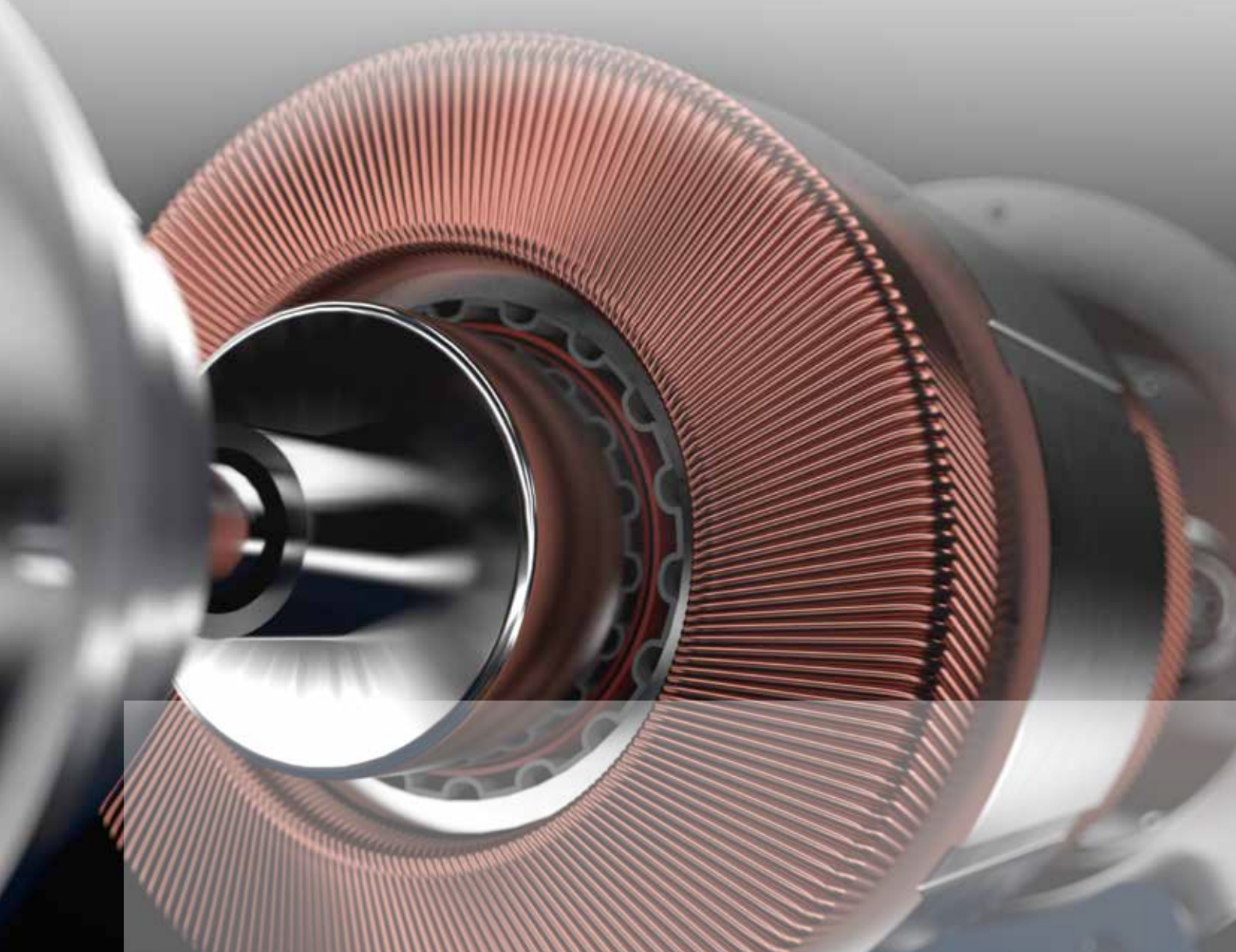


# ŁOŻYSKA MAGNETYCZNE KONTRA POWIETRZNE

ŁOŻYSKO POWIETRZNE AERZEN - PRZYSZŁOŚCIOWA INNOWACJA, ZAPEWNIAJĄCA  
BEZPIECZEŃSTWO I WYDAJNOŚĆ PRACY



**AERZEN**

# PROSTO I EFEKTYWNIIE: POWIETRZE JAKO SYSTEM ŁOŻYSKOWANIA.

**Budowa i zasada działania obecnie oferowanej turbodmuchawy Aerzen serii AT jest prosta i zarazem efektywna. Ponieważ zaopatrzenie nowoczesnej oczyszczalni ścieków w powietrze musi być zaprojektowane tak, aby zapewnić maksymalną dostępność, wysoką efektywność energetyczną oraz długie okresy międzykonserwacyjne, AERZEN w swoich turbodmuchawach wykorzystuje wytrzymałe bezolejowe łożyska, niezawierające również innych środków smarnych, a wyłącznie powietrze.**

## Łożyska o prostej fizyce.

Jako efektywny system łożyskowania bez mechanicznego zużycia AERZEN promuje sprężone powietrze w dwóch łożyskach promieniowych wału napędowego i łożysku osiowym do absorpcji sił osiowych. Jednak w żadnym wypadku powietrze pod wysokim ciśnieniem nie jest pompowane z zewnątrz, lecz w doskonały sposób wykorzystuje się tutaj zasadę kompresji. Szybko obracający się wał generuje podczas startu turbodmuchawy ruch mimośrodowy w szczelinie powietrznej łożyska poprzez naturalne niewyważenie. Ponieważ wał zwiększa ciśnienie w sekcji w minimalnej odległości od ściany łożyska, powstaje siła reakcji w formie wzrostu ciśnienia. Wciska ona wał – podobnie jak kompresor lub silnik Wankla – w przeciwnym kierunku. Na skutek szybkiego wzrostu obrotów wał samoczynnie centruje się w łożysku i zwiększa ciśnienie w szczelinie łożyska powyżej 30 bar.

Pary działających sił są tak duże, że wał także przy silnie zmieniających się i wymagających warunkach pracy pozostaje trwale w środku łożyska i w dodatku unosi się bez kontaktu powierzchniowego.

Doskonałość tego rozwiązania polega na tym, że poduszka powietrzna tworzy się w trakcie pracy automatycznie – bez jakiegokolwiek dodatkowego impulsu energetycznego. Alternatywnie funkcjonują turbodmuchawy innych producentów z łożyskami magnetycznymi, które mają także za zadanie uporać się z wysokimi prędkościami obrotowymi bez łożyskowania mechanicznego. W przypadku łożysk magnetycznych konieczny jest jednakże prąd elektryczny, tak aby cewki umieszczone kołowo wokół wału napędowego mogły wytworzyć w trakcie pracy siły utrzymujące wał w stanie wolnym od mechanicznego tarcia.

Specyólnie zmieniające się warunki pracy wystawiają ten wysoce skomplikowany system regulacyjny na próbę, dlatego też częściej dochodzi do technologicznie uwarunkowanych awaryjnych wyłączeń całej turbodmuchawy.

## Długa żywotność ze zmniejszającymi się kosztami eksploatacyjnymi.

W przypadku łożysk powietrznych nie jest konieczna żadna regulacja elektryczna, mechaniczna, czy pneumatyczna – nawet w przypadku dynamicznie zmieniających się obciążeń.



Jednak krytycy prostych, ale efektywnych łożysk powietrznych krytykują fakt, że podczas startu wał napędowy leży na łożysku i do czasu utworzenia się poduszki powietrznej wytwarza tarcie. Aby zniwelować skutki tej teoretycznej wady, AERZEN proponuje innowacyjne powietrzne łożyska foliowe. W tym celu AERZEN, specjalizujący się w dmuchawach i sprężarkach, używa podwójnego pokrycia materiałowego niewymagającego częstej konserwacji. Jednym z tych materiałów jest politetrafluoroetylen. PTFE zalicza się do termoplastów, które ze względu na bardzo niski współczynnik tarcia znajdują

## Foliowe łożyska powietrzne:

- Teoretyczna żywotność łożysk >80.000 godzin roboczych, niezależnie od cykli włączeń / wyłączeń (>80 wł./wył. na godzinę)
- Całkowicie bezobsługowe
- Niezwykła funkcjonalność, bez urządzeń peryferyjnych (systemu elektrycznego sterowania, łożysk bezpieczeństwa, zewnętrznej

elektroniki, np. akumulatory), najwyższe bezpieczeństwo eksploatacji, także w przypadku skoków napięcia czy awarii zasilania

- Odporność ana obciążenia szczytowe (reaktory sekwencyjne SBR, pulsacje maszyn rotacyjnych) oraz zabezpieczenie przed kawitacją

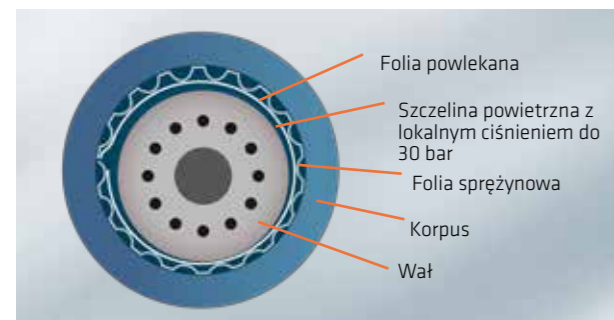
zastosowanie jako materiały antyadhezyjne. Aby być pewnym, że ta konstrukcja może trwale absorbować siły tarcia pojawiające się w pierwszych sekundach startu turbodmuchawy, konieczna jest wysoka jakość powierzchni materiału. W przypadku nowej generacji turbodmuchaw firmie Aerzen udało się znaleźć wyraźnie prostsze i tańsze rozwiązanie w porównaniu z wysoce skomplikowaną technologią łożysk magnetycznych. Jednakże PTFE jako twardy materiał łożyskowy sam w sobie nie zapewnia konstrukcyjnej długowieczności. Ponieważ efekt sprężania w łożyskach zwiększa ciśnienie powietrza tak bardzo, że warstwa pomiędzy pierścieniem łożyska a wałem jest w zasadzie tak twarda jak stal, Aerzen skonstruował indywidualnie dla tego zastosowania specjalną warstwę tłumiącą. W tym wypadku chodzi o walcowaną faliście blachę grubości jednego milimetra, która chroni warstwę ślizgową łożysk i równocześnie tłumi drgania.

## Powietrze zapewnia rezerwę przy wyższych prędkościach obrotowych.

Stosując wyrafinowaną koncepcję łożysk powietrznych, firma Aerzen zdołała równocześnie zachować prostotę konstrukcji turbodmuchawy z trwale wzbudzonym synchronicznym silnikiem magnetycznym o wysokiej częstotliwości jako energetycznie efektywnym napędem. Ten typ łożysk ma wciąż rezerwę w przypadku pracy z wyższymi prędkościami obrotowymi, inaczej niż to jest w przypadku łożysk magnetycznych. W konsekwencji tzw. gęstość mocy może być zwiększona dzięki szybciej wirującym łopatom wirnika, jeśli tylko zastosuje się odpowiednie silniki. Głównym ograniczeniem osiągnięć łożysk magnetycznych jest natomiast elektroniczny system kontroli, który ma za zadanie ciągłe regulowanie sił pola magnetycznego. W tym celu stosuje się czujniki, które przez cały czas kontrolują,

gdzie w danym momencie w polu magnetycznym znajduje się wał. Aby system w przypadku zakłóceń, wyłączeń awaryjnych czy braku zasilania elektrycznego przez jakiś czas pozostał aktywny, turbodmuchawy z łożyskami magnetycznymi są zawsze wyposażane w system zabezpieczenia przed zanikiem napięcia (UPS). W przypadku zaniku napięcia akumulator gwarantuje, że pole magnetyczne będzie podtrzymywane na tyle długo, by wał osiągnął prędkość obrotową bezpieczną dla mechanicznych łożysk awaryjnych.

Jednak zabezpieczenie przed zanikiem napięcia (UPS) zapewnia bezpieczeństwo tylko wtedy, gdy samo w sobie jest niezawodne. Wymagane jest więc przestrzeganie cykli ładowania, jak też regularna, ujęta w planie serwisowym urządzenia, wymiana zestawów bateryjnych. W konsekwencji UPS wpływa więc na koszty serwisowe urządzenia. Podobne nakłady tkwią także w samych łożyskach magnetycznych, ponieważ w trakcie nieprzerwanej pracy wymagają one ciągłej dostawy energii, a skomplikowana technika monitoringu także wymaga regularnej konserwacji. W porównaniu z tym systemem foliowe łożyska powietrzne ze swym energetycznie zoptymalizowanym trybem pracy bez obciążenia wymagają tylko nieznacznej konserwacji, a w razie potrzeby można je – ze względu na prostą konstrukcję – łatwo wymienić na miejscu instalacji w trakcie planowych przeglądów. Co ważniejsze, opinie ekspertów potwierdzają, że całościowe nakłady serwisowe związane z systemem łożyskowania powietrzego są znacznie mniejsze, gdyż cały system jest konstrukcyjnie prostszy, a serwis dostępny na terenie Polski. Ten detal prowadzi zatem do podwyższenia dostępności turbodmuchaw, co jest szczególnie ważnym aspektem w przypadku opracowywania koncepcji lub modernizacji np. oczyszczalni ścieków z zamiarem redukcji urządzeń zapasowych.



Foliowe łożyska powietrzne na rysunku przekrojowym:

- W miarę wzrostu prędkości obrotowej wał automatycznie się centruje, a ciśnienie we wnętrzu rośnie do 30 barów
- Folia z podwójnym pokryciem w celu niezawodnego i trwałego zabezpieczenia w przypadku kontaktu wału z folią
- Jakiegokolwiek niewyważenie czy ekstremalna siła są tłumione i absorbowane przez napiętą folię sprężynową

Łożysko powietrzne AERZEN z folią sprężynującą





### **Technologia sprężania AERZEN kluczem do sukcesu.**

Firma Aerzener Maschinenfabrik powstała w 1864 r. W 1868 r. zbudowaliśmy pierwszą dmuchawę rotacyjną w Europie. W 1911 r. pojawiły się dmuchawy turbo, następnie przysła kolej na sprężarki śrubowe (1943). W 2010 r. skonstruowaliśmy pierwszą na świecie sprężarkę rotacyjną. Innowacje AERZEN są impulsem do rozwoju technologii sprężania. AERZEN zalicza się do jednych z najstarszych i najbardziej znaczących na świecie producentów dmuchaw rotacyjnych, sprężarek rotacyjnych, liczników gazowych, sprężarek śrubowych i dmuchaw turbo. Jest jednym z niekwestionowanych liderów w wielu obszarach zastosowań.

Ponad 2500 doświadczonych pracowników w 50 filiach na całym świecie przyczynia się do ciągłego rozwoju technologii sprężania. Nasza wiedza techniczna, doświadczenie, międzynarodowa grupa specjalistów, stały kontakt z klientem są podstawą naszego sukcesu. Produkty i usługi AERZEN tworzą w branży standardy oparte na niezawodności, trwałości i efektywności. Wymagaj od nas.

Aerzen Polska Sp. z o.o.  
Al. Niepodległości 18, 02-653 Warszawa  
Telefon: 0048 22 489 55 22 – Faks: 0048 22 489 55 27  
info@aerzener.pl – www.aerzen.com



**AERZEN**  
EXPECT PERFORMANCE