadają się do pracy z ubogim smarowaniem, kulki ceramiczne mają właściwości samosmarne, nie przywierają do bieżni łożyska,
- ceramika nie koroduje, kulki będą się toczyć nawet, jeśli bieżnia już częściowo eroduje. Zalecane stosowanie w przemyśle spożywczym łożysk z bieżniami ze stali nierdzewnej.

Zastosowanie:

- wysokoobrotowe łożyska wrzecion obrabiarek,
- precyzyjne łożyska maszyn,
- przemysł spożywczy,
- łożyska wiertarek dentystycznych,
- łożyska szlifierek,
- łożyska dla sprzętu sportowego,
- łożyska dysków twardych,
- łożyska kołowrotków wędkarskich itp.

Właściwości łożysk ceramicznych i hybrydowych

Materiał			Wytrzymałość na obciążenie	Prędkość obrotowa	Odporność na korozję chemiczną	Maksymalna temperatura pracy [°C]
Bieżnie	**Kulki**	**Koszyk**				
ZrO_2	ZrO_2	Nylon	****	****	*	90
ZrO_2	ZrO_2	PTFE	****	****	*****	180
ZrO_2	ZrO_2	Brak	*****	***	******	400
ZrO_2	Si_3N_4	Brak	*****	****	******	400
Si_3N_4	Si_3N_4	Nylon	*****	*****	*	90
Si_3N_4	Si_3N_4	PEEK	*****	*****	****	260
Si_3N_4	Si_3N_4	PTFE	*****	*****	******	180
Si_3N_4	Si_3N_4	Brak	*****	****	******	1100
Stal chromowa	Si_3N_4	Nylon	******	******	*	90
Stal nierdzewna	Si_3N_4	Nylon	***	***	*	90
Stal nierdzewna	Si_3N_4	Stal nierdzewna	***	***	**	180

Oznaczenia: * bardzo mała odporność ** mała odporność *** średnia odporność **** dobra odporność ***** bardzo dobra odporność ****** najwyższa odporność.

Odporność chemiczna łożysk ceramicznych i hybrydowych

Materiał	Roztwory				
	HCl	HNO_3	H_2SO_4	HF	NaOH
Si_3N_4	+	+	+	–	+
ZrO_2	±	±	–	–	±
Al_2O_3	+	+	+	–	±

Materiał	Stopione sole			
	NaOH	Na_2CO_3	Na_2SO_4	$NaNO_3$
Si_3N_4	–	o	o	+
ZrO_2	+	o	+	o
Al_2O_3	+	+	+	+

Materiał	Stopione metale		
	Al	Fe	Zn
Si_3N_4	+	+	o
ZrO_2	+	+	–
Al_2O_3	±	±	+

Materiał	Gazy i pary w wysokiej temperaturze							
	Próżnia	H_2	N_2	O_2	S	SO_2	CO	CO_2
Si_3N_4	+	o	+	o	o	o	o	o
ZrO_2	+	±	±	±	+	+	+	+
Al_2O_3	+	+	+	+	+	+	+	+

Oznaczenia: „+” bardzo dobra odporność; „±” średnia odporność; „–” brak odporności; „o” brak danych.

Kulki ceramiczne

Klasa dokładności wykonania i rodzaj tworzywa ceramicznego determinują zastosowanie kulek ceramicznych. Najwyższa precyzja wykonania G5 z odchyłką 0,00013 mm, pozwala na zastosowanie jako wzorce pomiarowe i kulki referencyjne sprawdzianów.

Kulki ceramiczne mogą być używane do zaworów kulowych, zaworów dozujących w pompach chemicznych, w pompach pracujących w wysokiej temperaturze, pompach dozujących oraz w prowadzeniach liniowych do pracy w wysokiej temperaturze lub środowiskach narażonych na korozję.

Norma: ASTM F2094-02a.

Rozmiar: 0,4–100 mm.

Klasa dokładności wg Al_2O_3.

Materiały na kulki ceramiczne:

- tlenek glinu Al_2O_3,
- tlenek cyrkonu ZrO_2,
- azotek krzemu Si_3N_4.

Porównanie z kulkami stalowymi:

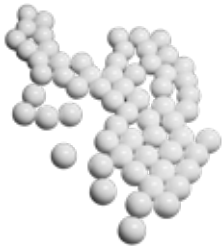
- lżejsze – podczas pracy łożyska oddziałuje mniejsza siła odśrodkowa oraz występuje niższe tarcie o zewnętrzny pierścień przy wysokich obrotach,
- większy moduł sprężystości, mniejsze odkształcenie pod obciążeniem,
- twardsze,
- niższy współczynnik tarcia,
- współczynnik rozszerzalności cieplnej niższy od stali, kulki wytrzymują duże wahania temperatury, wyższa temperatura pracy przy zachowaniu własności mechanicznych,
- nadaje się do pracy bez smaru,
- zdecydowanie wyższa odporność na korozję,
- brak metalicznych zanieczyszczeń w układzie,
- niemagnetyczne,
- izolator elektryczny,
- brak zjawiska lepkości ze stalą, duży kąt zwilżania.

Kulki ceramiczne

Kulki ceramiczne mogą być stosowane do pracy:

- z wysokimi obrotami z zachowaniem precyzji,
- w agresywnym środowisku i wysokiej próżni,
- w wysokiej lub niskiej temperaturze,
- w środowisku magnetycznym,
- w precyzyjnych śrubach napędowych,
- w zaworach, pompach itp.

Kulki ceramcizne mogą być używane do zaworów kulowych, zaworów dozujących w pompach chemicznych, w pompach pracujących w wysokiej temperaturze, pompach dozujących oraz w prowadzeniach liniowych do pracy w wysokiej temperaturze lub środowiskach narażonych na korozję.



STJORSEN
HARTMETALL UND KERAMIK

Zobacz także nasz katalog:

STJORSEN POLSKA
ul. Jedności 27, 43-100 Tychy, Poland
Tel: (+48) 32 494 73 45, Fax: (+48) 32 780 18 93
email: info@stjorsen.pl www.stjorsen.pl