

Pneumatyka

Wrzesień–Październik

5(30)2001

cena 7,50 zł
(w tym VAT 0%)

ISSN 1426-6644

Indeks 337 323

DWUMIESIĘCZNIK O TECHNICIE SPRĘŻANIA GAZÓW

TECHNOLOGIA DLA TWOJEGO WARSZTATU

Systemy transportu
pneumatycznego
PIAB

Produkcja siłowników
pneumatycznych
w Bibus Menos

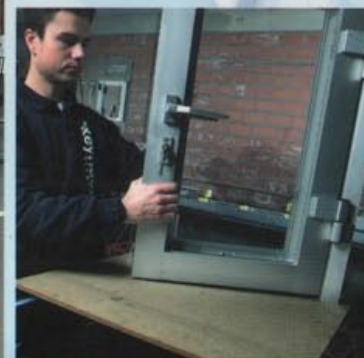
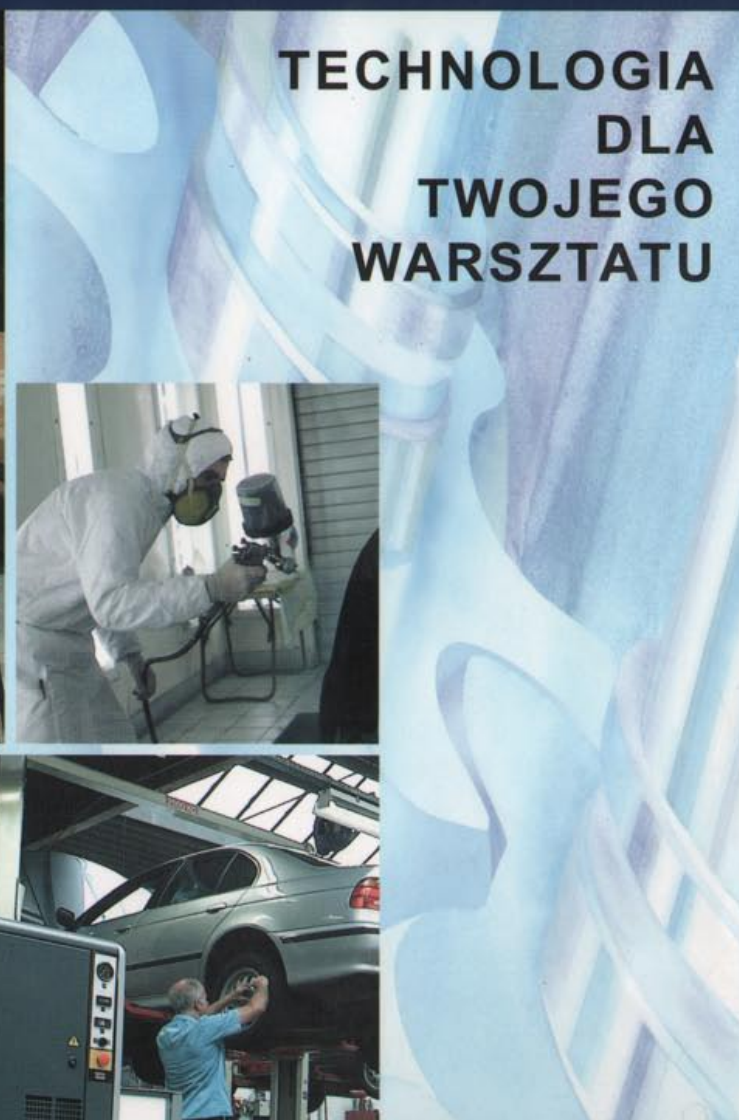
Zestawienie
producentów
sprężarek – cz. II

Z brzytwą na
sprężarki, czyli o
granicach stosowania
maszyn łopatkowych

Racjonalne łączenie
blach metodą
TOX-punkt

Sprężarki
INGERSOLL-RAND

Wykorzystanie gazów
w technologiach
laserowych metali

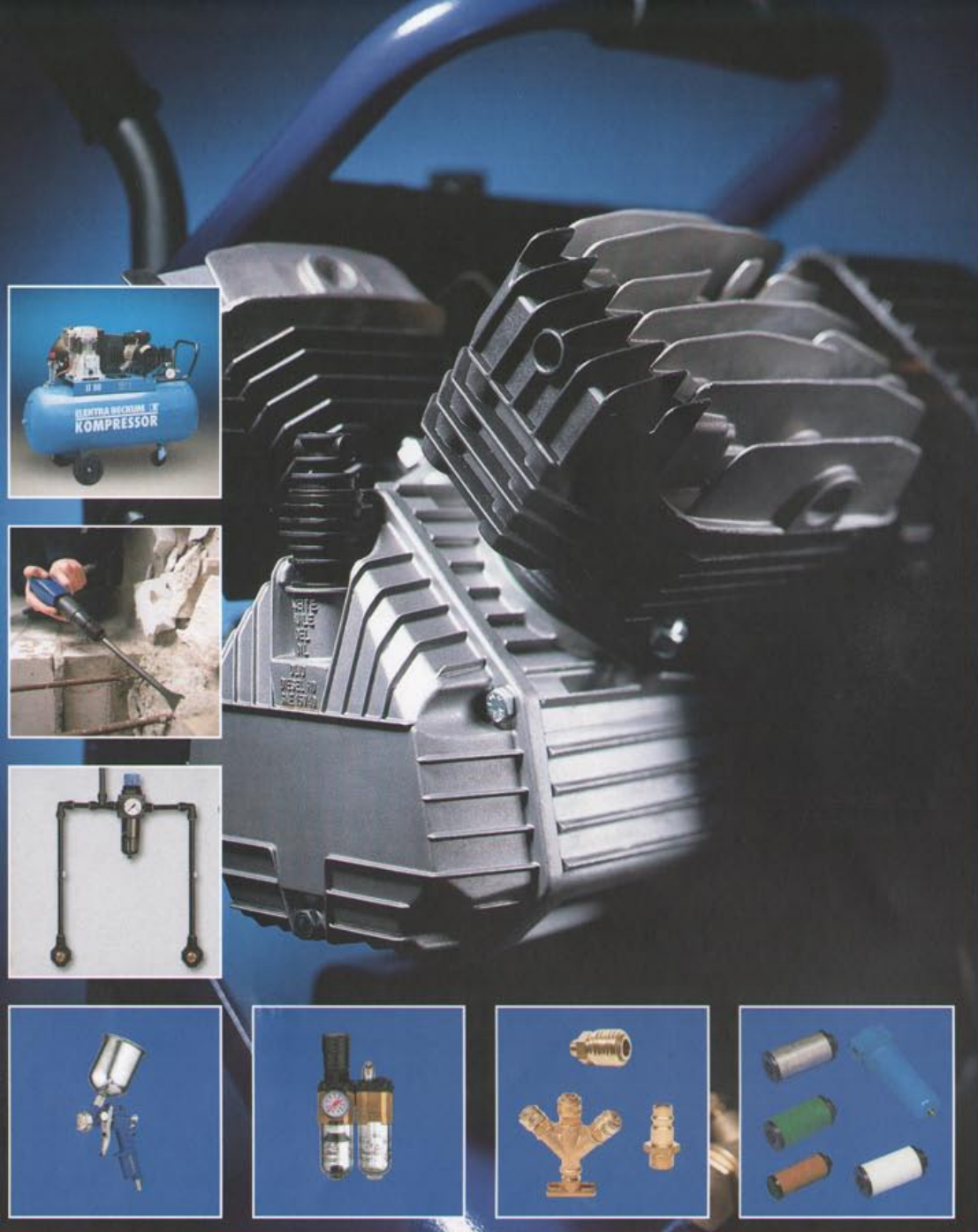


Recepta na trudne czasy – str. 30



ELEKTRA BECKUM

Grupa Metabo



Ciśnienie to nasza specjalność

kompresory tłokowe, filtry powietrza,
osuszacze, skraplacze i separatory,
armatura, instalacje pneumatyczne,
narzędzia pneumatyczne.

ZAMÓW BEZPŁATNY KATALOG!

Metabo Polska Sp. z o.o., 73-110 Stargard Szczec., ul. Gdyńska 28
tel. (091) 578 47 72, fax 577 58 73, e-mail: metabo@metabo.pl
www.metabo.pl, www.elektrabeckum.pl.

PNEUMATYKA 5/2001

ELEKTRA BECKUM



domnick hunter – filtracja i osuszanie sprężonego powietrza _____	13
--	----



Systemy transportu pneumatycznego PIAB _____	16
Sprężarki INGERSOLL-RAND _____	18
VarioFlow _____	20
Produkcja siłowników pneumatycznych w Bibus Menos _____	22
Zestawienie producentów sprężarek _____	26
Współdziałanie, zaangażowanie, innovacja _____	28
Recepta na trudne czasy _____	30



Kompleksowa oferta Pneumat System _____	32
---	----

Efektywność ekonomiczna uchodzi w powietrze _____	34
Z brzytwą na sprężarki, czyli o granicach stosowania maszyn łopatkowych _____	37
Racjonalne łączenie blach metodą TOX-Punkt _____	40



Projektowanie pneumatycznych układów napędowych _____	43
Sopot 2001 – Innowacje i postęp w hydraulice i pneumatyce _____	46
Badanie pneumatycznych zaworów rozdzielających PZRC w warunkach ISO 9001 _____	48
Wykorzystanie gazów w technologiach laserowych metali _____	51



Problemy polskiej terminologii w krajowej normalizacji napędów i sterowań pneumatycznych _____	55
--	----

Konkurencja a demokracja



Konkurencja to jedno z tych słów, które zmieniły znaczenie w naszych najnowszych dziejach. Kiedyś słowo to kojarzyło się wyłącznie z kapitalizmem i w związku z tym

nadawano mu znaczenie zdecydowanie negatywne. Właściwą formą wyzwania ludzkiej aktywności było „współzawodnictwo”. W związku z wyraźnymi objawami chorobowymi gospodarki socjalistycznej, oficjalnie dopuszczono tzw. zdrową konkurencję, ale i ona była chora na tyle, że łatwo można ją było pomylić z korupcją. Niestety, to skojarzenie istnieje nadal w burzliwym okresie przemian, kiedy przyszedł czas na „wolnorynkową” walkę o koncesje, podział majątku, prywatyzacje, nominacje itp. Skutki tego zjawiska jeszcze długo będą odczuwalne. Równie głęboko zakorzenione było rozumienie konkurencji jako „niszczenie przeciwnika”.

Można chyba stwierdzić z ulgą, że te znaczenia stopniowo odchodzą w niepamięć. Wciąż uczymy się nowej gospodarki i wciąż odkrywamy znaczenie i głębię towarzyszących jej słów. Obserwując szeroką i zmieniającą się ofertę na rynku, można odnieść wrażenie, że dzisiaj konkurencja to po prostu wprowadzanie nowości. Byłoby to jednak duże uproszczenie. Firma skupiająca się wyłącznie na tworzeniu nowych produktów i usług nie odniesie sukcesu rynkowego. Jest to jedynie wierzchołek góry lodowej, u podstawy której stoją szeroko zakrojone działania skupione na kliencie, na właściwym odczytaniu i zaspokojeniu jego potrzeb. Relacje z klientem są przedmiotem regularnych studiów naukowych. Firmy stosują specjalne, zaawansowane systemy analizy potrzeb klienta i konkurencyjności własnych produktów. U nas jest to dziedzina dopiero raczkująca, ale

działają już dostawcy nowoczesnych systemów informatycznych, tzw. CRM (Customer Relationship Management). Listę takich dostawców opublikował niedawno miesięcznik gospodarczy „Nowy Przemysł” (maj 2001). Spodziewana liczba wdrożeń takich systemów w Polsce w tym roku wyniesie od 50 do 70. Najpierw największe firmy telekomunikacyjne, finansowe, potem stopniowo i mniejsze przyzwyczajają się do nowego rozumienia walki konkurencyjnej, nie jako spontanicznej szarpaniny, lecz zespołu działań podlegających określonym zasadom, wspomaganym przez narzędzia informatyczne i tak samo rutynowych, jak na przykład prowadzenie księgowości w przedsiębiorstwie.

Widzę jeszcze inny, „duchowy” aspekt takiego sformalizowanego podejścia do konkurencji. Jest ono jednym z produktów demokracji i przejawem jej otwartości i wiary w uczciwość. Jeżeli toczy się walka, to na wysokim poziomie argumentów technicznych czy organizacyjnych, pozbawiona agresji i tylko społeczeństwo przesądza o jej wyniku. Jest to potężny motor postępu, pod warunkiem że wszyscy uczestnicy tej walki rozumieją owego „ducha” demokracji i uczciwości. Niestety, przez swą otwartość demokracja nie jest odporna na niszczące działania ludzi nie rozumiejących tych zasad. Nauka konkurencji, tak jak i demokracji, to długi proces. Uczymy się od innych i uczymy sami, wyzbywając się agresji i godząc się czasami z doraźnymi stratami. Taka przemiana postępuje na szczęście również w handlowym świecie pneumatyki.

Nie można nie wspomnieć o tragedii World Trade Center. To bardzo smutne, że wciąż na świecie jest tak wielu ludzi, którzy koniecznie muszą znaleźć sobie przeciwnika do walki na śmierć i życie. Społeczeństwo demokratyczne to dla nich łatwy cel. Wierząc w demokrację, nie pozostawajmy bezgranicznie ufni.

Zdzisław Chrapkiewicz

Pneumatyka

REDAKCJA

Redaktor naczelny:
Zdzisław Chrapkiewicz
Redaktor techniczny:
Cezary Chmielewski
Dział DTP:
Marcin Kluziak
Edyta Wirt

Współpracownicy:

Andrzej Araszkiewicz
Wojciech Halkiewicz
Arkadiusz Mrokwa
Szymon Sadowski
Konsultacja naukowa
prof. nadzw. dr hab. inż.
Łukasz N. Węsierski

ADRES REDAKCJI

ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław
tel. (071) 373 58 95
tel./fax: (071) 373 52 32, 373 59 00
e-mail: pneumatyka@lektorium.pl

WYDAWCA

Wydawnictwo Lektorium
Kierownik wydawnictwa:
Mariusz Makulski
Sekretarz wydawnictwa:
Izabela Grodzińska

ADRES WYDAWCY

Wydawnictwo LEKTORIUM
ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław
tel./fax: (071) 373 52 32

DRUKARNIA

Hector

PRENUMERATA

prenumerata@lektorium.pl
Wpłaty można dokonać:
LEKTORIUM Wydawnictwo
ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław
Powszechny Bank Kredytowy SA
III oddz. we Wrocławiu
11101620-409910133389
Prenumeratę oprócz redakcji przyjmują:
RUCH SA, SIGMA-NOT Sp. z o.o.
KOLPORTER SA

Zlecenia na ogłoszenia i reklamy prosimy kierować pod adresem wydawcy. Redakcja nie odpowiada za treść ogłoszeń, reklam i artykułów sponsorowanych.

W materiałach nadesłanych redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania zmian redakcyjnych. Przedruk tekstów w części lub w całości tylko i wyłącznie za zgodą wydawcy. Artykuły redakcyjne podlegają recenzji.

Sprężarka łopatkowa Hydrovane z regulowaną prędkością obrotową

Podczas tegorocznych targów w Hanowerze firma CompAir zaprezentowała najnowsze rozwiązanie swojej fabryki w Redditch, produkującej popularne sprężarki łopatkowe, znane w Polsce pod nazwą „Hydrovane”.

Dzięki zastosowaniu specjalnych przekładników ciśnieniowych i przetwornika częstotliwości, powstała nowa seria sprężarek typu RS, pozwalająca na płynną regulację wydatku sprężarek w zakresie od 0–19 l/s, 0–35 l/s, 0–56 l/s.



Oferowane sprężarki powstały z myślą o oszczędności energii elektrycznej mimo że dzisiaj pozwolić, sobie na nie będą mogli jedynie ci, którzy liczą koszty eksploatacji, a szczególnie koszty energii elektrycznej, to niewykluczone, że już w przyszłym roku będą poszukiwane na rynku polskim przez wszystkich użytkowników.

Według przedstawicieli producenta, oszczędności wynikające z zastosowania regulowanej prędkości w oferowanych sprężarkach łopatkowych mogą wynieść nawet do 50% w porównaniu do sprężarek ze stałą prędkością.

Sprężarki serii RS są wykonywane w wersjach otwartych i zabudowanych. Tak jak pozostałe produkty firmy posiadają pełną 5-letnią gwarancję techniczną,

również na przetwornik. Dodatkowe informacje techniczne na temat tego rozwiązania można uzyskać u wyłącznego dystrybutora na Polskę sprężarek łopatkowych firmy CompAir: BP Techem SA tel. (022) 648 83 38, 0602 45 54 90.

Atlas Copco na targach w Toruniu

W dniach 19–21 września br. odbyły się w Toruniu Międzynarodowe Targi Narzędzi, Maszyn, Urządzeń i Obrabiarek, organizowane już po raz 6. przez Międzynarodowe Targi Pomorza i Kujaw.

Na targach prezentują swoje oferty producenci i dystrybutorzy, a także przedstawiciele firm krajowych i zagranicznych.

Na tegorocznych targach firma Atlas Copco zaprezentowała sprężarkę LXF oraz sprężarkę z typoszeregu Gx, którą Komisja Konkursowa Międzynarodowych Targów Pomorza i Kujaw w uznaniu jej zalet nagrodziła wyróżnieniem za energooszczędną i przyjazną środowisku konstrukcję.

Sprężarki typu Gx to urządzenia adresowane do zastosowań w małych firmach produkcyjnych i warsztatach. W sprężarkach Gx znalazły zastosowanie rozwiązania stosowane w technice przemysłowej, a więc:

- wysoka niezawodność;
- wydajny element sprężający (więcej powietrza przy mniejszym zużyciu energii);
- prosta obsługa i niskie koszty eksploatacji;
- kompaktowa jednostka gotowa do pracy;
- czyste i suche powietrze;
- cicha praca.

Wszystkie niezbędne elementy uzdatniania sprężonego powietrza, takie jak osuszacz i filtry, mogą być umieszczone wewnątrz obudowy sprężarki. Sprężarka może być nabudowana na zbiorniku, dzięki cze-



POWIETRZE – OGROMNA SZANSA!

- Sprężarki śrubowe o wydajnościach od 0,3 do 45,3 m³/min i ciśnieniach do 13 bar
- Sprężarki tłokowe o wydajnościach od 70 do 6200 l/min i ciśnieniach do 35 bar
- Oczyszczanie sprężonego powietrza, rurociągi, wyposażenie

Centrala:

PNEUMATIK SA
Wysogotowo
ul. Kamienna 28
62-081 Przeźmierowo
tel. (061) 816 12 46, 816 12 55
fax (061) 816 17 71
e-mail: info@pneumatik.com.pl
Internet: www.pneumatik.com.pl

Oddziały:

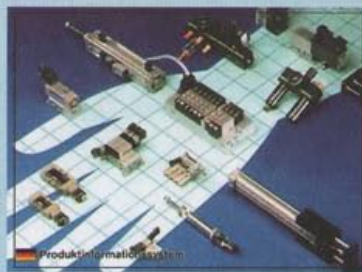
Częstochowa (034) 322 06 26
Lublin (081) 751 83 79
Serwis 24 h: 0 608 445 555



Oficjalny przedstawiciel firmy BOGE KOMPRESSOREN



Pneumatyka profesjonalnie



ANDRZEJEWSKI-BOSCH

BIURA:

Łódź, tel./fax: (042) 657 44 13, 657 58 30

Warszawa, tel./fax: (022) 634 45 00

e-mail: andrzejewski@andrzejewski.pl

www.andrzejewski.pl

Bovin

81-327 Gdynia, ul. Wolności 20
tel./fax: (0-58) 621-98-24, 621-99-64
<http://www.bovin.com.pl>

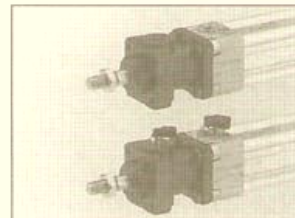
NASI PRZEDSTAWICIELE:

BIELSKO-BIALA: 815-15-11, BYDGOSZCZ: 340-90-65, GDYNIA: 621-23-35, KATOWICE: 258-90-34, KIELCE: 343-05-23, 342-66-48, KRAKÓW: 421-11-50, LUBLIN: 744-26-87, ŁÓDŹ: 632-04-10, 657-58-30, OLSZTYN: 526-92-89, 533-91-87, 539-91-50, PIASTÓW k/w-wy: 723-15-43, POZNAŃ: 841-76-24, 865-17-64, ŚLĄPSK: 843-67-00, SZCZECIN: 462-73-59, TORUŃ: 659-16-81, WROCŁAW: 325-52-84, 348-38-65 w 40, 352-84-41, WARSZAWA: 626-76-84, 671-08-05, ZIELONA GÓRA: 324-08-98

**Zespół „siłownik –
– kombinacja
zaworów” typ DNCV**

Firma FESTO, przedstawiając zespół DNCV składający się ze znormalizowanego siłownika i kombinacji zaworów wg DIN ISO 6431, wprowadza nową ge-

... cenę i, mając o 30%
... mniejszą objętość, jest b



Pneumatyka nr 5/30/20

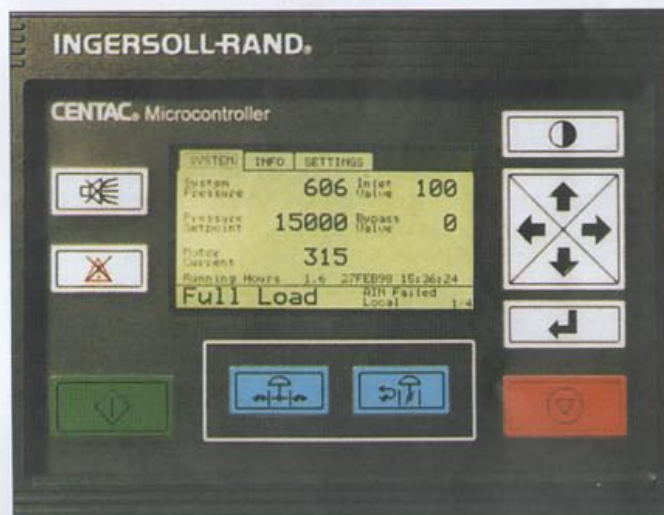
dzo zwarty. Element przytrzymujący składa się z oprawki zaciskowej, kołnierza mocującego do odpowiedniego siłownika i śrub mocujących. Dzięki modułowej konstrukcji, element przytrzymujący można zamontować do każdego rodzaju siłownika (o odpowiednio przedłużonym tłoczysku) odpowiadającego



jakie umożliwia system fi-schertechnik, powstają fascynujące możliwości dla

i dwupołożeniowego: 0% i 100% wydajności bez zatrzymywania silnika napędowego. Z pulpitu można odczytać między innymi wartości ciśnień czy temperatur, jak również inne komunikaty związane z pracą sprężarki. Po naciśnięciu odpowiedniego przycisku na panelu sterownika wyświetlane są nazwy (również w języku polskim) oraz aktualne wartości (bieżące, jak i te zapisane w pamięci sterownika) parametrów pracy sprężarki oraz nastaw alarmu i wyłączenia. Zmiana nastaw parametrów (programowanie) możliwa jest po wprowadzeniu kodu dostępu, co zapobiega wprowadzaniu zmian przez niepowołane

opniowymi.
w zakresie
h 2,5-22 bar.
sprężania na
cy maszyny
dów. Liczba
Dla każdego
rędkość ob-
mum spraw-
mania jak
! Ciśnienie
e za pomocą
ym. Nie jest
zbiorników
iu regulacji
ulacji pracy
potrzebowa-
ane w posta-
wymagane
ma pionową
ej otwarciu
j części we-
dów okreso-



Rys. 2 Płyta czołowa sterownika mikroprocesowego CMC

osoby. W momencie powstania stanu alarmu zostaje wyświetlony komunikat określający przyczyny wyłączenia sprężarki, błąd obsługi oraz komunikaty układu autodiagnostyki. W przypadku współpracy zespołu sprężarek i innych urządzeń stowarzyszonych, sterownik CMC – przyjmując sygnały z tych urządzeń (np. osuszaczy) – pozwoli na optymalizację takiego układu roboczego. Sterownik może współpracować poprzez modem telefoniczny lub bezpośrednio z różnymi urządzeniami zewnętrznymi, np. z komputerem PC lub notebookiem (złącze RS 232). Komunikacja telefoniczna pozwala inżynierom serwisowym na zdalne, pełne diagnozowanie pracy sprężarki z komputera serwisu, zarówno z kraju, jak i z zagranicy. Sterownik CMC może również współpracować z sieciami zakładowymi

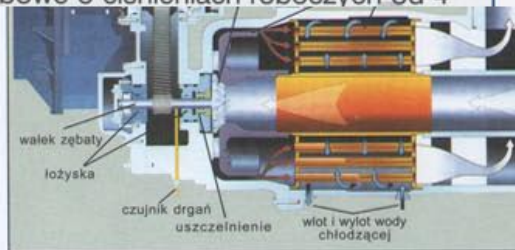
ruje stero-
projektowany
wany na pak-
tytu PLC
ć indywidual-
sterującego
h i 16 cyfro-
6 cyfrowych)
związanych

ni dzieci. Zawora-
akami obrotowymi
ak precyzyjnie do-
rumień powietrza
terować, że tłoki
roczystych cylin-
żna ustawiać w do-
położeniu, sterując
osóbnp. ramionami

sprężarki powietrza

ALUP Kompressoren

Sprężarki śrubowe o ciśnieniach roboczych od 4



Rys. 1 Wewnętrzna budowa sprężarki CENTAC

żarki typu CENTAC są maszynami wielo-
Zwykle występuje 2-5 stopni sprężania
wydatków 10-1450 m³/min i ciśnień roboczych
Dzięki odpowiedniemu podzieleniu procesu
stopnie uzyskano wysoką elastyczność pra-
i możliwość stosowania różnego rodzaju nap-
stopni sprężania odpowiada liczbie wirników
z wirników dobrano optymalną geometrię i
rotową z punktu widzenia zapewnienia maks-
ności, minimum zużycia energii oraz utr-
najszerzego zakresu regulacji wydajności
tłoczenia utrzymywane jest na stałym poziom-
dławienia w szerokim zakresie zaworem ssą-
wymagane instalowanie wyrównawczych
ciśnieniowych. Dzięki takiemu rozwiązaniu
wydajności uzyskuje się szeroki zakres re-
sprężarki oraz korzystną charakterystykę za-
nia mocy. Sprężarki typu CENTAC są wytwar-
ci agregatów, co ułatwia instalację. Nie je-
skomplikowane fundamentowanie. Sprężark-
płaszczyznę podziału, dzięki czemu po-
uzyskuje się łatwy dostęp do wszystkich j-
wnętrznych oraz podzespołów. Czas prze-
wych maszyny jest skrócony do minimum.

Układ sterowania, regulacji i zabezpieczeń

Standardowo pracę sprężarki CENTAC nadz-
nik mikroprocesorowy o nazwie CMC, zap-
specjalnie do pracy ze sprężarkami, zamont-
nelu sterującym sprężarki. Jest to sterown-
(swobodnie programowalny), który mogąc b-
alnie zaprogramowanym (do jednego bloku
można wprowadzić 25 sygnałów analogowe i
wych, a także odebrać 4 sygnały analogowe i
pozwala obsłudze na pełny dostęp do funkce-

15 bar i wydajnościach od 0.4 do 70 m³/min.

normom mikrośilowników
DIN-ISO o średnicach 20
i 25 mm oraz siłowników
DIN-ISO o średnicach 32
do 100 mm. Elementy przy-
trzymujące względnie
oprawki zaciskowe są prze-
widziane do współpracy
z odpowiednimi siłownika-
mi ciśnieniowymi

wyobra-
mizsuw-
można
zować s-
i nim k-
w prze-
drach m-
wolnym
w ten sp-
nie



CAMOZZI

elementy pneumatyki

**Clippard
Minimatic**

elementy pneumatyki

CKD

elementy pneumatyki

HITEMA

osuszacze powietrza
filtry

**PARISE
COMPRESSORI**

sprężarki powietrza

GAST

sprężarki, mikropompki
silniki pneumatyczne

SECOH

dmuchawy membranowe

ACE

amortyzatory przemysłowe

Bansbach

sprężyny gazowe

DEUBLIN

złącza obrotowe
wały rozprężne



BIBUS MENOS

<http://www.bimen.com.pl>

BIBUS MENOS Sp. z o.o.

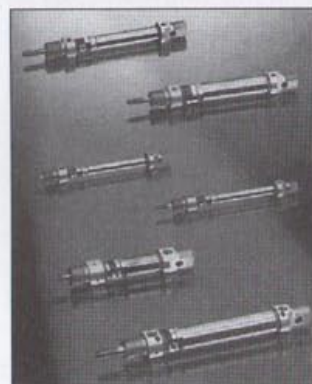
81-341 **GDYNIA**
ul. Tadeusza Wendy 7/9
tel. 058/ 660 95 70
fax: 058/ 661 71 32
e-mail: blmen@bimen.com.pl

Biuro Regionalne
60-184 **POZNAŃ**
ul. Miastkowska 4
tel. 061/ 868 11 04
fax: 061/ 868 11 06



NOWOŚCI TECHNICZNE

- przelotowe tłoczyisko;
- uszczelki therban, stosowane w podwyższonych temperaturach (do 120°C);
- wmontowany (seryjnie) gumowy tłumik końcowego położenia;
- regulowane tłumienie końcowego położenia (od 16 do 32 mm).

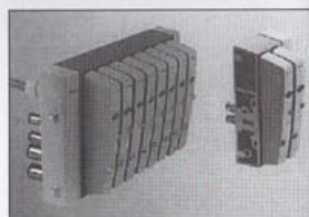


Te liczne opcje zaspokajają wiele potrzeb znanych z różnych zastosowań praktycznych i spełniają liczne żądania producentów maszyn. Dodatkowo są proponowane cztery elementy montażowe (stopka kątowa, łożysko wahliwe, kołnierz i głowica widłowa), dostosowane do wszystkich wielkości.

Wyspy zaworowe CDVI FESTO do czystej pracy

Przemysł środków spożywczych stawia większe wymagania dotyczące higieny niż wiele innych branż. W najwyższym stopniu spełniają je siłowniki pneumatyczne. W dziedzinie zaworów pneumatycznych (wg danych producenta) zespół zaworów CDVI kończy z kłopotliwymi i drogimi kompromisami. Ten rewolucyjny projekt całkowicie spełnia żądania łatwego czyszczenia, jak i stosowania antykorozyjnych materiałów. Sprawdzona technologia budowy zaworów połączona z pełną osłoną z wysoko-odpornego tworzywa sztucznego jest receptą na usytuowanie zespołu zawo-

rów CDVI blisko siłownika, przyspieszenie pneumatyki i skrócenie do minimum czasów czyszczenia. Ostre krawędzie, kąty gromadzące brud i małe zaokrąglenia należą do przeszłości. Więcej miejsca między zaworami ułatwia czyszczenie. CDVI eliminuje nawet szafkę rozdzielczą! Dobranie odpowiednich materiałów, jak PP na obudowy, śruby ze stali szlachetnej i odporne na chemikalia PCV na uszczelki złącza wielostykowego o IP 65, umożliwiają zespołowi zaworów CDVI wytrzymanie każdego testu wiodących producentów środków czystości. Przyczyniają się do tego również płyta podstawy z anodowanego aluminium oraz uszczelki z EPDM. CDVI spełnia całkowicie wszystkie żądania przemysłu środków spożywczych. Do dyspozycji są dobrane i zmontowane (wg życzenia) w zespół zawory suwakowotłoczkowe o następujących rodzajach pracy: 5/2, 5/2-impulsowy, 5/3 oraz 2x3/2.

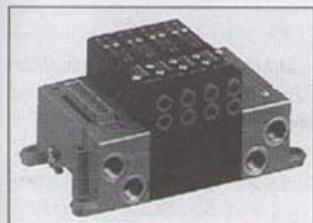


Ich modułowa budowa o podstawowych blokach cztero- lub ośmiozatraskowych umożliwia rozbudowę, dzięki modułom dwuzatraskowym, do dwunastu miejsc na zawory. Na wszelki wypadek przewidziano, jako opcje, możliwość zastosowania dwóch wielkości zaworów (midi i maxi), w jednym zespole. Możliwe są również dwa ciśnienia zasilające. Z wbudowanym dodatkowo połączeniem z portem zewnętrznym CDVI nie pozostawia już żadnych nie spełnionych życzeń. Również w zakresie montażu: kompletnie

zmontowany i sprawdzony w fabryce zespół zaworów ułatwia zainstalowanie i podłączenie elektryczne zamontowanym, gotowym kablem. Aby zapewnić optymalny przepływ, zamontowano fabrycznie w zespołach zaworów seryjne złączki śrubowe QS8 na połączeniach roboczych i odpowiadające im złączki śrubowe QS12 do połączenia z płytami końcowymi. W przypadku jednostronnego zasilania lub wewnętrznego powietrza sterującego posiadają one specjalne, łatwe do czyszczenia zasłepki.

Miniaturowy blok zaworów pneumatycznych

Bosch Rexroth oferuje zwarty, korzystny cenowo, blok zaworów pneumatycznych MC (Mini Compact). Zawory tego układu mają szerokość 16 mm, nominalny przepływ 200 l/min i pracują w zakresie ciśnień 3 do 8 bar. Do dyspozycji są zawory podwójne 3/2- oraz całowe 5/2-drożne. Blok MC posiada 16 miejsc na maksimum 32 zawory 3/2-drożne. Użytkownicy mogą rozbudować mniejsze bloki aż do 16 miejsc na zawory. Pobór mocy przez każdą cewkę wynosi 0,35 W. Jest więc bardzo mały. Pneumatyczne wyloty zaworów mogą być zatraskowe lub gwintowane. Odłączalne elementy i płyty zasilające umożliwiają stosowanie różnych zakresów ciśnień. Do opcjonalnych czynności maszyn przewidziano w wyposażeniu ślepe płyty. MC jest sterowany poprzez sprawdzone części ze skrzynki



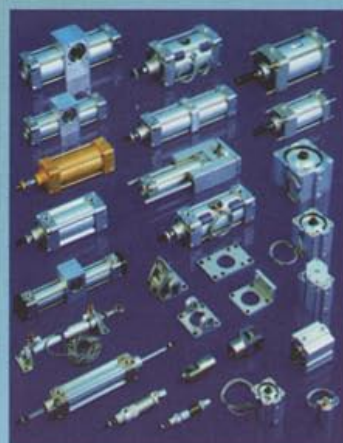
wyposażeniowej VTS producenta. Użytkownik ma tu do wyboru złączki wielostykowe oraz chodliwe na rynku elementy montażowe (profesjonalny port DP, interport, CANopen i AS-1).

Chwytnak podciśnieniowy

Firma J. Schmalz specjalizuje się w podciśnieniowych (próżniowych) urządzeniach technologicznych. Jednym z przykładów jest urządzenie do produkcji dwóch różnych elementów samochodu w jednej



automatycznej prasie wielostanowiskowej. Składa się ono z przemysłowego robota oraz systemu sterowania i programu, jak również z zespołu chwytaków próżniowych do blach. Kompletne wyposażenie próżniowe obejmuje specjalne chwytaki próżniowe typu SAB, dostosowane do blach samochodowych, jak również zwarte pompy próżniowe (eżektory) typu SMP 25. Chwytniki próżniowe mają średnicę 80 mm. Chwytnik bierze za każdym razem dwie płyty ze stosu. Dlatego każdy chwytak jest dwuczęściowy i do zasilania obu obwodów podciśnieniowych dysponuje dwoma, niezależnie pracującymi zwartymi pompami próżniowymi. Gdy stos zostanie wyczerpany, robot wraz z zespołem chwytaków obraca się na drugą stronę i pobiera płyty z przygotowanego tam stosu. Umożliwia to produkcję bez straty czasu. Założeniem jest tu duża stabilność procesu, ta zaś w decydujący sposób zależy od stałej gotowości ruchowej elementów próż-



CPP „PREMA” SA
ul. Wapiennikowa 90
25-101 KIELCE
tel. (041) 361 95 24
fax (041) 361 91 08

Centrum Producyjne Pneumatyki

„PREMA” Spółka Akcyjna

Największy polski producent elementów pneumatyki siłowej i sterującej.

- silowniki pneumatyczne w zakresie średnic od D12 do D320 z elementami mocującymi
- zawory rozdzielające sterowane elektrycznie, mechanicznie i pneumatycznie
- elementy przygotowania sprężonego powietrza
- zawory sterujące kierunkiem i szybkością przepływu sprężonego powietrza
- elementy złączne i przewody
- wyroby specjalne
- doradztwo techniczne



Przedsiębiorstwo Wdrażania Innowacji
Spółka Akcyjna



TECHNOLOGIE MATERIAŁÓW SYPKICH WIBRATORY PRZEMYSŁOWE przedstawicielstwo firmy Netter GmbH

41 - 500 Chorzów, ul. Zgrzebnioka 5; telefony: (32) 241 13 09, 247 48 96, 247 48 97; fax (32) 247 48 94; tel. kom. (601) 701 188; <http://www.inwet.chorzow.pl>; e-mail: inwet@inwet.chorzow.pl

Rexroth Bosch Group

PEŁNY PROGRAM PNEUMATYKI

Ponadto w ofercie:

- systemy profili aluminiowych,
- systemy montażu,
- systemy transportowe,
- automatyka,
- linie technologiczne
- roboty przemysłowe

Dokumentację techniczną w formie katalogów oraz na nośnikach CD wysyłamy nieodpłatnie!!!

AUTOMATIONSTECHNIK

Spółka z o.o.

30-363 Kraków, ul. Rzemieślnicza 1

Tel.: 012/263 77 55, 263 77 90

Fax.: 012/263 77 56

e-mail: pneumatyka@boschat.com.pl

www.boschat.com.pl

Przedstawiciel w Polsce
firmy Bosch Rexroth AG

NOWOŚCI TECHNICZNE

niowych i chwytaków. Wspomniane chwytaki próżniowe typu SAB nadają się szczególnie dobrze do manipulowania częściami blaszanymi. Chwytaki mają różne średnice dostosowane do geometrii blaszanych elementów. Chwytnak posiadający 1,5 fałdy dostosowuje się bardzo dobrze do powierzchni przenoszonych elementów. Górna fałda ma dużą stabilność umożliwiającą przenoszenie poziomych sił i poprzecznych przyspieszeń. Specjalny kształt dolnej strony chwytaka daje dużą przyczepność nawet przy zaolejonych blachach i dynamicznych ruchach. Złączka jest przywulkanizowana do ssawki, dzięki czemu unika się zarówno szkód, jak i długich postojów przy wymianie. Optymalną próżnię zapewniają dwie zainstalowane pompy próżniowe (eżektor) SMP odznaczające się bardzo szybkim zadziałaniem, tzn. wytwarzaniem i likwidowaniem próżni oraz zwartą i lekką budową. Dzięki temu można czasy cykli zmniejszyć do minimum względnie powiększyć do maksimum przepustowość elementów.

Bezpieczne szybkozłącza serii KS oraz KD

Firma Rectus, zgodnie ze swą ideologią kładzie szczególny nacisk na jakość oraz bezpieczeństwo obsługi produkowanych szybkozłączy. W Pneumatyce 3/28/2001 dość szeroko prezentowany był nowy typ szybkozłączy oznaczony symbolem KF, zgodny z normą PN ISO 4414, a którego podstawową zaletą jest rozłączenie dwustopniowe bezcisnieniowe. Stosowanie szybkozłączy typu KE zalecane jest w instalacjach stałych w których punkty wyjściowe znajdują się na wysokości od 1,5 m w górę.

Kolejnym produktem firmy RECTUS przeznaczonym

głównie do stosowania w aparatach oddechowych oraz w sprzęcie medycznym są złącza typu KS. Szybkozłącza te są wyposażone w zamek uniemożliwiający przypadkowe rozłączenie. Aby złącze rozłączyć należy prze odciążeniem tulei regulującej lekko docisnąć wtyczkę do gniazda. Złącza są produkowane w trzech rozmiarach średnic nominalnych 5 mm, 7,4 mm oraz 10,5 mm. Specjalną odmianą złączy KS są złącza KD, które dodatkowo wyposażone są w zawór od strony wtyczki, powodujący obustronne odcięcie po rozłączeniu. Złącza stosowane są do zasilania kombinizonów ratownictwa chemicznego oraz kombinizonów dla pletwonurków.

Sigma Pet Air

Znaną na polskim rynku dostawcą urządzeń do produkcji sprężonego powietrza, firma KAESER Kompressoren, posiada w swojej ofercie kompaktową stację ramową przeznaczoną do produkcji butelek PET. Producent zastosował w tym urządzeniu jednostopniową sprężarkę śrubową z profilem SIGMA (9-13 bar)



chłodzoną powietrzem lub wodą oraz jednostkę, osuszania chłodniczego. W skład systemu wchodzi także szafka elektryczna. Jakość wytwarzanego powietrza jest zgodna z ISO 8573-1. Dzięki rezygnacji z wielostopniowych kompresorów koszt systemu wydaje się rozsądną propozycją, mogącą zainteresować producentów bardzo popularnych ostatnio butelek PET.

KAESER
KOMPRESSOREN

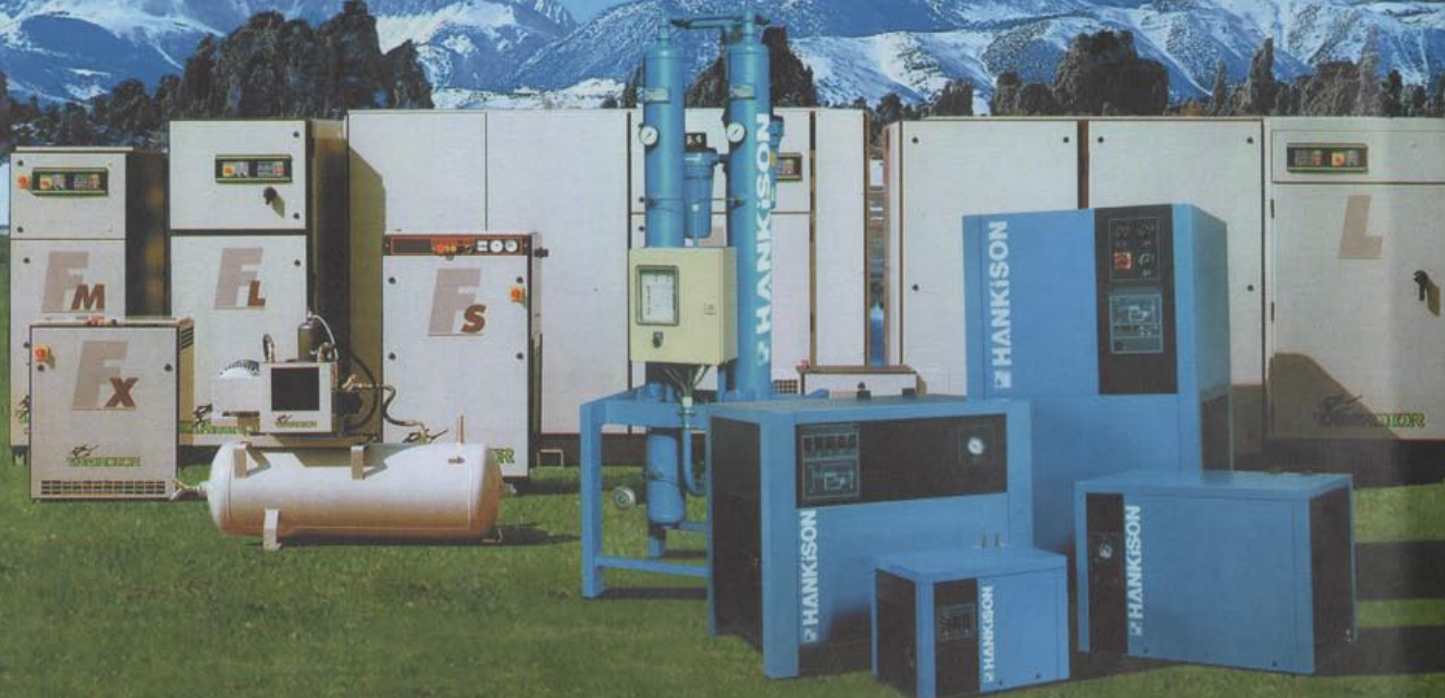


ZNAJDZIESZ
NAS
WSZEDZIE

Kaeser Kompressoren Sp. z o.o.
ul. Taneczna 82
PL 02-829 Warszawa
tel. 0048/22 644-86-65, fax 0048/22 644-86-66
<http://www.kaeser.pl>
kaeser.poland@kaeser.pl

BIURA REGIONALNE W:
Poznaniu
Wrocławiu
Krakowie
Łodzi





- Sprężarki śrubowe** o wydajności od 0,5 do 73,5 m³/min
- Sprężarki śrubowe bezolejowe z wtryskiem wody** do zespołu śrubowego
- Sprężarki śrubowe z falownikiem**
- Układy odzysku ciepła ze sprężarek**
- Elektroniczne sterowniki zespołów sprężarek**
- ISO 2001 - System jakości certyfikowany przez Lloyd's Register**
- Osuszacze ziębnicze, membranowe i adsorpcyjne sprężonego powietrza**
- Filtry sprężonego powietrza**
- Systemy uzdatniania kondensatu ze sprężarkowni**
- Zbiorniki wyrównawcze sprężonego powietrza**
- Projekty sprężarkowni i sieci rozprowadzania sprężonego powietrza**
- Pomoc** w doborze optymalnego rozwiązania
- Serwis 24 godziny na dobę**
- Oryginalne części zamienne**
- Szkolenie personelu użytkownika**
- Gwarancja 5 lat** na zespoły śrubowe

Z NAMI MASZ WŁAŚCIWE CIŚNIENIE !

Biuro Handlowe RUDA Trading International
ul. E. Żegadłowicza 10
40 - 555 Katowice
tel./fax +48 32 251 25 53
tel./fax +48 32 757 44 65
tel./fax +48 32 757 26 03
e-mail: bh-ruda@bh-ruda.pl



Oddział Serwisowo-Remontowy
ul. Kopalniana 1
59-101 Polkowice
tel./fax +48 76 848 14 74
tel./fax +48 76 848 14 75
tel./fax +48 76 848 14 76
e-mail: ruda-osr@cuprum.com.pl



domnick hunter



dh Group Polska Sp. z o.o.,
ul. Ryzowa 87, 05-816 Opacz k/Warszawy,
tel. (022) 723 03 67, fax (022) 723 03 68
e-mail: info@dgroup.pl



Oczyszczanie sprężonego powietrza

domnick hunter – filtracja i osuszanie sprężonego powietrza

OIL-X_{PLUS} czyste sprężone powietrze i gazy

domnick hunter od ponad 35 lat rozwiązuje problemy związane ze sprężonym powietrzem i gazami.

Filtry wysokiej skuteczności OIL-X_{PLUS} z przyłączami w zakresie od 1/4" do 12" usuwają cząstki stałe, krople oleju i wody oraz zapachy i opary oleju.

Filtry mogą być wykonane z różnych materiałów dostosowanych do rodzaju filtrowanego gazu oraz w wersjach dla wysokich temperatur i środowisk korozyjnych.

Filtry OIL-X_{PLUS} są dostępne dla zakresu ciśnień roboczych do 350 bar.

Firmy na całym świecie mogą polegać na brytyjskich filtrach wysokiej

skuteczności OIL-X_{PLUS} wytwarzanych przez domnick hunter, zapewniających jakość sprężonego powietrza zgodnie z normą ISO 8573.1. Filtry OIL-X_{PLUS} są całkowicie niezawodne i mają znaczny udział w ulepszeniu procesu produkcji oraz w obniżeniu bieżących kosztów produkcji.

domnick hunter jest również dostawcą szerokiego asortymentu oryginalnych i zastępczych wkładów filtracyjnych do oczyszczania sprężonego powietrza. Uzyskanie sprężonego powietrza o znanej na całym świecie jakości firmy domnick hunter jest możliwe nawet przy wykorzystaniu dotychczasowych obudów innych producentów.



Filtry OIL-X_{PLUS}



Wkłady filtracyjne

Powietrze sterylne i medyczne

Filtry do zastosowań medycznych spełniają normę szpitalną HTM 2022. Dostępny jest szeroki zakres filtrów do gazu i sprężonego powietrza, a także filtrów próżniowych, filtrów pary, do autoklawów oraz do sterylizacji powietrza.



Próżniowy filtr medyczny

Zagwarantowanie sterylności sprężonego powietrza jest niezbędne dla wielu zastosowań w przemyśle spożywczym i browarnictwie.

Powietrze na wylocie nie będzie sterylne, jeśli wstępnie przefiltrowane powietrze nie zostanie następnie oczyszczone przez sterylne wkłady filtracyjne, który za-

chowuje całkowitą integralność znacznie dłużej niż czas jego efektywnego filtrowania.

Można łatwo uniknąć wszelkich kosztownych problemów poprzez zastosowanie nowej grupy filtrów do sterylizacji powietrza. Są one połączeniem prostoty tradycyjnej filtracji parowo-sterylnej i najnowszej technologii reprezentowanej przez wysoko przepływowe urządzenia BIO-X z firmy domnick hunter.

Zastosowanie powyższej grupy filtrów, używanych w przemyśle mleczarskim i browarnictwie, przyczynia się do zmniejszenia kosztów i rozwiązywania problemów związanych ze sterylizacją powietrza.



Sterylny filtry dla przemysłu spożywczego i browarnictwa

PNEUDRI całkowicie usuwają problemy związane z wilgocią i dostarczają suche, czyste sprężone powietrze

Tylko sprężone powietrze całkowicie oczyszczone i suche zapewni maksymalne oszczędności. Brak prawidłowego oczyszczania powietrza może być bardzo kosztowny. Osuszacze PNEUDRI z regeneracją zarówno na zimno, jak i na ciepło, pracując u wielu tysięcy użytkowników sprężonego powietrza na całym świecie, w różnych gałęziach przemysłu, udowodniły, że ich stosowanie przynosi znaczne korzyści ekonomiczne. PNEUDRI całkowicie oczyszcza sprężone powietrze standardowo do temperatury ciśnieniowego punktu rosy -40°C (ISO 8573.1 – klasa 1.2.1). Dla warunków krytycznych PNEUDRI może zapewnić otrzymanie powietrza o ciśnieniowym punkcie rosy -70°C (ISO 8573.1 – klasa 1.1.1). Wykorzystując zalety technologii wyrobu z aluminium, domnick hunter zaprojektował osuszacz adsorpcyjny, którego waga i wymiary stanowią tylko 60% wagi i wymiarów konstrukcji konwencjonalnej.

Urządzenia PNEUDRI są zbudowane z pojedynczej wytłaczanej sekcji aluminiowej, zawierającej dwie kolumny adsorpcyjne. Modułowy system pozwala uniknąć konieczności stosowania skomplikowanych zaworów i wewnętrznego orurowania. Wytłaczane, aluminiowe kolumny są połączone ze sobą śrubami w taki sposób, aby można było łatwo dodawać kolejne jednostki w przypadku przetłaczania większych ilości powietrza, ułatwiając w ten sposób dalszy rozwój fabryki.



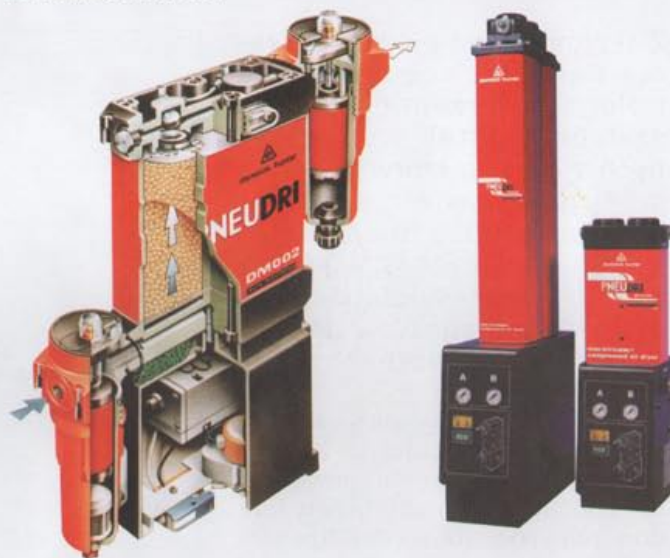
Instalacja składająca się z 10 modułów PNEUDRI Maxi ze sterowaniem elektronicznym

Osuszacze, składające się z wielu modułów, umożliwiają łatwe odłączenie pojedynczej jednostki dla potrzeb obsługi serwisowej, nawet w przypadku zmniejszonego przepływu powietrza (np. w czasie nocnej zmiany). Powyższe udogodnienie umożliwi przeprowadzenie prac związanych z obsługą serwisową przy minimalnie krótkich przerwach w dopływie czystego powietrza.

Sterowanie zależne od punktu rosy (DDS)

Wymagania dotyczące powietrza na potrzeby regeneracji są uzależnione od przepływu, ciśnienia i temperatury.

Parametry powietrza sprężonego rzadko są stałe i zależą od pory dnia, temperatury otoczenia i wilgotności względnej, co sprawia, że powietrze na potrzeby regeneracji, jeżeli jego ilość jest niezmienna w czasie, zużywane jest nieekonomicznie.



Osuszacze PNEUDRI Mini.
Przepływy od $2,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Osuszacze PNEUDRI Midi^{PLUS}.
Przepływy od $21,9 \text{ m}^3/\text{h}$



Osuszacze PNEUDRI Maxi.
Przepływy od $116 \text{ m}^3/\text{h}$



Osuszacze PNEUDRI Maxi^{PLUS}.
Przepływy od $776 \text{ m}^3/\text{h}$

Sterowanie zależne od punktu rosy (DDS) mierzy ciśnieniowy punkt rosy na wylocie i w odpowiedni sposób dobiera czas trwania cyklu. Dzięki temu oszczędności w kosztach mogą sięgać 75%.

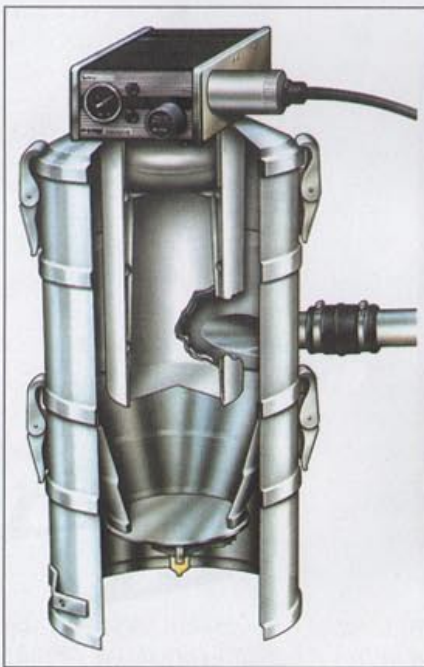
System DDS jest wbudowany w system kontroli osuszacza i wyświetla wartość punktu rosy za urządzeniem. Sygnał alarmowy może być przesłany do nadrzędnego systemu nadzoru lub innego urządzenia alarmowego.

Artykuł promocyjny
domnick hunter – dh Group Polska Sp. z o.o.

Systemy transportu pneumatycznego PIAB

Z technicznego punktu widzenia transport pneumatyczny polega na przemieszczaniu stałych cząstek wymieszanych z gazem, którym najczęściej jest powietrzem. Taki transport może mieć zastosowanie do przenoszenia cząstek o różnej wielkości, na przykład z magazynu do maszyn technologicznych.

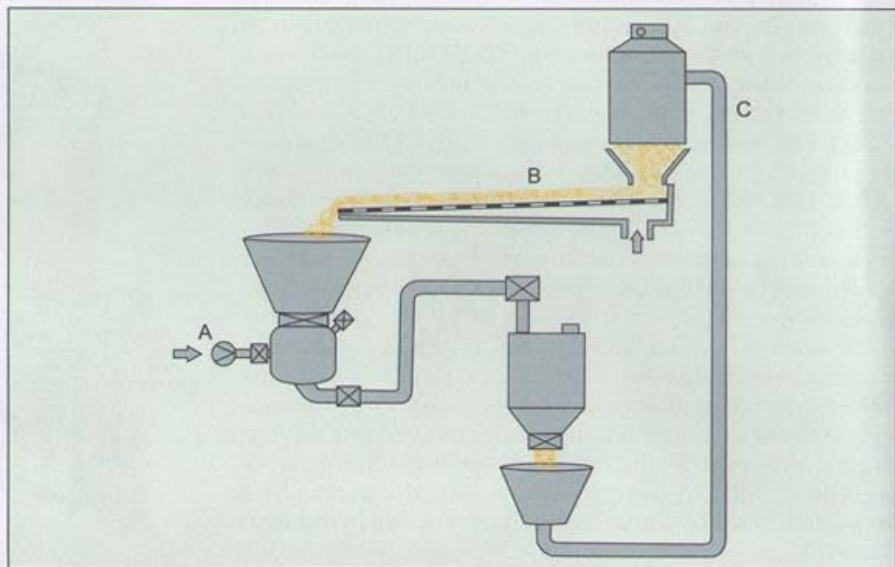
Znane są różne systemy transportu pneumatycznego, w których stosuje się sprężone powietrze lub podciśnienie, oraz odpowiednie urządzenia podające, w których powietrze jest mieszane z cząstkami stałymi.



Rys. 1 Konstrukcja zbiornika urządzenia do transportu podciśnieniowego PIAB

mi, rurociągi oraz urządzenia odbierające, rozdzielające nośnik o transportowanych cząstek. Systemy transportu pneumatycznego dzielą się na trzy rodzaje (rys. 2):

A. System ciśnieniowy, gdzie sprężone powietrze przedmucha materiał przez rurociąg.



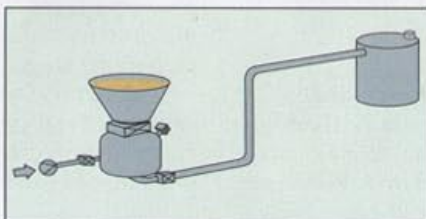
Rys. 2 Uproszczony schemat trzech rodzajów transportu pneumatycznego

B. System podciśnieniowy, gdzie materiał jest zasysany przez rurociąg.

C. Fluidyzacja. Na odpowiednim podłożu fluidyzacyjnym następuje wymieszanie materiału z gazem. Na skutek obniżenia tarcia, fluidyzowany materiał sypki zaczyna się zachowywać jak ciecz i przemieszcza się pod wpływem siły grawitacji.

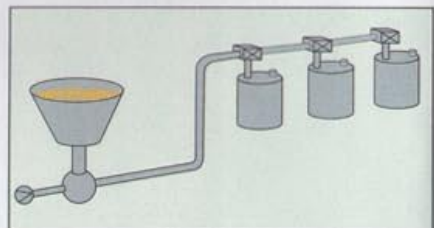
Ciśnieniowe systemy transportu

Zaletą systemu ciśnieniowego jest możliwość dystrybucji materiału z jednego źródła do kilku punktów odbioru, przy zastosowaniu systemu zaworów. Systemy takie dzieli się na wysokociśnieniowe i niskociśnieniowe. Systemy wysokociśnieniowe charakteryzują się wysoką wydajnością i dużymi odległościami transportu.



Rys. 3 Wysokociśnieniowy system transportu

W systemach niskociśnieniowych (ciśnienie 1 bar) materiał sypki jest najczęściej podawany za pomocą ślimacznicy lub specjalnego zaworu. Przepływ w takim systemie jest ciągły, a rozdzielenie gazu od materiału transportowanego następuje w zbior-



Rys. 4 Niskociśnieniowy system transportu

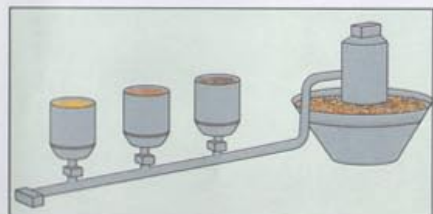
niku odbiorczym, na odpowiednim wkładzie filtrującym.

Systemy o wyższym ciśnieniu (7-8 bar) zapewniają dużo wyższe przepływy (> 150 ton/h) na długich dystansach (>2 km). Aby uniknąć wycieków w urządzeniach dozujących, materiał jest podawany do zbiornika wydmuchowego. Zawór pomiędzy silosem magazynowym i zbiornikiem wydmuchowym jest zamknięty wtedy, gdy następuje wydmuchiwanie materiału do rurociągu. Następnie sprężone powietrze zostaje odcięte, zbiornik wydmuchowy dopełniony z silosu i pro-

ces wydmuchu jest powtarzany. W silosie odbiorczym materiał jest odfiltrowany od gazu nośnego.

Systemy podciśnieniowe (próżniowe)

W systemie podciśnieniowym (specjalność firmy PIAB) materiał może być zasysany z kilku punktów dozowania i gromadzony w jednym zbiorniku. Jest to odwrotna sytuacja niż w systemach ciśnieniowych. W systemach podciśnieniowych występują niższe przepływy niż w ciśnieniowych. Maksymalna odległość przeno-



Rys. 5 Podciśnieniowy system transportu

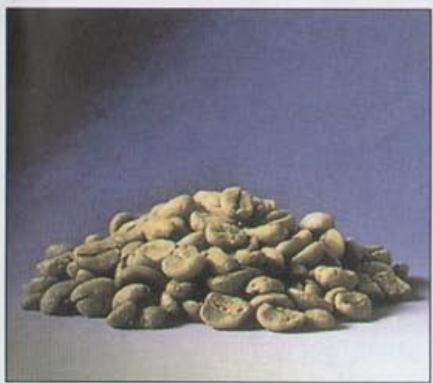
szenia dla dobrze nadającego się do tego materiału może wynosić 100 – 150 m. Ograniczenie przepustowości związane jest z tym, że wykorzystywane jest jedynie ciśnienie atmosferyczne (podczas gdy w systemach ciśnieniowych można stosować ciśnienia znacznie wyższe).

Fluidyzacja

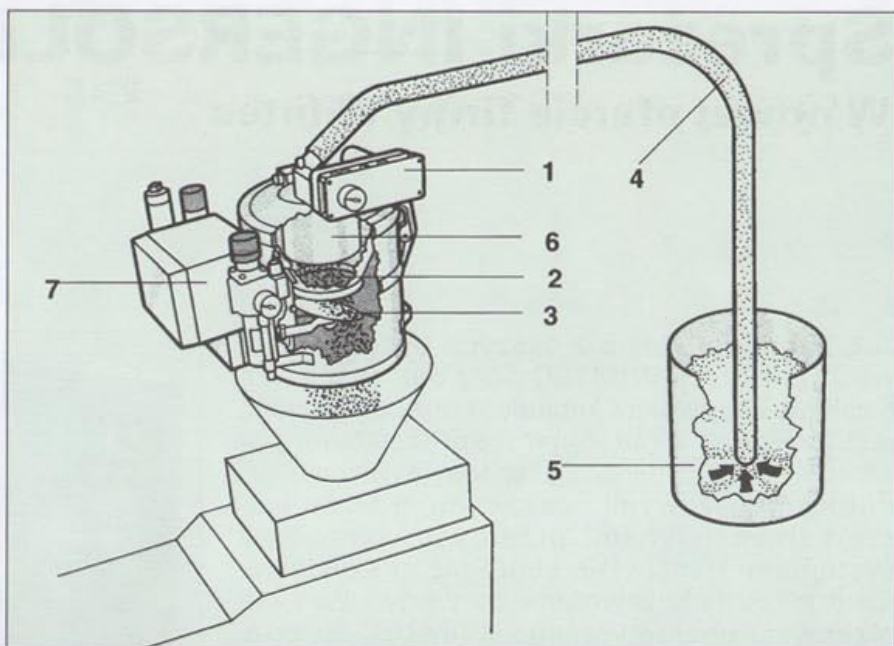
W systemach wykorzystujących fluidyzację powietrze przechodzi przez porowaty materiał filtracyjny podłoża, na którym znajduje się transporto-



Rys. 6 Transport pneumatyczny z wykorzystaniem fluidyzacji



Fot. 1 Przykładowe rodzaje materiałów sypkich, do których można stosować transport pneumatyczny



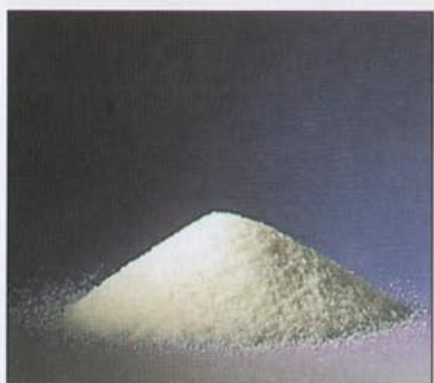
Rys. 7 Działanie podciśnieniowego urządzenia transportowego:

1. Pompa próżniowa (1) zasilana sprężonym powietrzem wytwarza podciśnienie w zbiorniku (2) urządzenia.
2. Podczas gdy zawór opróżniający (3) jest zamknięty, podciśnienie jest wytwarzane w rurociągu (4) oraz w punkcie zasysania (5).
3. Materiał sypki transportowany jest od punktu zasysania poprzez rurociąg, aż do zbiornika, gdzie opada na klapę zaworu opróżniającego. Ewentualne nieszczelności powodują ruch materiałów i powietrza od wnętrza systemu.
4. Wkład filtracyjny (6) skutecznie zabezpiecza przed przedostaniem się pyłu i małych cząsteczek do pompy. Podczas cyklu zasysania mały zbiornik umieszczony we wkładzie filtracyjnym jest napełniony sprężonym powietrzem.
5. Gdy zbiornik napełni się materiałem sypkim, sterownik czasowy odcina dopływ powietrza do pompy, zawór opróżniający otwiera się w celu opróżnienia zbiornika. W tym samym czasie sprężone powietrze w małym ziorniku wkładu filtracyjnego rozpręża się, przedmuchując i czyszcząc filtr.
6. Po załączeniu pompy proces powtarza się. Zwykle czas pracy i opróżniania jest kontrolowany przez regulator czasowy (timer), ale można zastosować alternatywne sposoby sterowania (7).

wany materiał sypki. Powietrze miesza się z cząsteczkami tego materiału, i powoduje zmniejszenie tarcia zarówno między poszczególnymi cząsteczkami, jak i o podłoże. Na skutek tego następuje grawitacyjne przemieszczanie się materiału, tak jak ma to miejsce na przykład w nachylonej pod niewielkim kątem (1 – 2 stopnie) tzw.

rynie aeracyjnej. Możliwe są do osiągnięcia bardzo duże przepływy materiału, ale materiał musi się odznaczać pewnymi własnościami pozwalającymi na skuteczną fluidyzację. Przedstawicielem PIAB jest BOVIN (reklama na str. 6)

Artykuł promocyjny
Bovin Sp. z o.o.



uzyskania wymaganego ciśnienia roboczego na wyjściu ze sprężarki. Sprężone do założonego ciśnienia powietrze wypływa do sieci przez zawór zwrotny laminarnym strumieniem wolnym od pulsacji i o stałym ciśnieniu. Sprę-

cji ciśnienia panującego w sieci. Ten typ sterowania zalecany jest podczas normalnej pracy agregatu. Eliminuje on występowanie zjawiska przeciążenia lub niedociążenia urządzenia lub/oraz sieci sprężonego powietrza. W przy-

ki INGERSOLL-RAND

e firmy Wimtec

naszych dotychczasowo-
C Sp. z o.o. jest firmą
tate, której działalność
ami sprężającymi po-
ekspansyjnymi na gazy,
arowymi, a także kru-
rzemysłowymi oraz
segregacji i składowa-
mi do wody i pary dla
go. WIMTEC Sp. z o.o.
mi firmami światowy-
ich przedstawiciel lub
a terenie Polski.

oferuje nie tylko doświad-
go wysoko wykwalifikowa-
że doświadczenie i wiedzę
h przez WIMTEC Sp. z o.o.

wyposażonym zapleczem
składem części zamiennych
o pozwala zapewnić naszym
w części zamiennych, a roz-
nią nie tylko konkurencyjną

dalszą obniżkę kosztów eksploatacji uzyskuje
jąc (również automatyczny) układ sterowania, tzw.
ual, łączący zalety sterowania modułacyjne. Sprężone
powietrze w ilościach dostosowanych automatycznie do
potrzebowania, są ekonomiczne i ciche w pracy, łatwe
instalacji i obsłudze, a ich konserwacja sprowadzona jest
o minimum. Duże doświadczenie i wiedzę techniczną
my INGERSOLL-RAND potwierdza praca blisko 20000
regatów eksploatywnych we wszystkich obszarach za-
osowań na całym świecie.

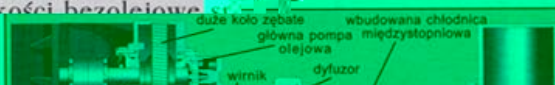
zasada działania

prężarki typu CENTAC pracują na zasadzie sprężania
środkowego. Powietrze wpływające do sprężarki przez
spół filtrów wlotowych oraz zawór sterujący kierowane
st do pierwszego stopnia sprężania, w którym wirujący,
pędzany od głównego koła zębatego wirnik nadaje
łastekkom powietrza energię kinetyczną – prędkość
środkową. W sekcji dyfuzora prędkość powietrza zmniejsza
się – następuje przemiana energii kinetycznej w ener-
ę potencjalną ciśnienia i ciepło. W chłodnicy między-
opniowej umieszczonej za dyfuzorem powietrze jest
łodzone. Następnie przepływa do strefy małych prę-
dności przepływu przez separator wilgoci wykonany ze stali
erdzewnej. Wytrącona wilgoć usuwana jest na zewnątrz.
zenoszenie wilgoci do następnego stopnia sprężania
imiarowane jest dzięki zmianie kierunku przepływu



Fot. 1 Sprężarka odśrodkowa wielowalowa CENTAC

nianie tych sprężarek. W procesie doskonalenia ich kon-
strukcji powstają nowe generacje sprężarek, z którymi
firma śmiało wkroczyła w XXI wiek. Sprężarki odśrodkowe,
dzięki bardzo prostej konstrukcji, są niezawodne, podają
w sposób ciągły wysoka jakość bezolejowe. St



zycję na polskim rynku.

Inżynierowie z serwisu posiadają ponad 20-letnie
doświadczenie w zakresie napraw, przeglądów i remontów
takich maszyn, jak : sprężarki tłokowe, śrubowe, odśrod-
kowe oraz turbiny ekspansyjne i przemysłowe. Specjali-
ści serwisu gwarantują przez 24 godziny gotowość do
świadczenia usług i pomocy klientom. Główny punkt ser-
wisowy znajduje się w Warszawie. Oddziały serwisowe
znajdują się też w Gdyni, Katowicach, Poznaniu, Puławach
i Częstochowie.

Oferujemy usługi w zakresie remontów zaworów
bezpieczeństwa (krajowych i zagranicznych), włącznie
z nastawą parametrów pracy po próbach hydraulicznych
i pneumatycznych. Regenerujemy części oraz wykonujemy
nowe elementy do remontowanych maszyn: łożyska
ślizgowe, uszczelnienia labiryntowe, elementy sprężarek
tłokowych, wały, śruby, zawory oraz wirniki sprężarek,
dmuchaw, wentylatorów.

Sprężarki typu CENTAC

Odśrodkowe, przekładniowe sprężarki wielowalowe typu
CENTAC zaczęto stosować na szerszą skalę w praktyce
przemysłowej dopiero w latach sześćdziesiątych, mimo
istnienia już od lat dziesiątych sprężarek tłokowych i śrubo-

Sprężarki W nowej ofercie

Jak Państwo wiecie z
wych publikacji WIMTEC
o całkowicie polskim kap
jest związana z maszyn
wietrze i gazy, turbinami
turbinami gazowymi i p
szarkami i młynami p
systemami transportu,
nia popiołu oraz zawora
przemysłu energetyczn
współpracuje z wiodący
mi w tych branżach jako
generalny dystrybutor n

Firma WIMTEC Sp. z o.o.
czenie i wiedzę swoje
nego personelu, ale tak
specjalistów reprezentowany
producentów.

Wimtec dysponuje bogato
techniczno-produkcyjnym ora
w Warszawie i Bielsku Białej,
klientom krótkie terminy dost
sadnie kalkulowane ceny zape

pakac
obciąż
się, stos
Auto-D

z
w
d
fi
a
s
Z
S
o
z
j
n
e
o
s
g
s
c
k
n
P

VarioFlow

Modułowy przenośnik łańcuchowy w systemie Bosch Rexroth – Automationstechnik

1 maja 2001 roku najwięksi producenci elementów pneumatyki Bosch AT oraz Rexroth Mecman połączyli się i od tego momentu występują pod wspólnym szyldem jako Bosch Rexroth. Dzięki temu klienci uzyskali dostęp do bogatej oferty produktów dostarczanych teraz z jednej ręki.

Na szczególną uwagę zasługują nowe generacje zaworów: V15, ISO Plug In, Cube 10 oraz siłowników: serii 523 i beztłoczkowych (Rexmover). Ich solidna konstrukcja, estetyczny wygląd, doskonałe parametry techniczne oraz przystępna cena sprawiają, że są one bardzo często obecne w wielu gałęziach przemysłu (spożywczym, samochodowym, przetwórczym, tekstylnym, hutniczym, okrętowym oraz budowy maszyn). Znajdują tam liczne zastosowania do sterowania i regulacji, przemieszczania mas, pozycjonowania, automatyzacji, napędów pneumatycznych oraz wielu innych niestandardowych rozwiązań tworzonych specjalnie na życzenie klienta.

Oprócz szerokiej gamy produktów oraz specjalistycznych rozwiązań stosowanych w różnych dziedzinach techniki z dziedziny pneumatyki firma oferuje szereg innych produktów, stanowiących trzon oferty handlowej. Na rynku krajowym coraz szersze zastosowanie znajdują systemy montażu, na które składają się: system profili aluminiowych i elementów złącznych, system stanowisk do montażu ręcznego i zautomatyzowanego, systemy przenośników oraz narzędzia przemysłowe i roboty wraz z urządzeniami sterującymi.

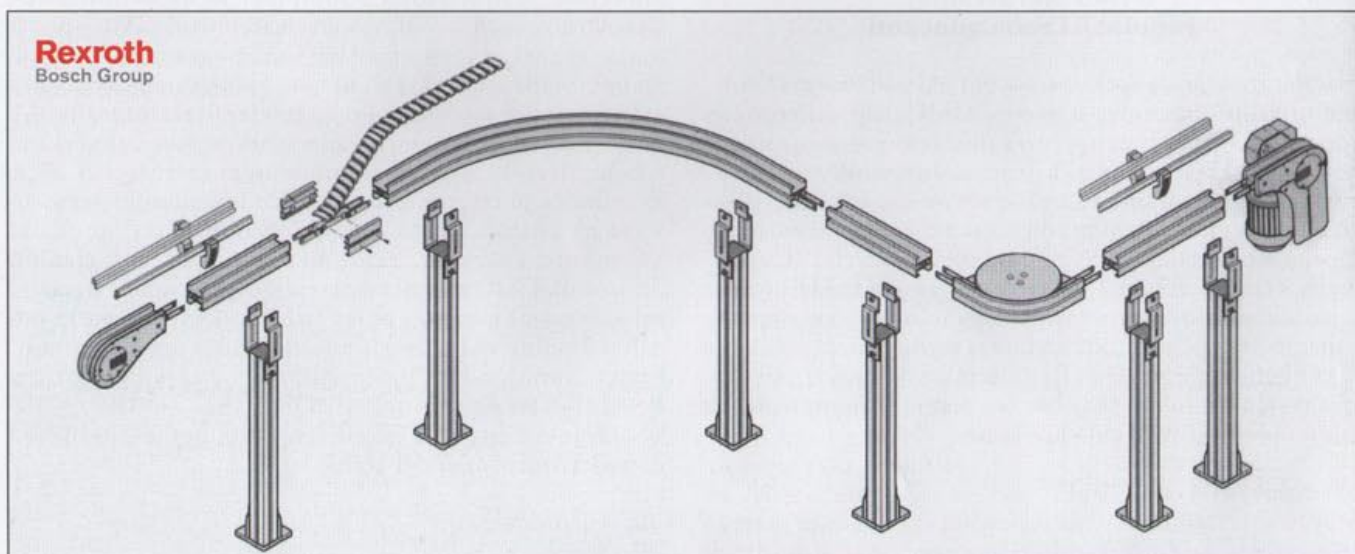
Oferta transporterów oparta na systemach TS 1, MTS 2, TS 2, TS 4, TS 4plus oraz nowszym rozwiązaniem TS 2plus (opisywany na łamach *Pneumatyki* nr 5(24)2000), została



Rys. 1 VarioFlow w konfiguracji pionowej

poszerzona o kolejny system o nazwie VarioFlow, którego wprowadzenie na rynek ma być uzupełnieniem oferty Bosch Rexroth. Jest to system konkurencyjny w porównaniu z systemami innych producentów.

System VarioFlow został zaprezentowany na ostatnich targach MOTTEK 2001 odbywających się w Stuttgarcie. Uczestnicy targów mieli możliwość zapoznać się z szeregiem rozwiązań konstrukcyjnych zastosowanych w nowym systemie.



Rys. 2 VarioFlow w konfiguracji poziomej

Dane techniczne:

1. Szerokość łańcucha: 63 i 87 mm,
2. Jednostki napędowe:
 - bez sprzęgła,
 - ze sprzęgłem przeciążeniowym,
 - z przemiennikiem częstotliwości,
3. Prędkość łańcucha:
 - w pionie 5÷10 m/min
 - w poziomie 5÷15 m/min
4. Siła naciągu łańcucha:
 - do 1250 N w modułach prostoliniowych,
 - do 500 N na zakrętach
5. Zakręty poziome: 45°, 90°, 180°
6. Zakręty pionowe: 30°, 45°, 90°

Tabela 1 Dane techniczne

VarioFlow jest systemem transportu łańcuchowego, stanowiącym doskonałe rozwiązanie dla transportu elementów lub podzespołów o różnej wielkości w szerokim przedziale wagowym. System doskonale nadaje się do stosowania wszędzie tam, gdzie zachodzi

potrzeba transportu poziomego, pionowego i pozycjonowania jednocześnie. Zamknięta powierzchnia łańcucha umożliwia transport niewielkich elementów w nienaruszonym stanie, dzięki czemu system ma zastosowanie w takich branżach przemysłowych, jak: spożywczy, poligraficzny, papierniczy, kosmetyczny, elektrotechniczny i elektroniczny, samochodowy. Dzięki zastosowanej technologii produkcji łańcuchów siła naciągu osiąga wartość 1250 N, co umożliwia stabilną pracę przenośnika.



Fot. 1 System VarioFlow na Targach Motek 2001 w Stuttgarcie

Ważną zaletą, wyróżniającą VarioFlow spośród innych systemów, jest łatwość adaptacji systemu do konkretnego zadania oraz możliwość transportu w pionie i poziomie, przy zachowaniu różnych kątów pomiędzy współpracującymi modułami. W systemie zastosowano modułową koncepcję napędu, dzięki zastosowaniu silników sterowanych przemiennikami częstotliwości, sprzężonych ze sobą.

Umożliwia nastawianie prędkości łańcucha (taśmy) w zależności od indywidualnych potrzeb użytkownika. Konstrukcja nośna oparta jest na systemie profili, dobrze znanym i chętnie stosowanym w budowie linii produkcyjnych, stanowisk montażowych oraz budowie maszyn.



Umożliwia nastawianie prędkości łańcucha (taśmy) w zależności od indywidualnych potrzeb użytkownika.

Konstrukcja nośna oparta jest na systemie profili, dobrze znanym i chętnie stosowanym w budowie linii produkcyjnych, stanowisk montażowych oraz budowie maszyn.



Fot. 3 Moduł napędowo-sterujący VarioFlow

dla przemysłu. Sam proces projektowania nie jest skomplikowany dzięki możliwości korzystania z oprogramowania specjalistycznego FMSsoft, stanowiącego nakładkę dla AutoCAD-a w wersji 13, 14 oraz 2000. Nakładka oferuje pełny system elementów w formie gotowych rysunków *.dwg lub *.dxf, co ułatwia projektowanie całego systemu transportowego. Z kolei nakładka TSsoft umożliwi wyliczenie podstawowych parametrów systemu, np. wydajności, siły, momentów.

VarioFlow jest obecnie najatrakcyjniejszym produktem w swojej klasie na rynku europejskim pod względem cenowym. Pod koniec października 2001 roku można będzie obejrzeć system w przedstawicielstwie firmy Bosch Rexroth AG w Krakowie. Będzie to w pełni działający układ z zastosowaniem różnego rodzaju nośników (łańcuchów) oraz wyposażony w system sterujący jego pracą.

mgr inż. Grzegorz Szydełko

Wszelkich informacji techniczno-handlowych udziela:
AUTOMATIONSTECHNIK Sp. z o.o.
 Przedstawicielstwo Handlowe w Polsce

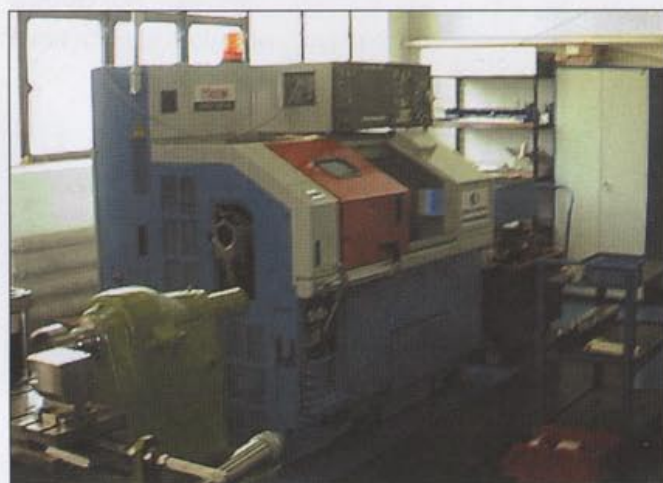
Produkcja siłowników pneumatycznych w BIBUS MENOS

Od stycznia tego roku w firmie BIBUS MENOS Sp. z o.o. produkowane są siłowniki pneumatyczne. Nowoczesne rozwiązania techniczno-technologiczne firmy CAMOZZI, doskonały park maszynowy i dobra organizacja pracy zapewniają najwyższą jakość (uzyskano certyfikat ISO 9002). Zwykle dostawy realizowane są w terminach ekspresowych w wyjątkowych wypadkach nawet na poczekaniu. Realizuje się wykonania według indywidualnych potrzeb użytkowników.

Od wielu lat firma BIBUS MENOS Sp. z o.o. z Gdyni zapewnia kompleksową obsługę, między innymi w zakresie dostaw elementów pneumatyki takich firm, jak CAMOZZI z Włoch czy CKD z Japonii.



Fot. 1 Maszyny do prefabrykacji elementów



Fot. 2 Obrabiarka sterowana numerycznie firmy MAZAK

Zyskały one uznanie klientów dzięki wysokiej jakości, nowoczesnym rozwiązaniom oraz trwałości.

Spośród wielu wymagań stawianych przez użytkowników pneumatyki niezwykle ważne jest zapewnienie możliwie jak najkrótszych terminów dostaw. Z uwagi na dużą różnorodność konstrukcji i gabarytów dostosowanych do określonych aplikacji takich elementów, jak siłowniki, zabezpieczenie magazynowe na odpowiednim poziomie jest bardzo ważne, a jednocześnie trudne, bo kosztowne.



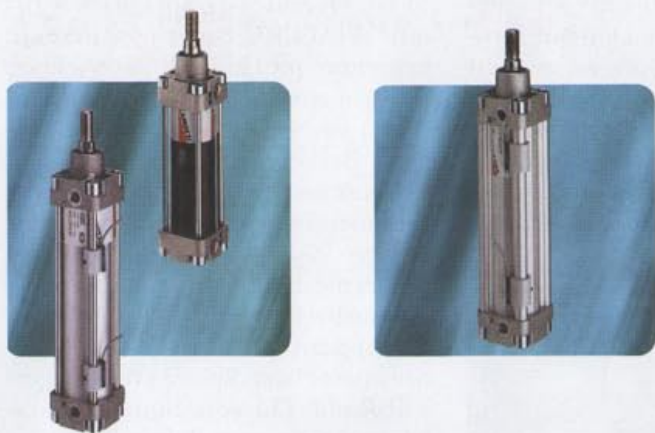
Aby wyjść naprzeciw wymaganiom rynku, zdecydowano o produkcji siłowników w BIBUS MENOS Sp. z o.o. według opracowań firmy CAMOZZI. Warunkiem podstawowym było i jest zapewnienie wyrobom najwyższej jakości. Konieczne stało się zorganizowanie warsztatu produkcyjnego i procesu technologicznego (fot. 1, 2) dokładnie według standardów CAMOZZI. Proces produkcji został włączony do systemu zapewnienia jakości, obowiązującego w firmie i uzyskano świadectwo ISO 9002 wydane przez Det Norske Veritas.

Rodzaje siłowników

Zainstalowane urządzenia i przeszkolony personel stanowią bazę produkcyjną szerokiego zakresu siłowników z katalogu CAMOZZI i zapewniają bardzo krótki termin realizacji zamówień.

W chwili obecnej produkowane są następujące typy siłowników:

1. Siłowniki serii 40 i 41 zgodne z normami ISO/DIN 6431, VDMA 24562



- magnetyczne, zapewniające możliwość instalacji czujników położenia,
- średnice tłoków: $\phi 32-40-50-63-80-100-125-160-200$ mm,
- tuleja siłownika: rura stalowa – rura aluminiowa – profil aluminiowy,
- tłoczek ze stali nierdzewnej,
- amortyzacja pneumatyczna w skrajnych położeniach.

2. Minisiłowniki serii 16-24-25 zgodne z normą ISO/DIN 6432



- nierozbieralne, magnetyczne,
- średnice tłoków: $\phi 8-10-12-16-20-25$ mm,
- tuleja cylindryczna i tłoczek ze stali nierdzewnej,
- głowice aluminiowe,
- amortyzacja pneumatyczna.

3. Siłowniki zwarte cylindryczne serii 27



- nierozbieralne, magnetyczne,
- średnice tłoków: $\phi 20-25-32-40-50-63$ mm,
- tuleja cylindryczna i tłoczek ze stali nierdzewnej,
- głowice aluminiowe,
- amortyzacja mechaniczna w skrajnych położeniach.

4. Siłowniki cylindryczne serii 42



- nierozbieralne, magnetyczne,
- średnice tłoków: $\phi 32-40-50-63$,
- tuleja cylindryczna i tłoczek ze stali nierdzewnej,
- głowice aluminiowe,
- amortyzacja pneumatyczna.

5. Siłowniki kompaktowe serii 31



- magnetyczne,
 - średnice tłoków: $\phi 12-16-20-25-32-40-50-63-80-100$ mm,
 - pokrywy aluminiowe,
 - korpus – profil aluminiowy,
 - tłoczek ze stali nierdzewnej,
 - końcówka tłoczyska z gwintem zewnętrznym lub wewnętrznym,
 - zabezpieczenie tłoka przed obrotem (opcja).
- Gwarantowana jakość, szybkie dostawy, realizacja indywidualnych wymagań odbiorcy to największego atuty produkcji siłowników w BIBUSMENOS Sp. z o.o.

Artykuł promocyjny
BIBUS MENOS Sp. z o.o.
dr inż. Jerzy Barski

BIBUS MENOS Sp. z o.o.
81-341 Gdynia, ul. Tadeusza Wendy 7/9
tel. (58) 660 95 70, fax (58) 661 71 32
bimen@bimen.com.pl, www.bimen.com.pl

Partnerstwo dla biznesu



- sprężarki
- dmuchawy
- prasy



Europejski Fundusz Leasingowy SA
51-124 Wrocław
ul. Kamieńskiego 57
tel./fax (071) 324 07 70

e-mail: info@efl.com.pl
www.efl.com.pl

infolinia: 0800 566 800



CompRot sp. z o.o.
53-608 Wrocław
ul. Robotnicza 72
tel./fax (071) 373 59 00

e-mail: comprot@comprot.com.pl
www.comprot.com.pl

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	45	16	17	18	19	20
Junair	X X X X						X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	1 1 1 1	8 8 8 8	0,017...0,3 0,02...0,72 0,05...0,1	0,13...2,04 0,18...4,4 0,25...0,45	35...38 59...76 65			
Kaeser Kompressoren	X ¹⁾ X X X X X X ²⁾ X						X X X X X X X X	X X X X X X X X	X X X X X X X X	X X X X X X X X	X X X X X X X X	1 1 2 2 1 1 3 1 1 1 1 1	4...7 8...10 12...15 12...35 7...10 10...45 200/300 3...15 3...15 198...916 -0,95...0,02 7...13 -0,5...1,0	0,038...0,5 0,16...0,975 0,112...0,82 0,136...1,4 0,034...1,035 0,36...17 0,13...0,36 0,23...50,4 1,98...916 4,75...15,7 0,99...27 1,3...125	0,37...4,8 0,55...7,5 1,1...7,5 2,2...18,5 2,4...11 0,37...4,5 3...11 2,2...250 18,5...450 69...77 7,5...30 90...102 75...110 ⁴⁾		PN8NTC2,3	1) sprężarka derytystyczna 2) doprężacz (Booster) 3) pompy próżniowe śrubowe 4) z obudową dźwiękochłonną 50...90 dB(A)	
Lodni		X	X		X	X	X X X X	X X X X	X X X X	1 X ¹⁾	X X X X	1 2	15 13 40	0,5...60,5 0,5...43 3...10	5...355 5...300 22...132	5...355 5...300 22...132			wykonanie standardowe z regulacją częstotliwościową 1) z wrzyskiem wody z regulacją częstotliwościową
Mark	X X						X X X X X X	X X X X X X	X X X X X X	X X X X X X	X X X X X X	1+2 1+2 1 1 1 1	8...15 8...15 4 7...15 7...13 8	0,1...17 0,2...1,0 0,07 0,6...8,6 1,0...7,1 0,2	0,5...15 1,2...7,5 0,25 4...55 7,5...410 1,5	59...72 68...76 68...77	Cagi Pneurop	w obudowie dźwiękochłonnej	
Mattai		X X					X X	X X	X X	1 1	X X	1 1	7...10 7...10	0,12...34 1,0...10,0	1,1...200 10...74	64...84 100*		PN8NTC2,2 CEE	3 lata gwarancji
Pneumotore		X X X X					X X X X X X	X X X X X X	X X X X X X	1 1 1 1 2...3	X X X X X X	6...10 ¹⁾ 6...10 ¹⁾ 6...10 ¹⁾ 3,5...10	1,1...2,77 5,6...12,42 18...40 15,5...230	7,5...22 37...90 110...250 110...1120	72...73,5 72...74 78...80 <80		PN8NTC2,3 PN8NTC2,3 PN8NTC2,3		
Renner	X X						X X X X X X	X X X X X X	X X X X X X	1+2 2 1 1 1	X X X X X X	10 15 7,5 10 15	0,1...1,05 0,32...0,97 0,41...53,1 0,32...52,1 0,21...45,9	1,1...11,0 3,0...11,0 3,0...315 3,0...355 3,0...355	50...89 50...89 59...84 59...84 59...84		Cagi Pneurop		
RKR Verdichter technik			X		X	X	X X X X	X X X X	X X X X	3,5 1,6	X X X X	1,2 3...130 25...1700	0,5...420 22...630 100...2800	65...95 73...80 70...85	65...95 73...80 70...85		DIN45635	obudowa dźwiękochłonna	
J.P.Sauer & Sohn	X X X X X						X X X X X X	X X X X X X	X X X X X X	2 3 2 3,4 3,4	X X X X X X	40 40 30 350 350	0,2...1,3 1,2...6,0 1,0...7,2 0,3...1,1 1,0...3,0	1,8...16 13...70 15...78 3,8...19 60,0	ok. 85 ok. 90 ok. 82 ok. 85 ok. 87		DIN	także w wykonaniu gazoszczelnym	
Sullair				X		X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	7...12 8,5...10 7...24	0,38...87,2 10...19 2...24	4...450 75...150 15...328	4...450 75...150 15...328			
Wabco	X X						X X	X X	X X	1 X	X X	1 X	do 18 do 8,5	max. 1,2 max. 0,04	max. 12				sprężarki samochodowe

Współdziałanie, zaangażowanie, innowacja

Rozmowa z Peterem Schuermanem dyrektorem generalnym Atlas Copco Polska sp. z o.o.

Kiedy powstała firma Atlas Copco?

Firma Atlas Copco została założona w Szwecji w 1873 r. Przeszła wiele etapów rozwoju, zanim została światowym liderem w dziedzinie techniki sprężonego powietrza. Dziś Atlas Copco jest rozbudowaną organizacją, której zarząd znajduje się w Szwecji. Obecnie firma podzielona jest na cztery działy: Technika Sprężonego Powietrza, Technika dla Budownictwa i Górnictwa, Narzędzia Przemysłowe, Wynajem Sprzętu. Zatrudniamy ponad 26 000 osób w ponad 150 krajach, pracujących w ponad 300 przedsiębiorstwach na całym świecie. Atlas Copco produkuje i montuje swoje produkty w 49 fabrykach w 14 krajach. Ważną rolę odgrywa nasza strategia wielu marek. W grupie Atlas Copco skupionych jest wiele znaków towarowych, daje to możliwość lepszego zaspokajania specyficznych potrzeb różnych grup klientów. Produkty są zróżnicowane i sprzedawane poprzez dedykowane kanały dystrybucyjne. Znacząca grupa naszych firm posiada już certyfikaty ochrony środowiska ISO 14001, a wszystkie ISO 9001.

W jaki sposób firma osiągnęła mocną pozycję na światowym rynku sprężarek?

Silna pozycja w czołówce najlepszych firm na świecie mogła być osiągnięta wyłącznie dzięki idealom, w które wierzymy i celom wyznaczonym na podstawie tych ideałów. Podstawowe zasady to: współdziałanie (wsłuchujemy się w głosy naszych klientów), zaangażowanie (czynimy wszystko, by efektywnie współpracować z klientem i poszerzać obecność na rynku) i innowacja (dysponujemy najnowszymi technologiami). Nasza wizja to być „numer jeden” w produktach i usługach świadczonych naszym klientom oraz oferować najnowocześniejsze urządzenia na rynku. Jesteśmy jedną z najważniejszych firm na rynku i wyznaczamy nowe trendy w wielu dziedzinach. Od dziesięcioleci opatentowane przez Atlas Copco rozwiązania



Fot. 1 Peter Schuerman - dyrektor generalny Atlas Copco Polska sp. z o.o.

sprężarek zarówno bezolejowych, jak i olejowych charakteryzują się najwyższą efektywnością. Byliśmy prekursorami takich rozwiązań, jak napęd zmiennobrotowy, zintegrowane zespoły osuszacze-filtry-separatory oleju w jednej obudowie, koncepcja „work place”. Dajemy klientowi wszystko, czego może oczekiwać od światowego lidera w dziedzinie sprężonego powietrza. Nasze produkty, znane z najwyższej jakości i solidności, są nowatorskie, zapewniony jest stały dostęp do części zamiennych i do obsługi serwisowej w ciągu całego, długiego okresu eksploatacji urządzeń.

Od jak dawna firma działa w Polsce i co oferuje?

Pierwszą sprzedaż produktów Atlas Copco na terenie Polski zarejestrowano już w latach 30. dwudziestego wieku. Po wojnie przez wiele lat sprzedaż naszych produktów w Polsce odbywała się za pośrednictwem dealerów, aż do roku 1995, kiedy to rozpoczęło działalność nasze własne

przedstawicielstwo firmy Atlas Copco w Polsce. Można powiedzieć, że Atlas Copco zawsze miało swoją reprezentację w Polsce. Tworzyło zaplecze i wspierało naszych klientów, jak przystało na firmę o międzynarodowej renomie. Dzisiejsze Atlas Copco Polska Sp. z o.o. jest należącą w całości do Atlas Copco firmą, której działalność obejmuje sprzedaż, wynajem urządzeń i serwis całego zakresu produktów z wszystkich działów Atlas Copco.

Jak to się dzieje, że Państwa firma jest obecna prawie wszędzie w polskim przemyśle?

Atlas Copco Polska jest dzisiaj firmą zatrudniającą ponad 100 pracowników, posiadającą krajowe oddziały w głównych miastach oraz przedstawicieli handlowych i serwisantów we wszystkich rejonach Polski. Tak jak na świecie, również w Polsce Atlas Copco jest liderem na rynku techniki sprężonego powietrza. Dzieje się tak nie tylko za sprawą naszego zespołu, ale także za

sprawy zbudowanej sieci dealerów. Jesteśmy dumni, że mamy kompetentnych i zaangażowanych współpracowników, którzy są uzupełnieniem naszej własnej struktury organizacyjnej. Nasza oferta produktów jest bardzo szeroka i obejmuje sprzęt stacjonarne i przenośne, generatory, urządzenia i maszyny górnicze, narzędzia elektryczne oraz pneumatyczne. Zaopatrzenie w części i usługi związane z wynajmem to również znaczący wkład w polską gospodarkę.

Jak można scharakteryzować dzisiejszy rynek sprzętów w Polsce?

Rynek w Polsce jest bardzo podobny do rynku w innych krajach Europejskich. Cechuje go duża aktywność i konkurencja. Dzisiejsza ekonomia jest połączonym międzynarodowym systemem i wszelkie wzrosty i spadki w Unii Europejskiej znajdują również tutaj swoje odbicie. Coraz większa liczba odbiorców w Polsce poszukuje urządzeń wysokiej jakości, które zapewnią niskie koszty obsługi i długi okres eksploatacji. Wymagany jest najwyższy standard jakości. Polscy odbiorcy są wyczuleni nie tylko na jakość czy poziom hałasu, ale także na oszczędności energii, najnowsze rozwiązania, elektroniczną regulację i monitoring oraz, łatwość użycia. Krótko mówiąc, oczekują takich samych urządzeń, jak ich odpowiednicy w Unii Europejskiej.

Jakie zasady w kontaktach handlowych decydują o podtrzymaniu wysokiego prestiżu firmy?

Najważniejsza dla nas zasada to „klient w centrum uwagi”. Zawsze ostatnie słowo należy do klienta i to on decyduje, u którego dostawcy chce dokonać zakupu. Dla nas czymś ważnym jest spełnić oczekiwania i oferować zawsze takie rozwiązania, które najlepiej spełniają

prezach targowych, żeby być bliżej klienta w różnych częściach Polski. Obecność na MTP planujemy w przyszłym roku.

Jakie formy informacji handlowej i promocji są najważniejsze w odniesieniu do takich produktów, jakie oferuje Atlas Copco?

Informacja jest bardzo ważna. Szczególnie jej ogólna dostępność. Mamy już na przykład firmowe strony internetowe dostępne we wszystkich krajach. Również w Polsce w języku polskim. Ważny jest także bezpośredni kontakt z klientem, dobre zaplecze logistyczne i dobrze rozwinięta sieć serwisowa. Tak by klient miał zapewnioną opiekę od chwili sprzedaży poprzez eksploatację i serwis naszych urządzeń. Chcemy być blisko naszych klientów i dlatego właśnie zatrudniamy tak dużą ilość osób pracujących w dziale handlowym oraz w serwisie na terenie całego kraju we wszystkich regionach.

Jest Pan w Polsce od niedawna. Co Pana najbardziej zaskakuje w naszej rzeczywistości?

Najbardziej zaskoczony byłem nowoczesnością kraju i to pod każdym względem. Wiele jest oczywiście problemów. Przed gospodarką jeszcze długa i pracowita droga, ale podstawy są dobre. Sukces gwarantuje wysoki potencjał, jaki posiadają ludzie. Uważam, że Polska ma przed sobą dobrą przyszłość. Z dużą przyjemnością stwierdzam, że system szkolnictwa stoi tu na wysokim poziomie i kształci inżynierów oraz techników, którzy śmiało mogą konkurować z najlepszymi na arenie międzynarodowej.

Jakich fachowców zatrudnia Atlas Copco Polska?

W naszej strukturze organizacyj-

lakami), ale także wszędzie na świecie, w całej organizacji Atlas Copco. Polscy pracownicy mają wszelkie możliwości awansu również poza krajem. Można tu przytoczyć przykład jednego z polskich menedżerów, który objął niedawno stanowisko kierownicze w naszej fabryce w Belgii.

Jakie są plany przedstawicielstwa polskiego i jaki mają związek z ogólnym programem rozwoju firmy Atlas Copco?

W przyszłości Atlas Copco zamierza nadal intensywnie rozwijać się na całym świecie, w tym również w Polsce. Potencjał kraju i jego mieszkańców jest naprawdę duży. Mam nadzieję, że zostaną tu dłużej, by być świadkiem tego rozwoju i uczestniczyć w nim.

W naszym czasopiśmie bardzo cenimy rzetelną i profesjonalną informację o Państwa produktach. Czy możemy liczyć, że nie zabraknie jej także w przyszłości?

Jestem przekonany, że podobnie jak do tej pory, również w przyszłości będziemy dysponować nowatorskimi produktami i interesującymi informacjami związanymi z naszą działalnością. Będziemy więc nadal zamieszczać artykuły w waszym czasopiśmie.

Rozmawiał Zdzisław Chrapkiewicz

...

Wywiad został przeprowadzony w języku angielskim, tłumaczenie nie jest autoryzowane.

Recepta na trudne czasy

Blisko 128-letnia historia Atlas Copco jest bardzo bogata. Przedsiębiorstwo było na skraju bankructwa i przeżywało okresy niezwyklej prosperity, wprowadzało na rynek nowe generacje urządzeń, docierało do nowych grup klientów, łączyło się z innymi firmami, rozszerzało swoją działalność terytorialnie, przeżyło dwie wojny światowe, a teraz idzie z duchem czasu – z globalizacją.

Obecnie firma Atlas Copco stała się w obliczu malejącego popytu na niektóre rodzaje urządzeń (w tym sprężarek) na rynkach światowych, również w Polsce. Dzieje się tak, pomimo że inżynierowie doprowadzają do perfekcji kolejne kształty elementu śrubowego, że można kupić urządzenie o zadanej wydajności i ciśnieniu i najbardziej energooszczędne. Nie zawsze doskonały produkt jest podstawą decyzji o zakupie.

W tych warunkach podjęto strategiczną decyzję o wykorzystaniu podejścia zwanego w języku angielskim *use of products*. Decyzja ta zbiegła się z ogólnoświatowym trendem o nazwie *outsourcing*. W firmach dostarczających maszyny termin ten oznacza wynajem urządzeń. W Atlas Copco oznacza to drugą, obok sprzedaży, formę udostępniania maszyn klientom.

Wynajem a ekonomia

Popularność wynajmu rośnie na całym świecie i jest to ściśle związane z procesem globalizacji. Potrzeba przeniesienia produkcji z jednego końca świata na drugi, niepewność jutra, zmienność kontraktów czy też profilu produkcji, większe ryzyko, skomplikowane systemy podatkowe w różnych częściach naszego globu – to podstawowe czynniki przyspieszające decyzje menedżerskie. To samo dzieje się w Polsce, gdzie obserwujemy ciągły brak kapitału i trudności w pozyskaniu środków pieniężnych.



Fot. 1 Sprężarki przemieszczalne na 25 bar z silnikiem spalinowym Mercedesa przy pracach wiertniczych

Decyzje dotyczące zakupu bądź wynajmu środków produkcji muszą być zatem odpowiednio wyważone. Punktem wyjścia do bardziej zaawansowanych rozważań ekonomicznych może być stwierdzenie znanego ekonomisty M.E. Portera, że „znalezienie właściwego, ze strategicznego punktu widzenia, zakresu integracji pionowej wymaga zrównoważenia korzyści ekonomicznych i administracyjnych z ekonomicznymi i administracyjnymi kosztami”.

Generalnie korzyści integracji pionowej, tzn. wiązania się z firmą prowadzącą wynajem, zależą od wolumenu wyrobów i usługupowanych lub sprzedawanych przez przedsiębiorstwo w odpowiednich fazach rozwoju. Decyzja o wynajmie środków produkcji powinna być więc poprzedzona odpowiednim rachunkiem ekonomicznym. Uwzględnić należy warunki, jak np. techniczne i organizacyjne możliwości odstąpienia od wynajmu w dowolnym momencie. Rachunek taki można przeprowadzić dla pełnych kosztów i nakładów związanych z każdym ze źródeł pozyskania środków produkcji lub tylko dla ich elementów istotnych, zróżnicowanych, np. kosztów, których można uniknąć w każdym z rozwiązań. Aby ocenić, czy dany sposób pozyskania środków produkcji może być brany pod uwagę, rachunek ten należy roz-

począć od wyznaczenia (dla każdego z rozważanych rozwiązań) rozmiarów zapotrzebowania na środki produkcji, przy których równoważą się koszty ich pozyskania.

Konsekwencją wyboru zakupu bądź wynajmu środków produkcji może być nie tylko oszczędność kosztów i nakładów związanych z zaopatrzeniem, ale także zwiększenie produkcji końcowej i dochodów. Oczywiście wzrost dochodów związany jest nie tylko z wielkością produkcji, ale ze strukturą rynków zbytu i wieloma innymi warunkowaniami. Zwiększenie zysku przedsiębiorstwa możliwe jest tylko przy wyborze rozwiązania, w którym krańcowe koszty są niższe niż dochód krańcowy.

Outsourcing

Firmy poszukują coraz lepszych metod zarządzania i wykorzystania własnego majątku.

Jedną z takich metod, która obecnie znajduje coraz więcej zwolenników, jest właśnie *outsourcing*, który ogólnie oznacza wykorzystywanie zasobów zewnętrznych, zamiast tworzenia ich we własnym zakresie. Sprowadza się on do powierzenia niektórych elementów organizacji firmy innym firmom, do odpłatnego zarządzania i wykonywania za nie określonych funkcjonal-

nych zadań. Metodę można scharakteryzować stwierdzeniem: niech każdy robi to, na czym zna się najlepiej. Obecnie *outsourcing* ma największe zastosowanie w sferze usług komputerowych (IT) i stosowany jest zwykle, gdy dostępne są zasoby zewnętrzne wysokiej jakości, tańsze od wewnętrznych. Każda firma realizuje co jakiś czas określony projekt, który wymaga zatrudnienia ekspertów z zewnątrz, dysponujących niezbędną wiedzą i doświadczeniem w realizacji podobnych projektów oraz umiejętnościami koordynacji i zarządzania projektami. W naszym przypadku ta wiedza i doświadczenie dotyczą wykorzystania specjalistycznych maszyn.

Outsourcing narodził się w Stanach Zjednoczonych. Ewoluuując od statusu jednej z metod zarządzania do miana dojrzałej gałęzi gospodarki, staje się fenomenem nowego wieku i wszystko wskazuje na to, że jego znaczenie będzie jeszcze dużo większe niż obecnie. Już teraz dziedziną tą ma własne stowarzyszenia i konferencje, standardowe narzędzia, specjalistyczne oprogramowanie, usługi.

Czopismo „Harvard Business Review” określiło *outsourcing* największym odkryciem ostatnich 75 lat. Badania przeprowadzone przez magazyn „Fortune” jednoznacznie wskazują, że wiodące firmy aktywnie wykorzystują w swojej działalności *outsourcing*, aby osiągnąć wyniki gospodarcze.

Naprzeciw nowym trendom

W poprzednich latach podstawą działalności korporacji Atlas Copco było dążenie do ciągłego unowocześniania produktu. Odwróceniem tej tendencji jest zakup Prime Service – amerykańskiej firmy rentalowej (wynajmującej), jako przejaw nadążania za zmianami zachodzącymi w latach 90. w sektorze budowlanym, a związanych z nowymi sposobami zarządzania, sprzedaży i marketingu. Zakładają one koncentrację na podstawowej działalności, trzymanie się swojej branży i jednoczesną ekspansję geograficzną.

Ta kombinacja aspektów – szerokiego i wąskiego – ma bardzo znaczące implikacje. Przede wszystkim nawet małe, mikroskopijne nisze czy obszary działalności mogą stać się zadziwiająco duże, jeśli rozciągnąć je na cały świat. Jest to sposób na łączenie specjalizacji i ekspansji rynkowej z efektywnością kosztową. Można to zilustrować na przykładzie przedsiębior-



Fot. 2 Wynajęte sprężarki zastępują remontowaną sprężarkownię w rafinerii naftowej

cy posiadającego dobrze prosperujący supermarket w małym miasteczku. Kiedy pojawił się problem, w co zainwestować zarobione pieniądze, zdecydował się otworzyć hotel w tej samej miejscowości. Obecnie nie jest to odpowiedni sposób postępowania. Zamiast inwestować w interes, na którym się nie zna, powinien był trzymać się swej specjalizacji i otworzyć supermarket w innych miastach.

Rozwój firm w sposób terytorialny wiąże się ze wzrostem przychodów. Ekspansja i szybki rozwój nieodłącznie związane są z brakiem czasu i środków. Brakuje czasu i energii na budowanie struktur wewnątrz firmy, organizowanie kolejnych służb bądź pionów odpowiedzialnych za daną dziedzinę. Brak środków na zakup dóbr inwestycyjnych. Dotyczy to zarówno małych, jak i dużych firm przemysłowych i wykonawczych. Dlatego kupują one usługi od niezależnych firm bądź wynajmują sprzęt, zamiast kupować go i troszczyć się o jego utrzymanie.

Jak pozyskać sprężarkę

Zakup sprężarki jest często długotrwałym procesem obejmującym takie etapy, jak: ustalenie potrzeby zakupu przez odpowiednie służby techniczne, sprawdzenie możliwości wykorzystania substytutów, ustalenie technicznej charakterystyki wyrobu, analiza rynku poszukiwanego wyrobu, wstępny wybór jednego lub kilku dostawców, negocjacje techniczne, organizacyjne (termin dostawy), negocjacje ceny, ostateczny wybór dostawcy i złożenie zamówienia lub podpisanie umowy, kontrola realizacji.

Mimo to, może okazać się, że po podłączeniu całej instalacji ciągle brakuje sprężonego powietrza.

Nie spotkamy się z tym w przypadku wynajmu, ponieważ łatwiej jest zdecydować się na niższe koszty miesięczne i nie trzeba zgody np. Zgromadzenia Wspólników. Zawsze można zrezygnować z jednej maszyny i wypożyczyć inną.

Należy podkreślić, że wynajem w Polsce zaczyna święcić triumfy w czasach trudniejszych dla przemysłu i budownictwa. Jest dobrym rozwiązaniem dla przedsiębiorstw, które muszą w krótkim czasie poprawić swoje wyniki finansowe. Może być również rozwiązaniem na dłuższą metę.

W wielu firmach wynajmowany sprzęt stanowi ok. połowę technicznych środków produkcji.

Atlas Copco Polska oferuje do wynajmu ok. 100 urządzeń; są to sprężarki stacjonarne i przewoźne oraz generatory.

Wynajem – dobry interes

Wynajem jest też dobrym interesem dla firmy wynajmującej. Dla Atlas Copco wspomniane inwestycje w tej dziedzinie okazały się trafne i doprowadziły do wzrostu przychodów firmy, mimo światowego spadku zapotrzebowania na wiele rodzajów urządzeń. Stworzenie tego nowego obszaru biznesowego jest przełomowym krokiem w rozwoju firmy Atlas Copco, porównywanym z takimi znanymi z jej historii posunięciami, jak: zaprzestanie produkcji silników parowych na rzecz spalinowych, rozwój technik górniczych – metoda szwedzka, pierwsze konstrukcje narzędzi pneumatycznych, pierwsza konstrukcja sprężarki śrubowej i zaprzestanie produkcji silników spalinowych.

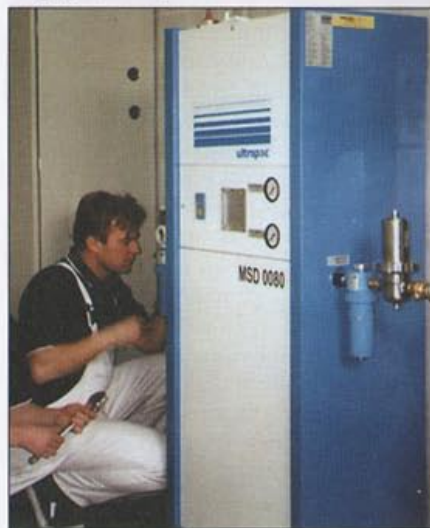
Artykuł promocyjny
Atlas Copco Polska Sp. z o.o.
mgr inż. Michał Pszczoliński

Kompleksowa oferta Pneumat System

Firma Pneumat System od wielu lat zajmuje ważną pozycję na dolnośląskim i krajowym rynku urządzeń pneumatycznych. Podstawą jej działalności jest kompleksowa obsługa klienta. Możliwe jest to dzięki wieloletniemu doświadczeniu i bogatej gamie oferowanych produktów i usług, poczynając od złączek i drobnych usług serwisowych, a kończąc na projektowaniu i montażu kompletnych sprężarkowni i instalacji pneumatycznych.

Współpraca z wieloma partnerami krajowymi i zagranicznymi pozwala zaoferować klientowi najlepsze dostępne na rynku rozwiązania dostosowane do jego możliwości finansowych. Główne dziedziny to:

- dystrybucja sprężarek różnych typów, i narzędzi pneumatycznych i osprzętu pneumatycznego;
- montaż instalacji pneumatycznych;
- doradztwo oraz sprzedaż pneumatyki sterującej;
- serwisowanie sprężarek i narzędzi pneumatycznych;
- projektowanie i montaż kompletnych sprężarkowni;



Fot. 1 Serwis



Fot. 2 Sprężarka śrubowa

- produkcja przewodów hydraulicznych (do sprężarek i innych zastosowań).

Sprężarki

W ofercie znajdują się różne typy sprężarek: śrubowe, łopatkowe, tłokowe – wszystkie renomowanych producentów.



Fot. 3 Sprężarka tłokowa

Firma dostarcza małe sprężarki tłokowe właścicielom niewielkich warsztatów. Wymagania większych przedsiębiorstw zaspokoić mogą odpowiednio dobrane sprężarki łopatkowe i śrubowe. Pneumat System zapewnia serwis wszystkim zamontowanym przez nią urządzeniom.

Osprzęt pneumatyczny

Centralne systemy przygotowania powietrza zazwyczaj są częścią sprę-

żarkowni. Wciąż wzrastające wymagania co do jakości sprężonego powietrza sprawiają, że istnieje duże zapotrzebowanie na bloki uzdatniania powietrza w punkcie jego odbioru. Szeroki zakres wielkości pozwala na dobranie odpowiedniego bloku do każdego zastosowania.

Elementy złączne i przewody

Jakość złączek i innych elementów instalacji sprężonego powietrza ma

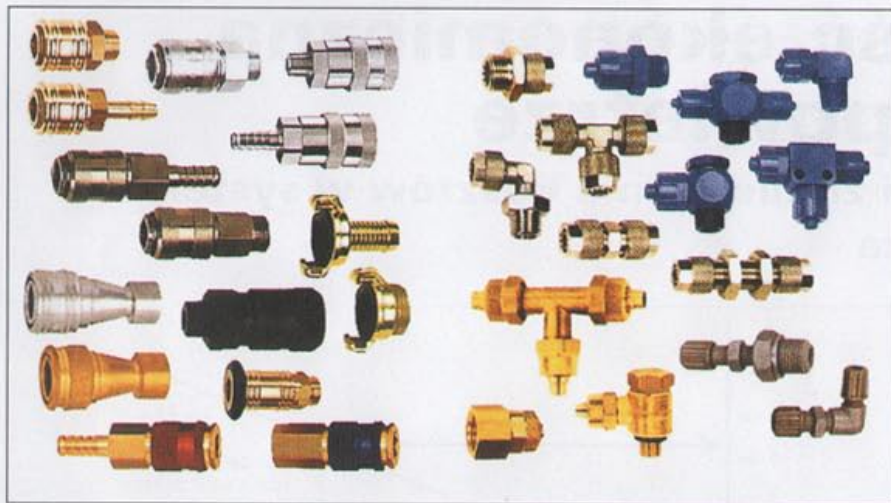


Fot. 4 Sprężarki łopatkowe

decydujące znaczenie dla ekonomicznej eksploatacji. Nieszczelności i zwiększone opory przepływu przekładają się wprost na wydłużony czas pracy sprężarek i znacznie większe zużycie energii.



Fot. 5 Sprężarkownia (sprężarka śrubowa i doprężacz)



Fot. 6 Elementy złączne

Pneumatyka sterująca

Bogata oferta elementów sterujących i napędowych, składająca się nie tylko z wyrobów zagranicznych, ale także krajowych, oraz fachowe doradztwo w tej dziedzinie stwarzają klientowi możliwości modernizacji i budowy urządzeń zasilanych sprężony powietrzem.



Fot. 7 Silowniki

Narzędzia pneumatyczne

Sprzedaż markowych narzędzi pneumatycznych i ich serwis jest ważnym dopełnieniem kompleksowej oferty.

Projektowanie i wykonawstwo

Dzisiejsze sprężarkownie zupełnie nie przypominają dawnych, hałaśliwych i zabudowanych rurociągami pomieszczeń. Nowoczesne urządzenia pracują cicho, wydajnie i energooszczędnie. Jednak żeby z szerokiej oferty producentów wybrać rozwiązanie najlepsze dla użytkownika, niezbędne jest doświadczenie i zaple-

cze właśnie takich firm, jak Pneumat System.

Współpraca

Bezpośrednie umowy handlowe z dostawcami urządzeń pneumatycznych pozwalają firmie Pneumat System prowadzić również handel hurtowy na terenie całego kraju.

Firma aktywnie uczestniczy w targach, spotkaniach branżowych. Duże znaczenie przywiązuje do ciągłego podnoszenia kwalifikacji pracowników, zarówno w zakresie technicznym, jak i w zakresie nowoczesnych form kontaktu z klientem. Pod stałą opieką firmy jest kilkadziesiąt przedsiębiorstw w regionie dolnośląskim. Dotychczasowe osiągnięcia zachęcają do planów dalszego rozwoju, rozszerzania współpracy z dostawcami, poszukiwania nowych kierunków. Trwają przygotowania do integracji z Unią Europejską.

Firma Pneumat System zaprasza do współpracy handlowej firmy dystrybucyjne z całego kraju. (Reklama na str. 50)



Fot. 8 Przewody ciśnieniowe

Artykuł promocyjny
Dariusz Temperowicz
Pneumat System



Fot. 9 Narzędzia pneumatyczne

Efektywność ekonomiczna uchodzi w powietrze

część II – Możliwości zmniejszenia kosztów w systemach

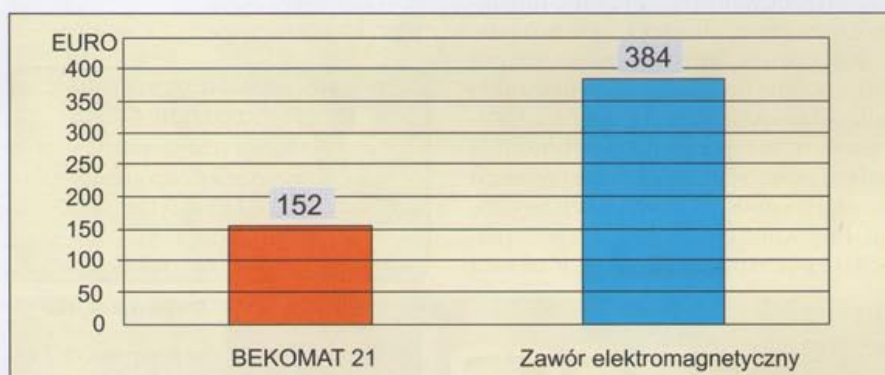
sr **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9** **10** **11** **12** **13** **14** **15** **16** **17** **18** **19** **20** **21** **22** **23** **24** **25** **26** **27** **28** **29** **30** **31** **32** **33** **34** **35** **36** **37** **38** **39** **40** **41** **42** **43** **44** **45** **46** **47** **48** **49** **50** **51** **52** **53** **54** **55** **56** **57** **58** **59** **60** **61** **62** **63** **64** **65** **66** **67** **68** **69** **70** **71** **72** **73** **74** **75** **76** **77** **78** **79** **80** **81** **82** **83** **84** **85** **86** **87** **88** **89** **90** **91** **92** **93** **94** **95** **96** **97** **98** **99** **100** **101** **102** **103** **104** **105** **106** **107** **108** **109** **110** **111** **112** **113** **114** **115** **116** **117** **118** **119** **120** **121** **122** **123** **124** **125** **126** **127** **128** **129** **130** **131** **132** **133** **134** **135** **136** **137** **138** **139** **140** **141** **142** **143** **144** **145** **146** **147** **148** **149** **150** **151** **152** **153** **154** **155** **156** **157** **158** **159** **160** **161** **162** **163** **164** **165** **166** **167** **168** **169** **170** **171** **172** **173** **174** **175** **176** **177** **178** **179** **180** **181** **182** **183** **184** **185** **186** **187** **188** **189** **190** **191** **192** **193** **194** **195** **196** **197** **198** **199** **200** **201** **202** **203** **204** **205** **206** **207** **208** **209** **210** **211** **212** **213** **214** **215** **216** **217** **218** **219** **220** **221** **222** **223** **224** **225** **226** **227** **228** **229** **230** **231** **232** **233** **234** **235** **236** **237** **238** **239** **240** **241** **242** **243** **244** **245** **246** **247** **248** **249** **250** **251** **252** **253** **254** **255** **256** **257** **258** **259** **260** **261** **262** **263** **264** **265** **266** **267** **268** **269** **270** **271** **272** **273** **274** **275** **276** **277** **278** **279** **280** **281** **282** **283** **284** **285** **286** **287** **288** **289** **290** **291** **292** **293** **294** **295** **296** **297** **298** **299** **300** **301** **302** **303** **304** **305** **306** **307** **308** **309** **310** **311** **312** **313** **314** **315** **316** **317** **318** **319** **320** **321** **322** **323** **324** **325** **326** **327** **328** **329** **330** **331** **332** **333** **334** **335** **336** **337** **338** **339** **340** **341** **342** **343** **344** **345** **346** **347** **348** **349** **350** **351** **352** **353** **354** **355** **356** **357** **358** **359** **360** **361** **362** **363** **364** **365** **366** **367** **368** **369** **370** **371** **372** **373** **374** **375** **376** **377** **378** **379** **380** **381** **382** **383** **384** **385** **386** **387** **388** **389** **390** **391** **392** **393** **394** **395** **396** **397** **398** **399** **400** **401** **402** **403** **404** **405** **406** **407** **408** **409** **410** **411** **412** **413** **414** **415** **416** **417** **418** **419** **420** **421** **422** **423** **424** **425** **426** **427** **428** **429** **430** **431** **432** **433** **434** **435** **436** **437** **438** **439** **440** **441** **442** **443** **444** **445** **446** **447** **448** **449** **450** **451** **452** **453** **454** **455** **456** **457** **458** **459** **460** **461** **462** **463** **464** **465** **466** **467** **468** **469** **470** **471** **472** **473** **474** **475** **476** **477** **478** **479** **480** **481** **482** **483** **484** **485** **486** **487** **488** **489** **490** **491** **492** **493** **494** **495** **496** **497** **498** **499** **500** **501** **502** **503** **504** **505** **506** **507** **508** **509** **510** **511** **512** **513** **514** **515** **516** **517** **518** **519** **520** **521** **522** **523** **524** **525** **526** **527** **528** **529** **530** **531** **532** **533** **534** **535** **536** **537** **538** **539** **540** **541** **542** **543** **544** **545** **546** **547** **548** **549** **550** **551** **552** **553** **554** **555** **556** **557** **558** **559** **560** **561** **562** **563** **564** **565** **566** **567** **568** **569** **570** **571** **572** **573** **574** **575** **576** **577** **578** **579** **580** **581** **582** **583** **584** **585** **586** **587** **588** **589** **590** **591** **592** **593** **594** **595** **596** **597** **598** **599** **600** **601** **602** **603** **604** **605** **606** **607** **608** **609** **610** **611** **612** **613** **614** **615** **616** **617** **618** **619** **620** **621** **622** **623** **624** **625** **626** **627** **628** **629** **630** **631** **632** **633** **634** **635** **636** **637** **638** **639** **640** **641** **642** **643** **644** **645** **646** **647** **648** **649** **650** **651** **652** **653** **654** **655** **656** **657** **658** **659** **660** **661** **662** **663** **664** **665** **666** **667** **668** **669** **670** **671** **672** **673** **674** **675** **676** **677** **678** **679** **680** **681** **682** **683** **684** **685** **686** **687** **688** **689** **690** **691** **692** **693** **694** **695** **696** **697** **698** **699** **700** **701** **702** **703** **704** **705** **706** **707** **708** **709** **710** **711** **712** **713** **714** **715** **716** **717** **718** **719** **720** **721** **722** **723** **724** **725** **726** **727** **728** **729** **730** **731** **732** **733** **734** **735** **736** **737** **738** **739** **740** **741** **742** **743** **744** **745** **746** **747** **748** **749** **750** **751** **752** **753** **754** **755** **756** **757** **758** **759** **760** **761** **762** **763** **764** **765** **766** **767** **768** **769** **770** **771** **772** **773** **774** **775** **776** **777** **778** **779** **780** **781** **782** **783** **784** **785** **786** **787** **788** **789** **790** **791** **792** **793** **794** **795** **796** **797** **798** **799** **800** **801** **802** **803** **804** **805** **806** **807** **808** **809** **810** **811** **812** **813** **814** **815** **816** **817** **818** **819** **820** **821** **822** **823** **824** **825** **826** **827** **828** **829** **830** **831** **832** **833** **834** **835** **836** **837** **838** **839** **840** **841** **842** **843** **844** **845** **846** **847** **848** **849** **850** **851** **852** **853** **854** **855** **856** **857** **858** **859** **860** **861** **862** **863** **864** **865** **866** **867** **868** **869** **870** **871** **872** **873** **874** **875** **876** **877** **878** **879** **880** **881** **882** **883** **884** **885** **886** **887** **888** **889** **890** **891** **892** **893** **894** **895** **896** **897** **898** **899** **900** **901** **902** **903** **904** **905** **906** **907** **908** **909** **910** **911** **912** **913** **914** **915** **916** **917** **918** **919** **920** **921** **922** **923** **924** **925** **926** **927** **928** **929** **930** **931** **932** **933** **934** **935** **936** **937** **938** **939** **940** **941** **942** **943** **944** **945** **946** **947** **948** **949** **950** **951** **952** **953** **954** **955** **956** **957** **958** **959** **960** **961** **962** **963** **964** **965** **966** **967** **968** **969** **970** **971** **972** **973** **974** **975** **976** **977** **978** **979** **980** **981** **982** **983** **984** **985** **986** **987** **988** **989** **990** **991** **992** **993** **994** **995** **996** **997** **998** **999** **1000**

Chocześnie zachować dystans i pogodę ducha. Lubi stare meble, porcelanę, srebro. Uprawia turystykę i aktywną rekreację, ma działkę letniskową na Pojezierzu Kaszubskim. Żona Barbara jest farmaceutką, a syn (24 lat) ukończył ekonomię na Uniwersytecie Gdańskim.

koleżeńskie. Chyba jest optymistą co do rozwoju gospodarki, skoro twierdzi, że gorzej już być nie może, może być tylko lepiej. Jest żonaty, ma dwóch synów. Ma też kotkę perską. Latem wypoczywa na wsi, jeżdżąc na rowerze i... na wrotkach, a zimą na nartach, łyżwach i bawiąc się w śnieżki.

Parametry	Jednostka	Ilość
wydajność sprężarki	m ³ /min	5
dobowy czas pracy	h/d	16
liczba dni pracy w ciągu roku	d/a	365
obciążenie sprężarki	%	80
ciśnienie pracy	bar	10
otwór wypływowy zaworu elektromagnetycznego (najmniejsza średnica)	mm	3
ustawiony czas otwarcia zaworu	s	5
ustawiony czas zamknięcia zaworu	min	1
koszt sprężonego powietrza wpływającego przez zawór elektromagnetyczny	euro/m ³	0,02
Roczny koszt powietrza wypływającego przez zawór elektromagnetyczny	euro/rok	383,62

Tabela 1 Koszty sprężonego powietrza przy stosowaniu zaworu elektromagnetycznego



Rys. 2 Zestawienie dodatkowego kosztu zakupu Bekomatu z rocznym kosztem powietrza traconego przy zaworze elektromagnetycznym

projektowania poprzez dostawę wyposażenia sprężarkowni aż do efektywnego wsparcia technicznego przy eksploatacji urządzeń. Usługa może obejmować na przykład dokładne wyznaczenie strat ciśnienia w poszczególnych jednostkach zakładu, określenie miejsc przecieków oraz propozycje odpowiednich środków zaradczych.

Dokładnie wyznaczone i skalkulowane straty na przeciekach

Jest rzeczą powszechnie znaną, że pływakowe spusty kondensatu są szczególnie podatne na awarie i w wielu firmach traktowane jako zło konieczne. Chociaż zawodność tych spustów jest ich najsłabszym punktem, dokumentacja techniczna przewiduje wymianę najczęściej raz w roku. Jednak spust kondensatu, który nie zamyka się szczelnie, może wpłynąć na efektywność ekonomiczną całego przedsiębiorstwa produkcyjnego.

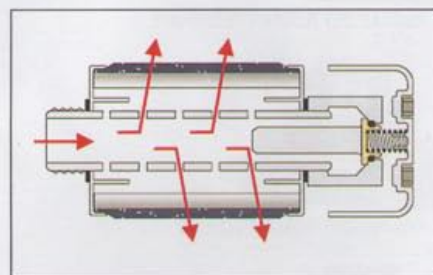
Zalegający bród, taki jak skondensowany olej z filtrów, ma tendencję do blokowania ruchomych części. Jeżeli zdarzy się to przy zamkniętym zaworze spustowym, kondensat nagromadzi się i może się zdarzyć, że zostanie zabrany ze strumieniem powietrza na czystą stronę filtra, co oznacza koniec jego działania. Często tego typu awaria zostaje zauważona dopiero wtedy, gdy cała partia produktów zostanie uszkodzona. Oprócz tej bezpośredniej straty, koszty są dodatkowo powiększone z powodu konieczności zatrzymania produkcji i czyszczenia całej instalacji.

Jeżeli blokada nastąpi przy otwartym zaworze, może się okazać, że sprężarka pracuje wyłącznie po to, by skompensować wyciek. Jeżeli całkowite zapotrzebowanie (na zasilenie urządzeń lub procesów plus na wycieki) przekroczy ilość, jaką może dostarczyć sprężarka, w systemie nie da się utrzymać wymaganego ciśnienia. W wyniku tego, na przykład pneumatyczny wkrętak nie będzie miał niezbędnego momentu obrotowego.

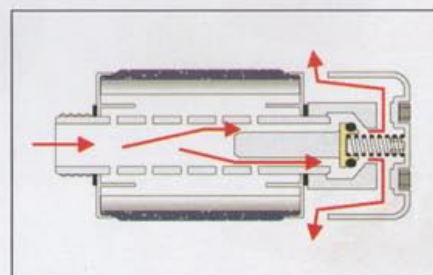
Koszty takiego nieszczelnego pływakowego spustu kondensatu, gdzie za każde syczenie trzeba zapłacić, nie mogą być niedoszacowane: każdy przeciekający spust może kosztować około 2 210 EURO rocznie (zakładając 36m³/h, 8 bar, 4000 h/rok, 0,015 EURO/m³)!

Alternatywnym rozwiązaniem systemu usuwania kondensatu są sterowane czasowo zawory elektromagnetyczne. Urządzenia te są bardziej niezawodne, ale ich działanie nie jest uzależnione od aktualnej ilości kondensatu. Są najczęściej stosowane do odprowadzania kondensatu z osuszaczy ziębnych. Dla pewności, że osuszacze będą prawidłowo działały we wszystkich częściach świata, zawory takie są zwykle fabrycznie ustawiane na najgorsze warunki klimatyczne (klimat tropikalny – bardzo wilgotny i gorący). Główną cechą tych urządzeń jest to, że w strefie umiarkowanej zwykle uwalniają o wiele za dużo drogiego sprężonego powietrza.

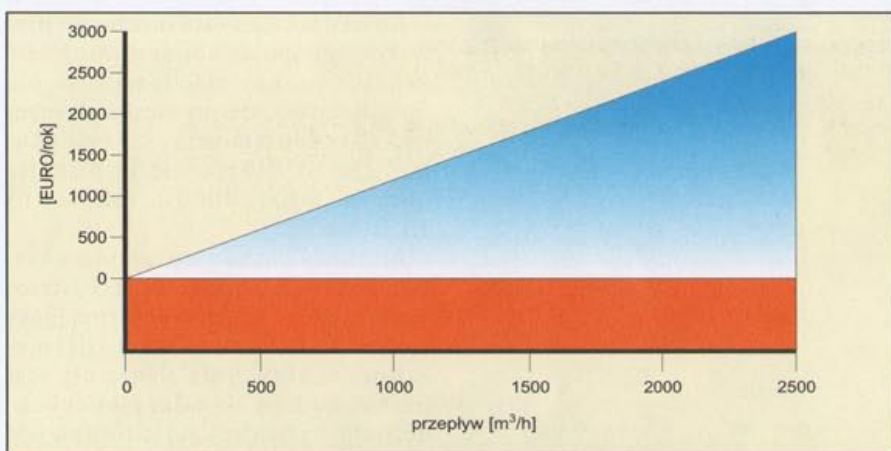
Dla porównania: spust kondensatu z elektroniczną kontrolą poziomu, wykluczający jakiegokolwiek straty ciśnienia, jest prawdziwym strażnikiem kosztów. Koszt urządzenia uzależniony od kategorii wykonania nie przekracza 160 EURO! Specjaliści z BEKO wstępnie określą straty związane z wyciekami i bezpłatnie przygotowują analizę potencjalnych oszczędności. W przeciwieństwie do sterowanych czasowo zaworów elektromagnetycz-



Rys. 3 Tłumik osuszacza DRYPOINT AC – pierwsza faza spadku ciśnienia, powietrze przechodzi przez tłumik



Rys. 4 tłumik osuszacza DRYPOINT AC – rozprężanie ostateczne od 0,5 bar przy otwartym zaworze bocznikującym



Rys. 5 Oszczędności możliwe dzięki tłumikom stosowanym w osuszaczach DRYPOINT AC

nych, koszt pracy sterowanych elektronicznie spustów kondensatu BEKOMAT można wyliczyć precyzyjnie. Biorąc pod uwagę wyeliminowanie strat sprężonego powietrza i związanych z tym strat energii elektrycznej, można oszacować, że spust kondensatu tego rodzaju zarobi na sobie w czasie ok. 6 miesięcy łącznie z czasem zwrotu inwestycji. Zaoszczędzona ilość sprężonego powietrza może być wykorzystana do zasilania dodatkowych urządzeń.

Optymalizacja systemów osuszania

Zapotrzebowanie na sprężone powietrze o wysokiej jakości ciągle wzrasta. Coraz częściej stosuje się osuszacze adsorpcyjne do centralnego usuwania wilgoci ze sprężonego powietrza. Osuszacze te mają tłumiki do tłumienia hałasu powstającego przy rozprężaniu powietrza podczas regeneracji na zimno. Po jakimś czasie pewna część materiału pochłaniającego wilgoć osadza

się w tłumikach. To prowadzi do zwiększenia oporów przepływu i powietrze nie jest rozprężane do ciśnienia atmosferycznego. W rezultacie niezbędna jest dodatkowa (droga) regeneracja, by właściwie osuszyć złoże.

Wyjściem jest opatentowane przez BEKO rozwiązanie systemu tłumienia, stosowane standardowo w produkowanych przez tą firmę osuszaczach adsorpcyjnych DRYPOINT AC (modele 179 i 2380). W pierwszej fazie powietrze regeneracyjne przechodzi przez tłumik o wysokiej efektywności i jest rozprężane do ciśnienia 0,5 bar. Następnie otwiera się zawór bocznikujący i następuje całkowite rozprężenie.

*Tłumaczenie z języka angielskiego
Zdzisław Chrapkiewicz*

Artykuł promocyjny
BEKO TECHNOLOGIES GmbH

Przedstawiciel BEKO w Polsce
PPHU KOMPRESS
02-288 Warszawa
ul. Krzysztofa Kolumba 22
tel./fax (022) 846 62 54, 868 00 33
0607 797 696
e-mail: kompres@kompres.com.pl

43-100 TYCHY, ul. Wejchertów 19, tel./fax (032) 219 29 34
81-537 GDYNIA, ul. Łużycka 9, tel./fax (058) 622 97 80



kompresory i narzędzia



KOMPRESORY TŁOKOWE BEZOLEJOWE



KOMPRESORY TŁOKOWE OLEJOWE



KOMPRESORY ŚRUBOWE SERIA TK



KOMPRESORY ŚRUBOWE SERIA V



TK 7,5/300

GDYNIA PASCAL - FILIA
81-537 GDYNIA, ul. Łużycka 9
tel.: (058) 622 90 68, 622 97 80

KOSZALIN PNEUMATICA
75-016 KOSZALIN, Jamno 109
tel.: (094) 341 35 13

LUBLIN ATM TECHNIKA
20-711 LUBLIN, ul. Łaury 4 A
tel.: (081) 527 62 35, 526 02 03

OLSZTYN PHU AD-LAK
10-069 OLSZTYN, ul. I-wszej Dywizji 64
tel.: (089) 527 27 69

POZNAŃ ERKOMP
60-324 POZNAŃ, ul. Marcelińska 96
tel.: (061) 867 44 31 w. 324
0602 188 045

TYCHY PASCAL
43-100 TYCHY, ul. Wejchertów 19
tel.: (032) 219 29 34

WARSZAWA TARNAWA
05-090 RASZYN-JAWOROWO
ul. Warszawska 97
tel.: (022) 823 57 45
0601 730 416

WROCLAW PNEUMAT-KOMPRESOR
51-121 WROCLAW, ul. Baczyńskiego 23
tel.: (071) 325 52 88, 325 52 86



OSUSZACZE, FILTRY, INSTALACJE PNEUMATYCZNE, WĘŻE CIŚNIENIOWE, NARZĘDZIA PNEUMATYCZNE, PISTOLETY LAKIERNICZE, ARMATURA PNEUMATYCZNA

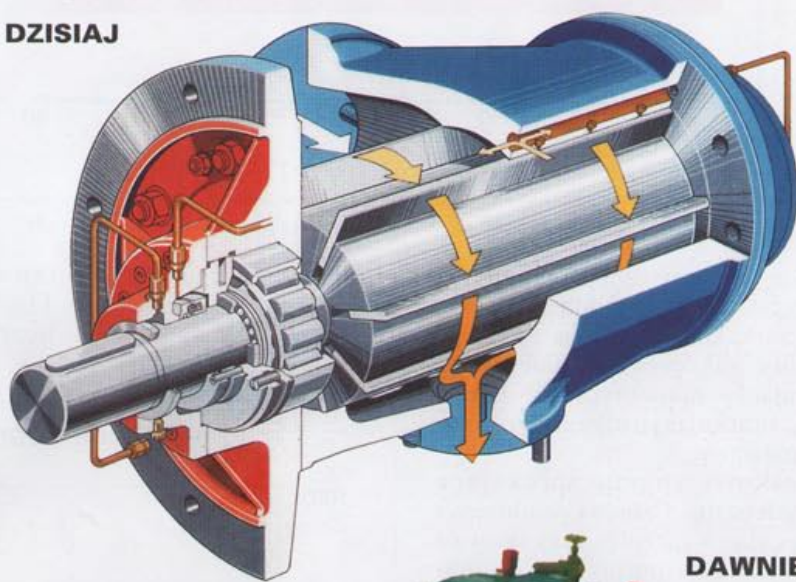
Z brzytwą na sprężarki, czyli o granicach stosowania maszyn łopatkowych

W średniowieczu żył w Anglii mnich Wilhelm Ockham (William of Occam). Do historii przeszło jego genialne twierdzenie, by nie mnożyć bytów bez konieczności. Jest ono podstawą koncepcji tzw. brzytwy Ockhama, z której często korzysta współczesna technika, fizyka i po części filozofia. Inaczej mówiąc, zawsze należy przedkładać rozwiązania proste nad skomplikowanymi oraz tłumaczyć nowe zjawiska na podstawie tych, które znamy.

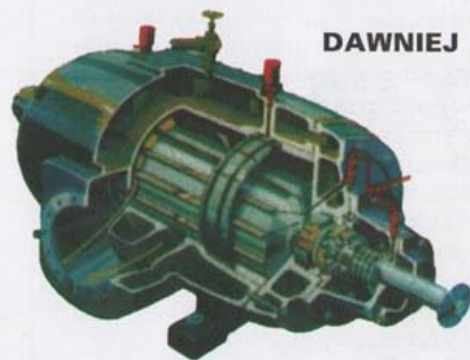
Zastosujmy zatem brzytwę Ockhama najpierw w stosunku do argumentów, które podają marketingowcy – w imię zasady sprzedaży za wszelką cenę. Zbyt wiele razy, po dziwnych wypowiedziach ze strony przedstawicieli „śrub czy łopatek”, musiałem udowodniać, że podstaw mechanik, praw termodynamiki i historii – mimo wielkich chęci – marketing zmienić nie może. Pozwolę sobie przytoczyć i skomentować kilka stwierdzeń i wątpliwości:

- **dłaczego śrubowe są tak rozpowszechnione, a łopatkowe nie?** Czemu zdecydowanie lepszy system zapisu obrazu Betamax jest domeną profesjonalistów, zaś amatorski, gorszy VHS, święcił triumfy rynkowe? Jest to polityka kilku producentów, którzy nie są zainteresowani zwiększeniem liczby wytwórców intratnego rozwiązania, do którego mają patentowe bądź licencyjne prawa wyłączności;
- **wiele firm produkowało sprężarki łopatkowe i wycofało się z tej technologii jako gorszej.** Owszem, pierwsze patenty na łopatkowe stopnie sprężające z zastosowaniem kilkudziesięciu cienkich stalowych lameli, ścierających się na pierścieniach prowadzących i pracujących ze smarowa-

DZISIAJ



DAWNIJ

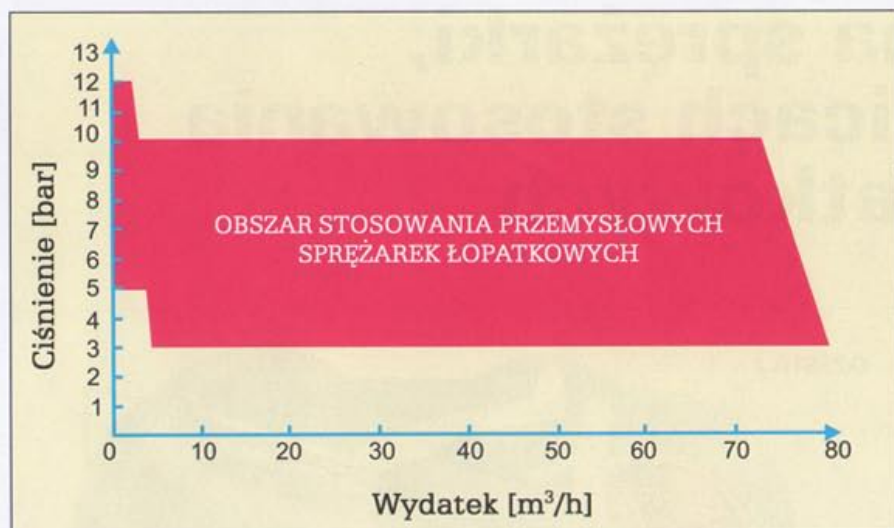


Rys. 1 Rozwój konstrukcji sprężarek łopatkowych

niem kroplowym, zakupiło wiele firm. Nawet próbowano te urządzenia na większą bądź mniejszą skalę produkować. Potem rzeczywistość się z tego wycofało. Także w polskich zakładach Zgoda w Świętochłowicach wytwarzano takie maszyny jeszcze w latach 80. Z opowiadań pana dyrektora Rudolfa Dłucika wiem, że polscy konstruktorzy byli bardzo blisko opracowania rozwiązania z kilkoma tylko masywnymi łopatkami i wtryskiem oleju, czyli obecnie obowiązującego. Ale rodzime politbiuro zdecydowało, że ważniejsze są lokomotywy dla bratniej Mongolii i poleciło prace nad naszymi sprężarkami zaniechać. Być może, gdyby rozwój tej konstrukcji trwał nadal, znowu my, Polacy, mogliby-

śmy zadziwić świat? Ale wracając do wątku zasadniczego, patent na współczesne rozwiązanie, z intensywnym chłodzeniem olejowym sprężanego medium, zdecydowanie doskonalsze od pierwowzoru (rys. 1), posiada tylko kilka firm i nic nie wskazuje, by miało się to w zasadniczy sposób zmienić;

- **łopatki nie zużywają się.** Tak jak każde trące o siebie skojarzenie kinematyczne, ulegają one bardzo wolnemu ścieraniu. Tym wolniejszemu, że występują tam niewielkie prędkości i małe siły, a także pomiędzy trącymi powierzchniami istnieje dynamiczny film olejowy. Ponadto odpowiednia długość łopatki daje ogromny zapas trwałości i stałości parametrów energetycznych. Następuje zatem ciągły



Rys. 2 Typowy obszar zastosowań przemysłowych sprężarek łopatkowych

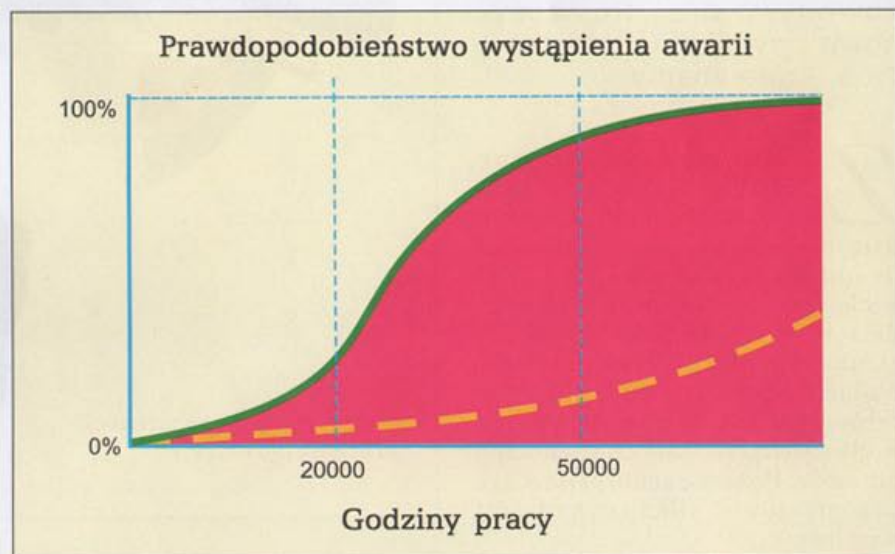
proces automatycznej kompensacji zużycia. Cechy tej nie posiadają sprężarki śrubowe, gdzie praca powoduje sukcesywne zmniejszanie wymiarów monolitycznych wirników, skutkując spadkiem sprawności maszyny;

- **łopatkowe stopnie sprężające są wieczne.** Czołowi producenci zalecają kontrolę łożyskowań i uszczelnień po przepracowaniu 40–50 tys. godzin. Jeśli nie występuje nienormalny hałas czy wycieki oleju, można stopnie dalej eksploatować. Praktycznie produkty najlepszych firm przy dwu-, trzykrotnym takim przeglądzie konserwacyjnym (bardzo tanim) osiągają niewiarygodną wprost liczbę 200 000 godzin pracy, czyli 25 lat ciągłej eksploatacji!

Granice techniczne

Są stosunkowo łatwe do dokładnego określenia – wydatki od ułamka m^3/min do ponad $80 m^3/min$ w pojedynczych maszynach o mocy 500 kW. Logicznym kresem zastosowań łopatkowych systemów wielosprężarkowych są zapotrzebowania ponad $400 m^3/min$. Ciśnienia pracy dla maszyn przemysłowych wynoszą od 3 do 10 barów (sporadycznie do 12 (przedstawia to rys. 2)). Dominującym rozwiązaniem jest najsprawniejszy system z intensywnym wtryskiem oleju. Zawsze występują jako jednostopniowe, nie generując skomplikowanych i wątpliwych energetycznie w praktyce, podwójnych układów posobnych. Zdecydowanie najlepsze jest rozwiązanie łopatkowych agregatów zmiennych

obrotowych. Regulacja wydatku odbywa się w granicach 50% do 110%. Przy dominującym napędzie bezpo-



Rys. 3 Prawdopodobieństwo wystąpienia awarii łożyskowań śrubowego (linia ciągła) i łopatkowego (linia przerywana) stopnia sprężającego w funkcji przepracowanych godzin

średnim stopni sprężających stosowane są obroty od 900 do 1 500, rzadko 3 000, i to tylko w małych jednostkach (do 15 kW). Sporadycznie mają zastosowanie agregaty „suche”, głównie jako wyposażenie cystern do przewozu ładunków sypkich. Często w takich przypadkach są to maszyny dwustronne (sprężanie/próżnia). Metoda łopatkowa stosowana jest także z powodzeniem do sprężania innych niż powietrze gazów procesowych, np. gazu ziemnego, azotu, amoniaku, gnilnego biogazu, metanu, a także mediów agresywnych.

Granice ekonomiczne

Tutaj przede wszystkim należy zastosować narzędzie Ockhama. Rotacyjne sprężarki łopatkowe posiadają trzy atrybuty determinujące ich celowe zastosowanie. Jest to wysoka sprawność energetyczna (stała w czasie eksploatacji), wyjątkowa trwałość i niezawodność. Dotyczy to oczywiście wyłącznie wyrobów najlepszych producentów. Te cechy ujawnić się mogą tylko w przypadku zastosowań do długotrwałej pracy. Zakup sprawniejszej energetycznie (i droższej) maszyny nie ma najmniejszego sensu ekonomicznego, gdy będzie ona wykorzystywana sporadycznie. Jeśli przewidujemy roczny czas pracy poniżej 3 000 godzin, szukajmy innej technologii sprężania. Przy porównaniu zakupu i oszczędności energetycznych bę-

dzie to decyzja uzasadniona. Jeśli jednak przewidujemy ciągły czas pracy, to większe koszty inwestycji w markowe łopatki zwrócą się już po kilku miesiącach. Gdy z różnych powodów przewidujemy eksploatację agregatu tylko przez dwa – trzy lata, zdecydowanie wybierajmy inną technologię. Jeśli w perspektywie mamy wieloletnie zapotrzebowanie na zasilanie w sprężone powietrze, rozwiązanie łopatkowe wypadnie zdecydowanie taniej w rachunku ciągłym. Bardzo istotnym czynnikiem wyboru metody sprężania, który niechętnie poruszany jest w roz-

mowach marketingowych, bywa awaryjność oferowanych urządzeń. Ten problem dobrze ilustruje rysunek 3.

Jeśli procesy produkcyjne łatwo zniosą ograniczenie bądź zanik zasilania powietrznego, zdecydujemy się na inną metodę sprężania. W przypadku procesów ciągłych, zwłaszcza gdy straty związane z brakiem sprężonego powietrza mogą być bardzo dotkliwe, wybieramy technologię łopatkową. Większy koszt inwestycji w takich przypadkach jest także bardzo uzasadniony. Jeszcze drożej wypadnie zakup kilku sprężarek „dublerek”.

Podsumowanie

Granicami technicznymi są ciśnienie pomiędzy 3 a 10 bar i wydatek do 80 m³/min dla pojedynczego agregatu. Ekonomia wskazuje na zastosowania do długotrwałej pracy w warunkach znacznego obciążenia rocznego, przy wymaganej najwyższej niezawodności. Bardzo dobrym porównaniem jest decyzja o zakupie sa-

mochodu firmowego. Jeśli wymagamy od niego dużych przebiegów miesięcznych, wybieramy droższy model z silnikiem wysokoprężnym. Gdy zaś ma spełniać raczej okazjonalnie reprezentacyjne funkcje, będzie to tańszy – benzynowy. Tak bardzo wyraźnie spolaryzował się transport i tak polaryzuje się rynek sprężarek. Jednak pomiędzy wysoka/niska cena, wyższa/nniższa sprawność, droga/tania eksploatacja, długi/krótki czas pracy, wysoka/niska niezawodność istnieje ogromny obszar pośredni. Jak zatem postępować? Minimalnym warunkiem koniecznym do podjęcia właściwej decyzji jest przeprowadzenie symulacji wszystkich kosztów dla co najmniej 50 000 godzin pracy porównywanych sprężarek. Jest to już wystarczający czas, by okazało się, co naprawdę jest bardzo drogie. Ponadto trzeba zdecydowanie zastosować ostre, przytoczone na wstępie narzędzie. Wtedy dopiero możemy być całkowicie pewni właściwie dokonanego wyboru. Zawsze jednak pamiętajmy o sentencji (kolejnego mojego ulubione-

go) myśliciela, Johna Ruskina. „Jeśli wybierasz najtańszą opcję (zakupu), pamiętaj, że powinieneś liczyć się ze stratami, które wystąpią na Twoje ryzyko. A jeśli tak właśnie jest – przygotuj się na dalsze wydatki. W końcu i tak będziesz musiał znaleźć środki na zakup lepszego produktu”.

Andrzej M. Araszkiwicz
e-mail: araszka@polnet.cc

Od redakcji

Autor artykułu z wielkim zaangażowaniem popularyzuje wiedzę na temat sprężarek łopatkowych. Przedstawiony tu punkt widzenia jest kolejną zdecydowaną wypowiedzią w ramach dyskusji na temat techniczno-ekonomicznych cech różnych systemów sprężania. Ciekawi jesteśmy, co na ten temat sądzą inni specjaliści z branży?

**NORGREN
HERION**

Z nami
pneumatyka
jest prosta

IMI International Sp. z o.o. – Oddział Norgren Herion
03-821 Warszawa, ul. Żupnicza 17

tel. (022) 871 7880 biuro@pl.norgren.com
fax (022) 871 7881 www.pl.norgren.com

Przedstawiciele terenowi:
Polska Pd.: tel. 0603 090 122, fax (034) 357 08 32
Polska Zach.: tel. 0607 389 034

**NORGREN
HERION**

Racjonalne łączenie blach metodą TOX-Punkt

Wrocławska firma Ara Pneumatik niejednokrotnie prezentowała na łamach „Pneumatyki” swoją zróżnicowaną ofertę w zakresie pneumatyki. Współpracuje z wieloma znanymi na świecie producentami urządzeń do wytwarzania i uzdatniania sprężonego powietrza, systemów jego rozprowadzania oraz wykorzystujących sprężone powietrze układów napędowych i sterujących. Tym razem przedstawia ciekawe i coraz bardziej rozpowszechnione w przemyśle rozwiązanie technologiczne i stosowane przy tym urządzenia, będące przykładem zastosowania siłownika pneumo-hydraulicznego. Siłownik taki łączy w sobie zalety układu hydraulicznego (duże siły, płynność ruchu) z wygodą stosowania układów pneumatycznych.

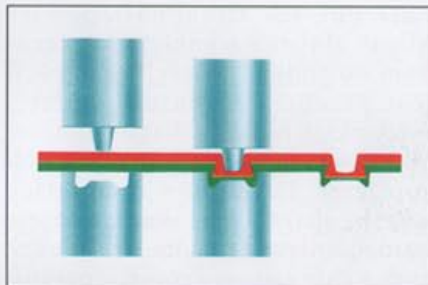
Konwencjonalne techniki łączenia blach, takie jak spawanie punktowe, nitowanie, lutowanie, klejenie, łączenie śrubami itp., są skomplikowane i pracochłonne. Blachy muszą najpierw przejść niejednokrotnie kilka procesów przygotowawczych na różnych urządzeniach, a w samym procesie łączenia wymagają dodatkowych narzędzi i materiałów.

Od paru lat wielkie powodzenie na rynku zdobywa opatentowana technologia łączenia blach, tzw. TOX-Punkt, firmy TOXPressotechnik.

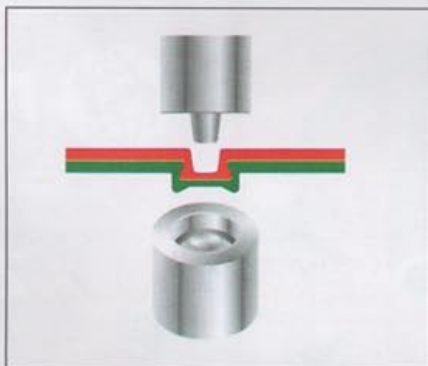
TOX-Punkt

System ten polega na przetłoczeniu na zimno łączonych blach za pomocą okrągłego stempla i odpowiednio ukształtowanej matrycy.

Wynikiem tego procesu jest połączenie w formie okrągłego punktu,



które nie podlega już dalszej obróbce; pozbawione gradów i ostrych krawędzi. Odkształcenie nie narusza powierzchni łączonych materiałów.



Powierzchnia antykorozyjna blach nie zostaje naruszona.

TOX-Punkt „płaski”

Niewielkie wybrzuszenie materiału po stronie matrycy, które w większo-



ści zastosowań jest akceptowalne, można w razie potrzeby zlikwidować, stosując tzw. TOX-Punkt „płaski”.

Zalety

Oszczędność kosztów połączenia w stosunku do zgrzewania punktowego wynosi od 30% do 60%. Blachy nie wymagają skomplikowanych procesów przygotowawczych.

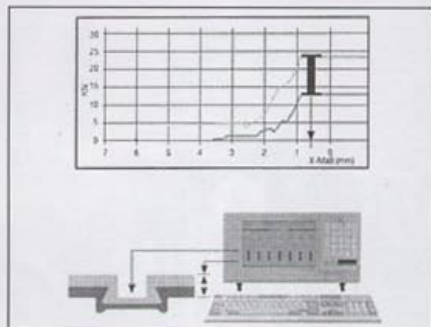
Metodą TOX-Punkt można łączyć blachy z różnych materiałów (stal, stal nierdzewna, aluminium itp.) i różnych grubościach; pokryte powłokami, lakierowane (np. proszkowo), galwanizowane, emaliowane, pokryte warstwą folii, filcu lub papieru.

Połączenie wykazuje bardzo dużą wytrzymałość na obciążenia statyczne i dynamiczne i większą, w porównaniu z innymi metodami łączenia odporność na korozję.

Wykonanie połączenia TOX-Punkt trwa, w zależności od stopnia automatyzacji, tylko kilka sekund.

Kontrola jakości połączenia TOX-Punkt

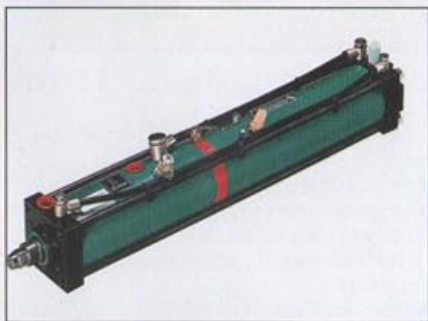
Ponieważ wytrzymałość połączenia jest proporcjonalna do grubości



ścianki X, można prosto kontrolować jakość połączeń bez wykonywania prób zniszczeniowych, kontrolując jedynie wymiar X. Do tego celu służy opracowany przez firmę TOX Pressotechnik komputerowy system kontroli.

Siłownik pneumo-hydrauliczny TOX Kraftpaket

Osiągalne siły nacisku wynoszą od 2 do 2000 kN.



Na tej bazie można skompletować całą szereg pras do najprzeróżniejszych zastosowań.

Prasa TOX

Firma TOX Pressotechnik oferuje całą gamę urządzeń wykonawczych –



od stacjonarnych pras z wielopunktowym oprzyrządowaniem, po szczęki wysoko zautomatyzowanych robotów przemysłowych. Prasy TOX przemysłane są jako uniwersalny system modułowy, złożony z serii korpusów, napędów pneumo-hydraulicznych TOX-Kraftpaket oraz sterowania. Jest również ręczna prasa szczękowa (widoczna na zdjęciu).

Zastosowania

Z niezliczonych przykładów zastosowania systemu łączenia blach TOX-Punkt wybraliśmy następujące:

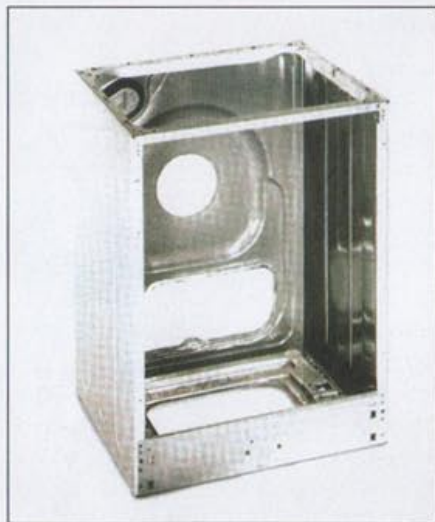
- przykład z przemysłu samochodowego – pokrywa silnika samochodu Mercedes klasy S.



Łączone blachy aluminiowe o grubościach 1,15 mm, 1,25 mm, 2,0 mm i 2,5 mm od strony stempla z blachami aluminiowymi o grubościach 1,15 mm i 1,25 mm od strony matrycy.

W jednym cyklu wykonywanych jest 125 połączeń TOX-Punkt za pomocą dziewięciu szczęk robotów i czterech szczęk maszynowych:

- przykład z przemysłu AGD – obudowa pralki Bauknecht.



Łączone blachy stalowe, wstępnie lakierowane St 1303 NA 275 o grubościach 1,0 mm i 1,50 mm. Wykonywane są 64 połączenia TOXD-Punkt średnicy 6 mm, z tego 20 wykonanych za pomocą szczęk robota.

- przykład z przemysłu elektronicznego – obudowa komputera Hewlett-Packard

Artykuł promocyjny
Ara Pneumatik



- Sprężarki śrubowe
- Sprężarki tłokowe
- Osuszacze, filtry
- Przemysłowe systemy schładzające wodę w obiegu zamkniętym



GENERALNY PRZEDSTAWICIEL CECCATO: P.U.H. „UNIGOODS” s.c.

73-110 Stargard Szczeciński, ul. Wieniawskiego 16/18, tel. 091/573 37 35, 573 26 76, fax 091/834 04 90, serwis 0601/78 54 98, www.unigoods.com.pl

PUNKTY HANDLOWE: Bydgoszcz tel. 052/343 35 68, Łódź tel. 042/682 62 52, Gorzów tel. 095/722 39 93, Poznań tel. 061/866 58 65, Olsztyn tel. 089/535 71 18

PNEUMA 2002



**PNEUMATYKA
W POLSKIM PRZEMYŚLE**

**BIAŁYSTOK – WIGRY
20-23 CZERWCA 2002**

Podajemy kolejne informacje na temat Konferencji PNEUMA 2002, nad którą „Pneumatyka” objęła patronat medialny.

Organizatorzy Konferencji: Politechnika Białostocka, Politechnika Rzeszowska, Ośrodek Badawczo Rozwojowy Elementów i Układów Pneumatyki w Kielcach

Zakres Tematyczny Konferencji obejmuje szeroki wachlarz zagadnień związanych z wytwarzaniem i wykorzystaniem sprężonego powietrza, a także projektowaniem, badaniami i zastosowaniami elementów oraz układów hydraulicznych. W programie konferencji przewidziane są referaty plenarne (zamawiane), referaty głoszone i sesja plakatowa. Ponadto zorganizowana będzie wystawa targowo - promocyjna. Do prezentacji zostaną zaproszeni krajowi i zagraniczni producenci i dystrybutorzy elementów, układów napędowych i sterujących, urządzeń do wytwarzania i uzdatniania sprężonego powietrza.

Komitet organizacyjny przyjmuje już zgłoszenia uczestnictwa w Konferencji. Termin nadsyłania zgłoszeń mija 15 grudnia 2001 r, a nadsyłania pełnych tekstów referatów 1 marca 2002.



Dokładniejszych informacji udziela Komitet Organizacyjny:
przewodniczący: Franciszek Siemieniako, tel. (85) 7422041 w. 513 lub 121, e-mail: frank@pneuma.edu.pl,
v-ce przewodniczący: Łukasz N. Węsierski, tel.(17) 8651608, e-mail: lukwes@prz.rzeszow.pl,
sekretarz: Kazimierz Dzierżek, tel.(85) 7422041 w. 563, e-mail: kazde@pneuma.edu.pl,
członkowie: Wanda Mikołajewska, e-mail: obreup@klub.chip.pl
Zbigniew Kulesza, e-mail:kuleszbi@pneuma.edu.pl
Tomasz Kuźmierowski, e-mail: tomaszk@pneuma.edu.pl

KOMITET ORGANIZACYJNY PNEUMA 2002
Katedra Mechatroniki, Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45 c, 15-351 Białystok
tel. (085) 742 20 41 w. 563, 513 lub 12; fax (085) 742 11 43
e-mail: pneuma@pneuma.edu.pl, http://www.pneuma.edu.pl

PRZEDSIĘBIORSTWO PRZEMYSŁOWE



SPÓŁKA z o.o. w KALISZU

FIRMA UPRAWNIONA PRZEZ UDT
LABORATORIUM BADAWCZE
NR – L-II-138/17

**ZBIORNIKI
WYRÓWNAWCZE
SPRĘŻONEGO
POWIETRZA**

- nowoczesna konstrukcja
- pojemność od 0,2 do 20 m³
- ciśnienie od 1,0 do 4,0 MPa
- pełen osprzęt
- dobór zaworów bezpieczeństwa

62-800 KALISZ, Al. Wojska Polskiego 2
tel./fax (0-62) 764-99-31
tel. (0-62) 764-87-26



**Wydawnictwo Lektorium
jest wydawcą:**

- **dwumiesięcznika Pneumatyka**
- **kwartalnika Ekotechnika**
- **kwartalnika Transport Przemysłowy**

**Wydawnictwo Lektorium, ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław
tel./fax (071) 373 52 32**

e-mail: prenumerata@lektorium.pl

Projektowanie pneumatycznych układów napędowych

Po przedstawieniu w poprzednich numerach „Pneumatyki” analizy rzeczywistego działania pneumatycznych elementów napędowo-sterujących i ogólnego schematu projektowania obecnie prezentujemy podstawy projektowania pneumatycznych układów napędowych.

Projektowanie pneumatycznych układów napędowych jest pracochłonne, wielofazowe i trudne do realizacji w przypadku niepełnej informacji dotyczącej charakterystyk poszczególnych elementów składowych i obciążeń zewnętrznych. Dlatego w praktyce inżynierskiej bardzo rzadko, tylko przy projektowaniu odpowiedzialnych, w pełni zidentyfikowanych napędów, stosuje się metody analityczne. Z reguły, aby dokonać doboru elementów składowych układu napędowego, stosuje się metody uproszczone – algorytmiczne. Takie projektowanie wymaga przeprowadzania szeregu powtarzających się obliczeń, korzystania z różnych tabel, wykresów czy nomogramów i w końcowej fazie przeszukiwania katalogów w celu doboru zestawu elementów realizujących zadane funkcje i odpowiedniej wielkości. Te czynności mogą być wspomagane komputerowo i tak rzeczywiście jest. W problematyce projektowania napędowych układów pneumatycznych wspomaganych komputerowo wyróżnić możemy następujące kierunki:

1. przeprowadzanie obliczeń konstrukcyjnych elementów i układów pneumatycznych;
2. wspomaganie metod wyboru struktury funkcjonalnej napędowego układu pneumatycznego;
3. obliczenia sprawdzające dla doboru elementów katalogowych;
4. badania symulacyjne napędów na podstawie stworzonych modeli matematycznych;
5. optymalizacja projektowanego układu pneumatycznego.

W niniejszym artykule omówiono zagadnienia związane z 2 i 3 kierunkiem, tzn. wyborem struktury funkcjonalnej i doбором elementów katalogowych pneumatycznego układu napędowego.

Struktura pneumatycznego układu napędowego

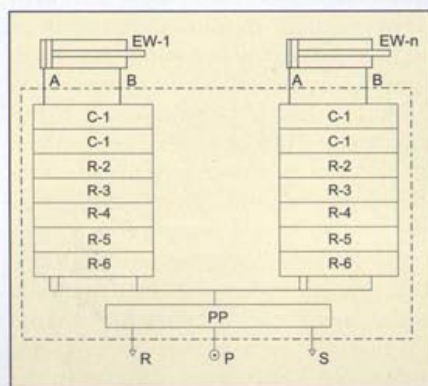
W pneumatycznym układzie napędowym wyróżnić możemy dwa rodzaje elementów: wykonawcze, w których następuje zamiana energii zawartej w sprężonym powietrzu na energię mechaniczną, oraz uzupełniające – sterujące kierunkiem przepływu, wpływające na charakterystyki napędu i spełniające funkcje informacyjne. Elementami wykonawczymi są siłowniki o ruchu prostoliniowym, obrotowo-wahadłowym i silniki pneumatyczne. Do elementów uzupełniających należą: zawory rozdzielające i odcinające przepływ, zawory redukcyjne ciśnienia, zawory dławiące, czujniki położenia i ciśnienia, tłumiki hałasu.

Struktura funkcjonalna układu pneumatycznego została zaproponowana ze względu na możliwości zalgorytmizowania tworzenia schematów funkcjonalnych. Oparto się przy tym na analizie układów pneumatycznych stosowanych w przemyśle, ogólnych założeniach projektowych, wykorzystując metodę morfologiczną, podobnie jak ma to miejsce w układach hydraulicznych. W wyniku analizy zadania złożonego Z – pneumatycznego układu napędowego, wybrano podział na podzespoły funkcjonalne przyporządkowane poszczególnym elementom wykonawczym EW-*i*:

$$Z = \{C-1, R-1, \dots, R-6, PP\}$$

Są to następujące podzespoły elementów:

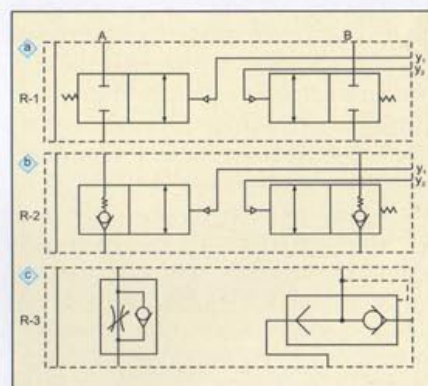
- C-1 - informujące o stanie elementów wykonawczych;
- R-1 - unieruchamiające element wykonawczy;
- R-2 - zabezpieczające przed spadkiem ciśnienia;
- R-3 - nastawienia parametrów roboczych napędu;
- R-4 - awaryjnego odłączenia elementu wykonawczego;
- R-5 - sterowania kierunkiem ruchu elementu napędowego;
- R-6 - tłumienia hałasu i dodatkowego nastawiania prędkości;
- PP - przygotowania sprężonego powietrza.



Rys. 1 Ogólny schemat pneumatycznego układu napędowego

- R-4 - awaryjnego odłączenia elementu wykonawczego;
- R-5 - sterowania kierunkiem ruchu elementu napędowego;
- R-6 - tłumienia hałasu i dodatkowego nastawiania prędkości;
- PP - przygotowania sprężonego powietrza.

Jeden z podzespołów C-1 pełni funkcję informacyjną i jest wykorzystywany w pneumatycznym układzie sterującym, natomiast zespół PP – przygotowania sprężonego powietrza, jest wspólny dla wszystkich elementów wykonawczych. Schemat funkcjonalny pneumatycznego układu napędowego



Rys. 2 Przykładowe podzespoły funkcjonalne: a – zatrzymania elementu wykonawczego w położeniu pośrednim; b – zabezpieczenia przed spadkiem ciśnienia dla obu kierunków ruchu; c – nastawiania prędkości (zmniejszenia w jednym kierunku i zwiększenia drugim kierunkiem)

wego będzie miał postać przedstawioną na rys. 1. Uwzględniono w nim miejsce instalowania elementów, z których zbudowany jest układ. Przez A i B oznaczono połączenie z elementami wykonawczymi *EW-i*, przez R i S połączenie z atmosferą, a przez P przyłącze do źródła zasilania.

Użyte tu pojęcie podzespołu funkcjonalnego jest pojęciem projektowym, ale przy tendencji do modułowej budowy podzespołów już teraz spotykamy się z produkcją zestawów funkcjonalnych typowych podzespołów, np. na płytach przyłączeniowych czy wyspach zaworowych. Analiza układów pneumatycznych stosowanych w przemyśle pozwoliła na stworzenie katalogu podzespołów funkcjonalnych. Jest to katalog otwarty i może być uzupełniany w miarę pojawiania się nowych konstrukcji. Przykłady rozwiązań kilku podzespołów funkcjonalnych podano na rys. 2.

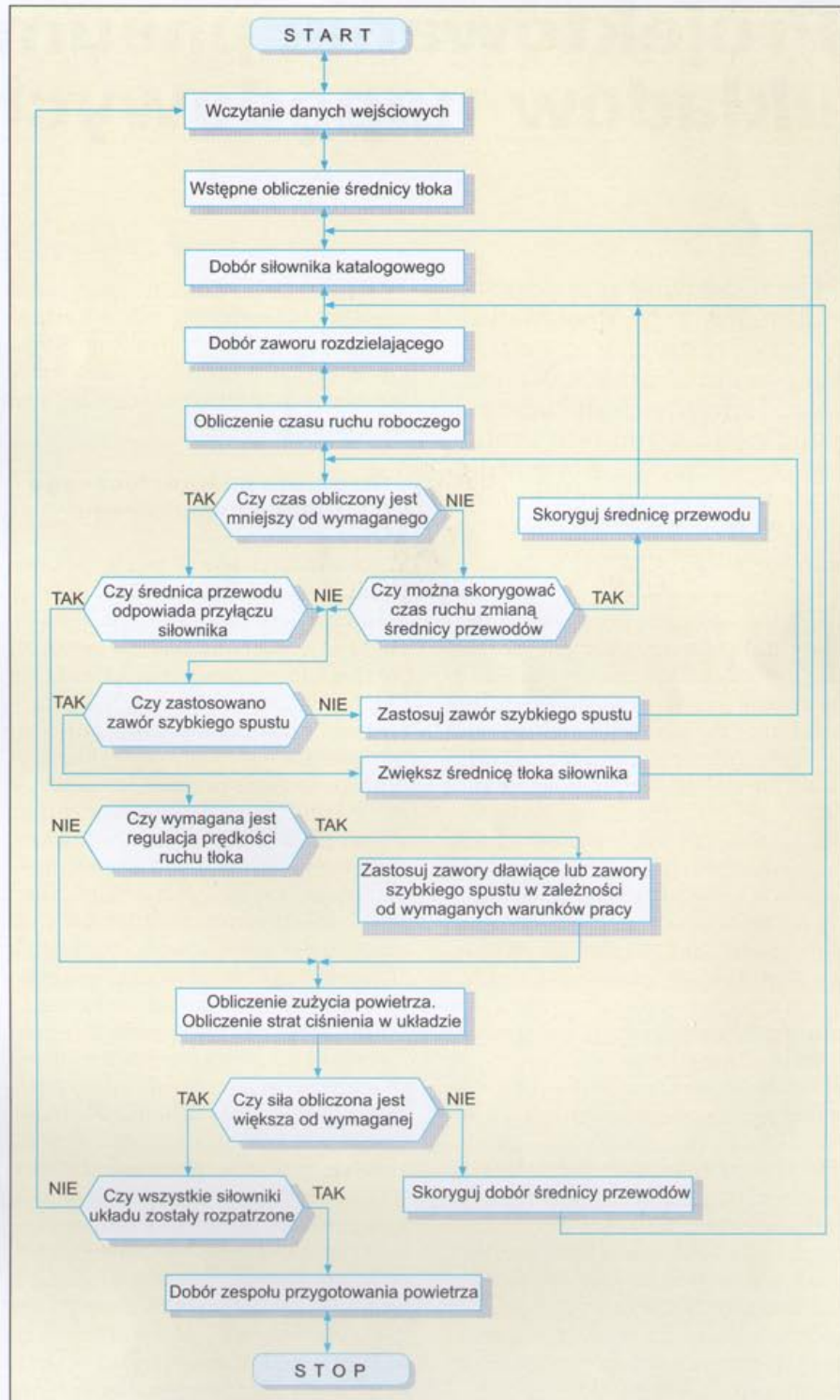
System projektowania układu napędowego

Istotą projektowania napędowych układów pneumatycznych, budowanych na bazie typowych elementów konstrukcyjnych, jest:

1. połączenie elementów i podzespołów układu w zespół funkcjonalny realizujący zadane funkcje;
2. projektowe obliczenia sprawdzające, dające odpowiedź na temat prawidłowego ich doboru.

Pozwala to na wybór z katalogów firmowych elementów spełniających zadane funkcje o określonych parametrach konstrukcyjnych i połączeniu ich w układ. Obliczenia są prowadzone na podstawie modeli projektowanych układów. Przyjęte modele możemy podzielić na dwie podstawowe grupy: konstrukcyjne – odwzorowujące konstrukcje systemu – i fenomenologiczne, które dodatkowo uwzględniają zjawiska fizyczne zachodzące w systemach. Ta ostatnia grupa modeli opiera się na modelach matematycznych zjawisk i wyróżnić tu możemy modele termodynamiczno-mechaniczne, energetyczne czy grafów więzów. W zaproponowanym algorytmie oparto się na modelu konstrukcyjnym. System projektowania ma budowę modułową i składa się z podprogramów dotyczących;

1. budowy schematów funkcjonalnych układu;
2. sprawdzania poprawności schematów funkcjonalnych;



Rys. 3 Ogólny algorytm projektowania pneumatycznych układów napędowych

3. obliczeń statycznych dobieranych elementów;
4. wykreślenia gotowego schematu funkcjonalnego.

Algorytm projektowania

Zaproponowany algorytm uwzględnia te wielkości, które wpływają na dobór elementów funkcjonalnych układu i umożliwiają określenie jego charakterystyk. Są to:

1. Charakter obciążenia: zmienność na długości skoku – współczynnik obciążenia η i wielość obciążenia masowego – m ;
2. Parametry siłownika: tarcie wewnętrzne funkcji wielkości siłownika.
3. Sposób współpracy z napędzonym urządzeniem: sposób mocowania siłownika i prowadzenie tłoczyska.
4. Prędkość ruchu tłoczyska.

5. Parametry przepływowe sterującego zaworu rozdzielającego.
6. Parametry przewodów zasilających. Jedną z ważniejszych części algorytmu jest obliczenie rzeczywistego czasu suwu roboczego i powrotnego dla dobranego siłownika oraz wybór zaworu rozdzielającego przepływ i przewodów doprowadzających pod względem wymiarowym. Przy tym wyborze uwzględnia się trzy kryteria doboru elementów:
 1. Minimalizację średnicy tłoka siłownika: $D = \min D_i$
 2. Minimalizację średnicy wewnętrznej przewodów zasilających układ napędowy: $d = \min d_i$
 3. Minimalizacja współczynnika wymiarowego zaworu rozdzielającego: $K_v = \min K_{v,ek}$

7. określenia spadków ciśnienia na zaworze i przewodach zasilających. W wyniku przeprowadzonych procedur doboru elementów otrzymuje się następujące wielkości: średnicę tłoka, średnicę tłocznika, zużycie sprężonego powietrza przez siłownik, czas ruchu roboczego i jałowego, wielkość zaworu rozdzielającego. Są to wystarczające dane, aby można było dobrać element katalogowy. Ogólny algorytm projektowania pneumatycznych układów napędowych przedstawiony został na rys. 3 i uwzględnia wymogi stawiane przez różne firmy. Ten podstawowy algorytm współpracuje z prostymi algorytmami uzupełniającymi, które umożliwiają dobór elementów dodatko-

odpowiedzieć na pytania, czy awaryjnie należy stosować zatrzymanie w położeniach pośrednich, czy przewidzieć odłączenie zasilania, zabezpieczyć element wykonawczy przed spadkiem ciśnienia, ile stanów elementu wykonawczego realizować i jak o nich informować, czy nastawiać czasy ruchu i siły, stosować nasączanie olejem, tłumić hałas powietrza wpływającego do atmosfery. Komunikacja z programem ma postać konwersacji. W wyniku projektowania otrzymujemy rysunek gotowego schematu układu napędowego, który spełnia następujące warunki – jest zgodny z normą ISO 1219, elementy znajdują się w położeniu wyjściowym, przewody łączące elementy są liniami prostymi, przebieg przepływu medium następuje z dołu do góry, schemat jest przejrzysty i łatwy do analizy. Schemat takiego układu, złożonego z trzech siłowników pneumatycznych, pokazano na rys. 4. Oczywiście jest to tylko część napędowa, którą uzupełnia się o część sterującą po zaprojektowaniu układu sterowania.

Podsumowanie

Zastosowanie mikrokomputera do wspomaganie projektowania znacznie przyspiesza proces projektowania. Eliminuje powtarzalne czynności i wielokrotne obliczenia oraz przeglądanie katalogów. Umożliwia jednocześnie, poprzez optymalizację doboru elementów układu i większą dokładność obliczeń, miniaturyzację oraz zwiększenie niezawodności działania układu. Warunkiem jest jednak posiadanie odpowiedniej bazy danych katalogowych.

Opis programów

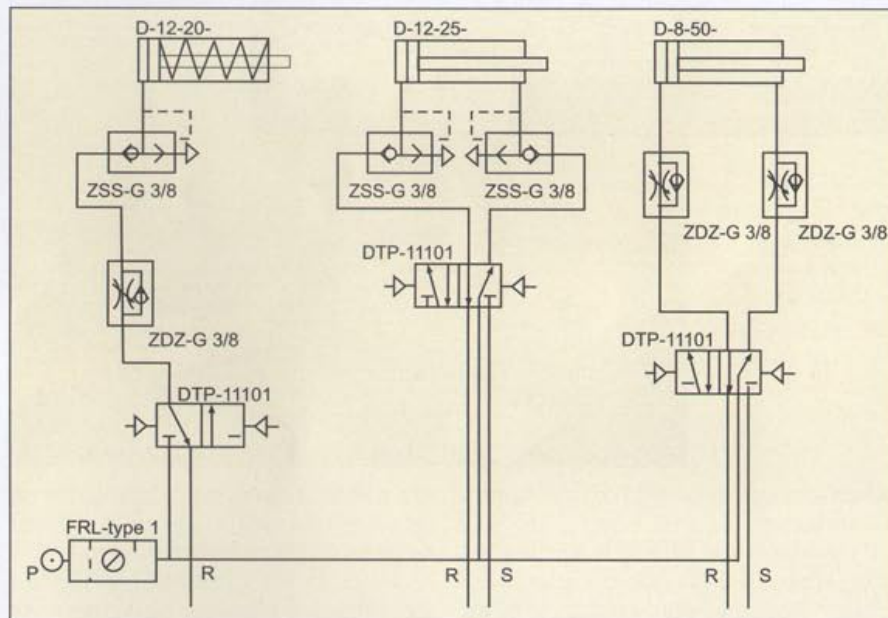
Bazą danych systemu jest katalog elementów, zawierający ich charakterystyki oraz parametry konstrukcyjno-ruchowe elementów i parametry sprężonego powietrza, które uważamy za stałe. Projektowanie układu rozpoczynamy od sprecyzowania wymagań stawianych elementom wykonawczym, takich jak: rodzaj ruchu, typ elementu, rodzaj i wielkość obciążenia, wielkości przemieszczeń, czasy ruchu roboczego i jałowego, długość przewodów roboczych i elementy wpływające na straty ciśnienia, parametry sprężonego powietrza. Następnie należy określić założenia dotyczące elementów uzupełniających, czyli

Te kryteria muszą być spełnione przy następujących ograniczeniach:

1. Siła rozwijana przez siłownik musi być większa od sumy sił obciążenia zewnętrznego, z uwzględnieniem charakteru obciążenia i sił tarcia wewnętrznego przy założonym maksymalnym spadku ciśnienia zasilania.
2. Rzeczywiste czasy suwu roboczego i powrotnego siłownika muszą być mniejsze lub równe zadanim wartościom czasowym.

Główne fazy systemu doboru elementów przebiegają wg następującego schematu:

1. dobór średnicy tłoka;
2. dobór średnicy tłocznika;
3. obliczenie zużycia powietrza;
4. określenie czasu ruchu roboczego;
5. określenie czasu ruchu powrotnego;
6. określenie parametrów zaworu rozdzielającego;



Rys. 4 Schemat zaprojektowanego układu pneumatycznego

wych i nie wymagają prowadzenia obliczeń sprawdzających.

Literatura

- [1] Jędrzykiewicz Z.: *Metoda i system komputerowego wspomaganie projektowania hydrostatycznych układów siłowych*, ZN AGH Nr 1158, Kraków 1988.
- [2] Szenajch W.: *Napęd i sterowanie pneumatyczne*, WNT, Warszawa 1997.
- [3] Węsierski Ł. N.: *Projektowanie pneumatycznych układów napędowo-sterujących*, *Pneumatyka*, zeszyt nr 3/28 rok 2001 (str. 42-43).
- [4] Węsierski Ł. N.: *Projektowanie pneumatycznych układów napędowych i sterujących*, Wydawnictwa AGH, Rozprawy, monografie 4. Kraków 1994.

Łukasz N. Węsierski
Prof. nadzw. dr hab. inż.
Politechnika Rzeszowska

Sopot 2001 – Innowacje i postęp w hydraulice i pneumatyce

W dniach 20 – 21 września w Sopocie odbyło się czwarte Polsko-Niemieckie Seminarium „Innowacje i postęp w hydraulice i pneumatyce” zorganizowane przez Instytut Automatyki i Robotyki Politechniki Warszawskiej.

Współpraca Politechniki Warszawskiej z uczelniami z RFN trwa już ok. 30 lat. Początkowo były to nieformalne kontakty, a od 1996r. w ramach umowy międzyrządowej. Pierwsze spotkanie z tego cyklu odbyło się już w roku 1988 r. podczas Dni Kultury Niemieckiej w Polsce. Była to sesja na Politechnice Warszawskiej, przygotowana wspólnie z Reńsko-Westfalską Wyższą Szkołą Techniczną w Akwizgranie. W 1997 r. odbyło się seminarium w Warszawie pod nazwą „Innowacje i postęp w hydraulice i pneumatyce” z udziałem polskich i niemieckich uczelni technicznych, wśród których był już Uniwersytet Techniczny w Dreźnie, Instytut Fraunchofera w Chemnitz i inne liczące się ośrodki. Postanowiono wówczas spotykać się regularnie i nazwę seminarium przyjęto jako stałą. W trzecim seminarium, które odbyło się w Zakopanem w 1999 r. oprócz uczestników z Polski i Niemiec byli także Czesi i Słowacy.

W tym roku obecnych było ok. 40 uczestników z Polski, Niemiec, Austrii, Czech, Słowacji i Ukrainy oraz Estonii. Wygłoszono 36 referatów głównie o tematyce: sterowanie układami hydraulicznymi i pneumatycznymi, konstrukcja pomp i napędów, przekładnie hydromechaniczne w pojazdach specjalnych. Sporo miejsca poświęcono modelowaniu i optymalizacji układów hydraulicznych i pneumatycznych. Dziewięć referatów dotyczyło pneumatyki.

Na uwagę zasługuje obszerna przeglądowa praca M. Olszewskiego na temat serwomechanizmów pneumatycznych („Lageregelung servopneumatischer Antriebe – Bilanz der bisherigen Entwicklung”), przedstawiona na seminarium w zarysie, ale wszyscy



Fot. 1 Sesję prowadzi dr inż. Mariusz Olszewski, główny organizator spotkania (po prawej)

Fot. 2 Wykład prof. Siegfrieda Heldusera z Uniwersytetu w Dreźnie. Na pierwszym planie prof. Wolfgang Backé z RWTH Aachen (Akwizgran).



uczestnicy otrzymali CD-ROM z pełnym tekstem.

Przedstawiciele FESTO z Esslingen przygotowali bardzo ciekawy referat na temat zastosowania serwonapędów pneumatycznych w robotach przemysłowych. Tematyka pneumatyczna



Fot. 3 Prof. Andrzej Balawender, współgospodarz spotkania na Politechnice Gdańskiej

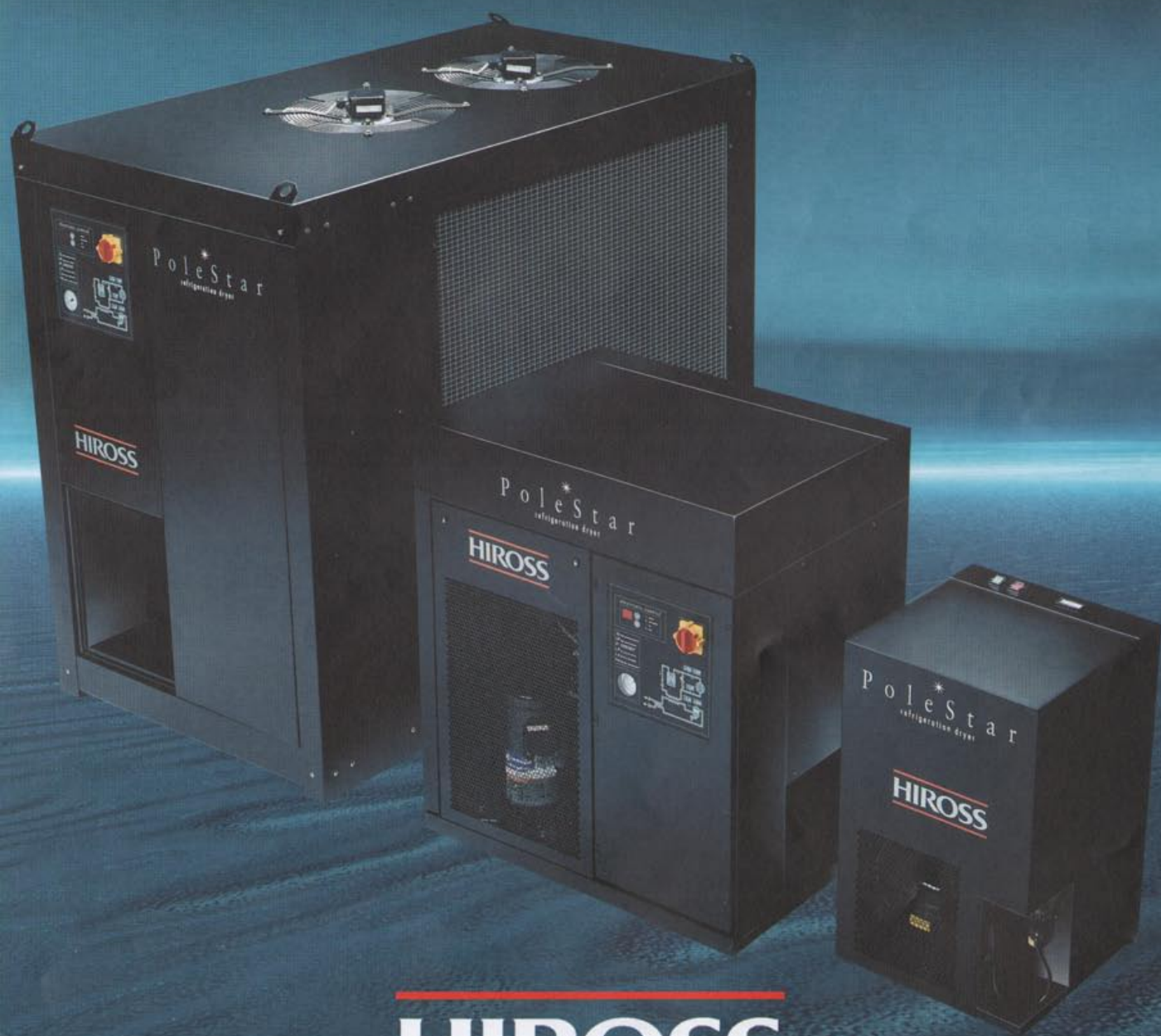
rozwija się także na Politechnice Białostockiej. Ośrodek ten zaprezentował dwa referaty, jeden na temat zastosowa-

nia wyników eksperymentalnych do modelowania układu pneumatycznego z siłownikiem membranowym (Z. S. Kulesza, F. Siemieniako), drugi we współpracy z Politechniką Warszawską na temat górno przepustowych filtrów pneumatycznego sygnału sterującego (F. Siemieniako, J. E. Kurek). J. Iwaszko z Politechniki Warszawskiej (Instytut Mechaniki i Konstrukcji) przedstawił program komputery do wyznaczania szybkości siłownika pneumatycznego. Ciekawa była również praca na temat możliwości badań wibroakustycznych konstrukcji hydraulicznych (lub pneumatycznych) na przykładzie pompy zębatej, przedstawiona przez Instytut Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn Politechniki Wrocławskiej (W. Kolek, P. Osiński). Reprezentujący Politechnikę Gdańską prof. Andrzej Balawender był współgospodarzem seminarium, gdyż jedna z sesji odbyła się w gmachu głównym politechniki. Uczestnicy zostali też zaproszeni do zwiedzenia laboratoriów kierowanej przez niego Katedry Hydrauliki i Pneumatyki.

Zdzisław Chrapkiewicz

PoleStar

Osuszacz chłodniczy



HIROSS

Compressed Air Treatment

Badanie pneumatycznych zaworów rozdzielających PZRC w warunkach ISO 9001

W Instytucie Technologii i Eksploatacji w Radomiu opracowano i wdrożono do produkcji typoszereg bezsmarowych zaworów rozdzielających PZRC. Wiązało się to z koniecznością przeprowadzenia szeregu badań towarzyszących. Proces, którego celem jest przygotowanie i wdrożenie do produkcji wyrobu rynkowego, musi być wspomagany kompleksowymi badaniami towarzyszącymi każdemu z jego etapów.

W trakcie opracowania i wdrożenia do produkcji typoszeregu bezsmarowych, pneumatycznych zaworów rozdzielających PZRC z ceramicznymi elementami sterującymi przepływem czynnika roboczego [1, 2] przeprowadzono liczne badania, które można podzielić na cztery charakterystyczne grupy:

- Badania modelowe próbek materiałów konstrukcyjnych na uniwersalnych testerach tribologicznych. Na etapie prac konstrukcyjnych przeprowadzono porównawcze badania tribologiczne materiałów stosowanych na ślizgowe pary cierne [1]. Badania miały na celu dobór najlepszych materiałów i technologii wykonania elementów sterujących przepływem czynnika.
- Badania prototypów i próbnych egzemplarzy zaworów na specjalnych stanowiskach sprawdzających ich parametry techniczne i użytkowe:
 - **trwałość** to parametr decydujący o niezawodności pracy samego zaworu, a tym samym urządzenia, którego jest elementem [1];
 - **czasy odpowiedzi** to parametr pozwalający na wybór odpowiedniego typu zaworu do realizacji określonych procesów, np. automatyki [3];
 - **parametry przepływowe** decydują o możliwości zastosowania za-

worów do określonych elementów wykonawczych oraz o stratach ciśnienia sprężonego powietrza wynikających z jego przepływu [4].

- Okresowe badania kontrolne produkowanych zaworów, sprawdzające parametry techniczne, do których należą przede wszystkim pomiary czasów odpowiedzi. Ich zmiany in minus świadczą o konieczności ingerencji w proces technologiczny wybranych węzłów zaworów.
- Bieżące badania odbiorcze w procesie produkcji na automatycznym stanowisku kontrolnym.

System zapewnienia jakości ISO 9001

Produkcję typoszeregu zaworów PZRC uruchomiono w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Technologii Eksploatacji w Radomiu, posiadającym działający od kilku lat certyfikowany system zapewnienia jakości na podstawie normy PN-ISO 9001. Opracowanie konstrukcyjno-technologiczne i wdrożenie przebiegło zgodnie z wymaganiami systemu. Jego celem jest utrzymanie stałej, wysokiej jakości wyrobów i usług świadczonych przez zakład, a przez to zdobycie akceptacji ze strony klientów i satysfakcjonującej pozycji rynkowej. Spełnienie wymagań normy PN-ISO 9001 wiąże się z zapewnieniem klientom stałej fachowej współpracy podczas konstruowania, wdrażania, produkowania i użytkowania wyrobów. System jest udokumentowany księgą jakości i procedurami oraz instrukcjami szczegółowo regulującymi działania na wszystkich etapach powstawania wyrobów. Dokumenty określają również funkcjonowanie wszystkich komórek organizacyjnych zakładu doświadczalnego oraz instytutu, kompetencje pracowników i mechanizmy zapewniające jakość produkcji.

Charakterystycznymi przejawami działania systemu zapewnienia jakości w procesie produkcji są:

- przewodniki warsztatowe – dokumenty opisujące proces technologiczny, umożliwiające analizę jego realizacji, bieżące śledzenie etapów wytwarzania wyrobów i przeprowadzonych kontroli jakości;
 - dokumenty zapewniające identyfikację wyrobów i detali na każdym etapie obróbki;
 - pola odkładcze – wyznaczone i odpowiednio oznakowane miejsca do czasowego składowania wyrobów (detali) niezgodnych z wymaganiami;
 - system znakowania przyrządów i narzędzi pomiarowych, potwierdzający ich sprawność i informujący o terminach legalizacji;
 - system obiegu dokumentacji technologicznej, wymagający precyzyjnego potwierdzania wykonania operacji obróbczych i kontrolnych.
- System nadaje szczególną rangę takim zagadnieniom, jak:
- kontrola i badania prototypów i wyrobów;
 - nadzorowanie wyposażenia służącego do kontroli, pomiarów i badań;
 - nanoszenie w dokumentacji wyników pomiarów i badań (status kontroli i badania).

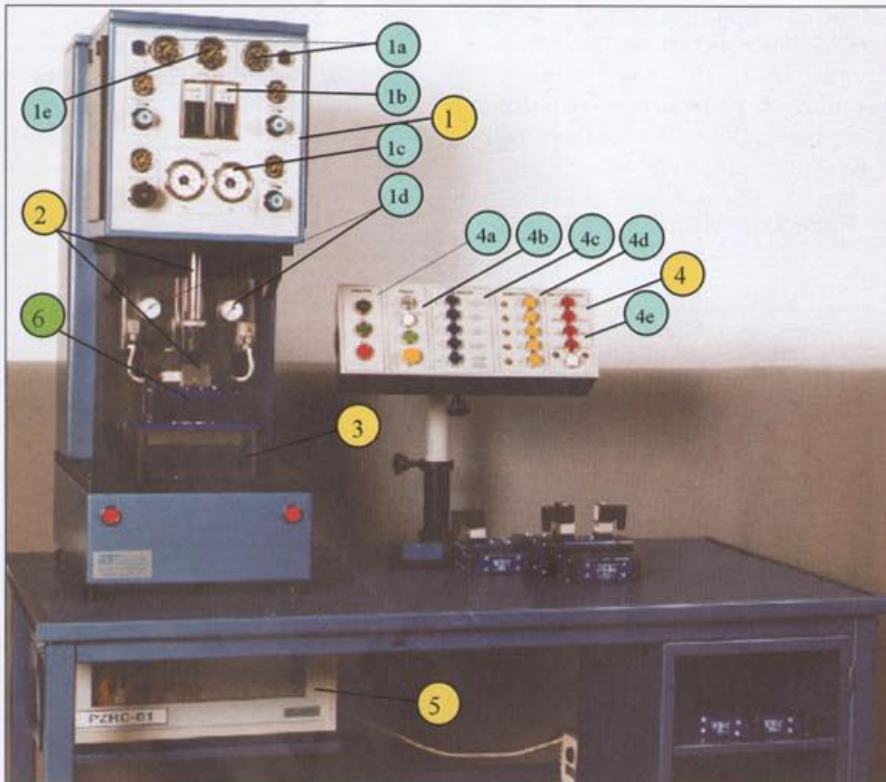
Badania kontrolno-odbiorcze

Aby sprostać powyższym wymaganiom, opracowano metodykę oraz urządzenie kontrolno-badawcze do oceny konstrukcji oraz bieżącej produkcji zaworów PZRC (rys. 1).

Stanowisko PT5 składa się z części mechaniczno-pneumatycznej, stanowiącej trzon urządzenia, oraz części elektronicznej. Głównymi zespołami urządzenia są:

panel pomiarowo-nastawczy (1), zespół mocowania badanego zaworu (2), zbiornik z cieczą (3), pulpit sterujący (4) oraz sterownik mikroprocesorowy (5).

Panel pomiarowo-nastawczy umożliwia zadawanie odpowiednich ciśnień pracy i sterowania oraz obserwację



Rys. 1 Stanowisko PT-5 do wyznaczania wytrzymałości na ciśnienie próbnego oraz badania minimalnego ciśnienia sterowania, szczelności zewnętrznej i wewnętrznej zaworów rozdzielających:

1. panel pomiarowo-nastawczy, 1a. manometry kontroli przesterowań oraz zadawanych ciśnień, 1b. panel kontroli szczelności wewnętrznej, 1c. panel próżniowej kontroli szczelności wewnętrznej, 1d. manometry kontroli ciśnień sterujących, 1e. manometr ciśnienia próbnego, 2. zespół mocowania badanego zaworu, 3. zbiornik z cieczą, 4. pulpit sterujący, 4a. panel zasilania, 4b. panel wyboru trybu pracy (automatyczna – ręczna), 4c. panel wyboru typu badanego zaworu, 4d. panel cykli kontrolno-pomiarowych, 4e. panel napięć sterujących, 5. sterownik, 6. badany zawór

i pomiar tych wielkości w trakcie prób kontrolnych. Zespół mocowania badanego zaworu zapewnia bezpieczne i pewne ustalenie badanego elementu na płycie przyłączeniowej. Sterownik realizuje cykle badań w trybie automatycznym lub ręcznym, umożliwiającym oddzielne sprawdzanie każdego z badanych parametrów. Wybór cyklu pracy oraz cyklu badania dla danego typu zaworu i rodzaju jego sterowania umożliwia pulpit sterujący.

Drogi przepływowe doprowadzające powietrze do badanego zaworu są odpowiednio opomiarowane i oznaczone lampkami sygnalizującymi badany parametr.

Szczelność zewnętrzna sprawdzana jest za pomocą cieczy, w której zanurzony jest badany zawór. Gdy brak szczelności, pojawiają się pęcherzyki powietrza.

Szczelność wewnętrzną sprawdza się, obserwując pojawianie się pęcherzyków powietrza (w przypadku braku

szczelności) na odpowiednich drogach przepływowych, doprowadzonych przewodami do zbiornika z cieczą (panel kontroli szczelności wewnętrznej – 1b).

Szczelność podczas pracy podciśnieniowej sprawdza się po uprzednim wypompowaniu powietrza z odpowiednich dróg przepływowych zaworu i obserwacji przez określony czas stabilności ciśnienia na wakuometrach panelu próżniowej kontroli szczelności wewnętrznej.

Przebieg badania danego parametru sygnalizowany jest świetlnie na panelu pomiarowo-nastawczym oraz na pulpicie sterującym.

Elementy przyłączeniowe stanowiska pozwalają na badanie zaworów o wielkościach 1, 2 i 3, przeznaczonych do mocowania płytowego zgodnych z normą PN-91/M-73723 - ISO 5599/1-1989 „Napędy i sterowania pneumatyczne. Zawory rozdzielające 5-drogowe. Płaszczyzny przylegania

powierzchni montażowych dla zaworów bez wtyku elektrycznego”.

Ze względu na rodzaj sterowania próbie mogą podlegać następujące zawory:

- sterowane obustronnie pneumatycznie;
- sterowane jednostronnie pneumatycznie, powrót sprężyną;
- sterowane pneumatycznie z tłokiem różnicowym;
- sterowane obustronnie elektromagnetycznie;
- sterowane jednostronnie elektromagnetycznie, powrót sprężyną;
- sterowane jednostronnie elektromagnetycznie z tłokiem różnicowym.

Badane parametry

Stanowisko badawcze służy do sprawdzania i wyznaczania następujących parametrów zaworów rozdzielających:

- **Poprawność działania:** zawór sprawdzenie, czy zmiana położenia elementu sterującego kierunkiem przepływu czynnika roboczego w zaworze następuje płynnie i powoduje całkowite zamknięcie lub otwarcie dróg przepływu czynnika zgodnie z symbolem graficznym zaworu oraz czy odjęcie sygnału sterującego powoduje powrót lub zachowanie położenia elementu sterującego zgodnie z zasadą działania zaworu.
- **Wytrzymałość na ciśnienie:** próbne sprawdzenie, czy podwyższone ciśnienie zasilające lub sterujące o zadanej wartości, działające na zawór w określonym czasie, nie powoduje jego uszkodzenia.
- **Szczelność zewnętrzna:** sprawdzenie, czy w zaworze poddanym działaniu ciśnienia próbnego przez określony czas, nie wystąpią przecieki czynnika roboczego.
- **Szczelność wewnętrzna:** sprawdzenie, czy w zaworze poddanym działaniu ciśnień próbnych o określonych wartościach, przez określony czas dla każdego położenia elementu sterującego i dla każdej drogi oddzielnie nie wystąpią przecieki czynnika roboczego.
- **Minimalne ciśnienie sterowania:** wyznaczenie najmniejszego ciśnienia sterującego zaworem, które powoduje płynne i całkowite jego przesterowanie przy zasilaniu go ciśnieniem roboczym o odpowiedniej wartości, lub sprawdzenie, czy zawór obciążony ciśnieniem roboczym przełącza się płynnie i całko-

wicie pod działaniem założonego minimalnego ciśnienia sterującego. Mierzone wielkości w tego rodzaju badaniach to:

- wartości ciśnień zasilających badany zawór i ciśnień próbných;
- wartości ciśnień sterujących;
- wykrywanie przecieków sprężonego powietrza poprzez kontrolę zmian ciśnienia w zbiorniku kontrolnym zamkniętym badanym zaworem lub przez obserwację pęcherzyków powietrza, wydobywających się z badanego zaworu zanurzonego w cieczy.

Metoda badania zaworów rozdzielających

Metody badania przedstawionych parametrów zaworów rozdzielających nie zostały ujęte w polskich ani w międzynarodowych normach. Są jednak najważniejszymi cechami użytkowymi, stanowiącymi o jakości wyrobu, i sprawdza się je w 100% w badaniach odbiorczych.

Przyjęto metodę badania zaworów rozdzielających opracowaną w ITeE

w ramach projektu celowego nr 77113 92C/0559. Polega ona na przeprowadzeniu badania wszystkich wyżej wymienionych parametrów na jednym stanowisku, poprzez realizację automatycznego cyklu testów.

Przedstawianie wyników badań

Raport z badania zawiera:

- nazwę badanego elementu, jego oznaczenie, wielkość przyłączy;
- wartość ciśnienia pracy;
- średnia wartość minimalnego ciśnienia sterowania określona dla danego typu badanego zaworu;
- ocena szczelności wewnętrznej (szczelny, nieszczelny – ewentualne określenie miejsca nieszczelności);
- ocena szczelności zewnętrznej (szczelny, nieszczelny);
- ocenę końcową wyrobu (dobry, wadliwy).

Przedstawiony zakres badań w połączeniu z przestrzeganiem wymagań systemu ISO 9001 w trakcie produkcji daje pewność otrzymania wyrobów o wymaganej jakości.

Literatura

[1] Kozioł S., Matecki K., Samborski T.: „Ceramiczne elementy sterujące przepływem czynnika w bezsmarowych zaworach rozdzielających PZRC”. *Pneumatyka* nr 29, 2001, s. 48-51.
 [2] Kozioł S., Matecki K., Samborski T.: „Typoszereg bezsmarowych zaworów rozdzielających PZRC o podwyższonej trwałości”. *Pneumatyka* nr 28, 2001, s. 46-48.
 [3] Gospodarczyk A., Kozioł S., Matras E., Wiejak J.: „Pomiary czasów odpowiedzi pneumatycznych zaworów rozdzielających”. *HiP* nr 5, 1999, s. 12-14.
 [4] Matecki K.: „Stanowisko do badań przepływowych elementów pneumatycznych”. *Pneumatyka* nr 27, 2001, s. 42-45.

Krzysztof Matecki, Stanisław Kozioł, Tomasz Samborski, Jan Wiejak, Instytut Technologii Eksploatacji w Radomiu

Pneumat System s.c., 51-121 Wrocław, ul. Baczyńskiego 23

PNEUMAT SYSTEM

e-mail: info@pneumat.com.pl
 http://www.pneumat.com.pl
 http://www.kriokomora.hg.pl
 tel./fax (071) 325 18 60
 tel./fax (071) 325 52 84
 tel./fax (071) 325 52 86
 tel./fax (071) 325 52 88

Narzędzia pneumatyczne
 Armatura pneumatyczna

SPRĘŻARKI ŚRUBOWE



SPRĘŻARKI TŁOKOWE



NARZĘDZIA PNEUMATYCZNE



MANOMETRY



ARMATURA PNEUMATYCZNA



SIŁOWNIKI I ZAWORY



FILTRY I OSUSZACZE



WĘŻE PRZEMYSŁOWE



Wykorzystanie gazów w technologiach laserowych metali

Lasery i pneumatyka tylko z pozoru niewiele mają ze sobą wspólnego. Jednak w przemysłowych technologiach znajdują zastosowanie również gazy, w tym sprężone powietrze. W artykule omówiono rodzaje gazów używanych przy laserowym cięciu i spawaniu.

Technologie laserowe metali, czyli takie, które czerpią energię użyteczną w trakcie obróbki ze światła laserowego, wymagają użycia różnorodnych gazów.

Można wymienić cztery zakresy wykorzystania gazów:

- Gaz jako źródło promieniowania laserowego.
- Gaz jako czynnik ochronny – chemiczny.
- Gaz jako czynnik aktywny – mechaniczny.
- Gaz jako źródło dodatkowej energii.

Gaz jako źródło użytecznego promieniowania

Od połowy ubiegłego wieku (lata 60.), kiedy zaczęto opracowywać różne jego typy, pojawiły się również lasery gazowe. Ośrodkiem aktywnym jest w nich gaz, mieszanina gazów lub mieszanina gazów i par metalu. Zaletą takiego ośrodka jest mała gęstość, powodująca, iż widmo energetyczne cząstek aktywnych nie ulega zniekształceniu na skutek oddziaływania z sąsiednimi cząstkami aktywnymi. Zakres widma dla laserów gazowych jest bardzo szeroki: od ultrafioletu do głębokiej podczerwieni. Do najważniejszych cech światła laserowego możemy zaliczyć:

- koherencję promieniowania;
- monochromatyczność;
- równoległość wiązki;
- dużą energię promieniowania.

W Centrum Laserowych Technologii Metali (CLTM) wykorzystywany jest laser gazowy – molekularny (LM), w którym ośrodkiem aktywnym są

molekuły CO_2 . LM został opracowany w 1964 roku przez Patel'a. Fizyczne zasady działania laserów, w tym molekularnych, zostały szeroko opisane w literaturze. W skład gazów wykorzystywanych w LM wchodzi: dwutlenek węgla CO_2 , azot N_2 i hel He. Azot i hel pełnią funkcje pomocniczą. Pierwotnie moc LM podnoszono, zwiększając objętość gazów w rurze wyładowczej. Polegało to głównie na jej wydłużeniu. W wyniku poszukiwań, których celem było istotne zwiększenie mocy LM, opracowano system, w którym mieszanina gazów znajdowała się w przepływie. Moc LM należy do największych osiąganych w produkowanych obecnie urządzeniach laserowych. Jest ona ograniczona nagrzewaniem się ośrodka aktywnego w komorze wyładowczej. W praktyce coraz rzadziej spotyka się takie, w których chłodzenie odbywa się poprzez przewodzenie ciepła przez ścianki rury roboczej. Moc ta zawiera się w zakresie od 400W do 1000W. W przypadku obiegu podłużnego mieszaniny CO_2 , N_2 i He wraz z chłodzeniem go na zewnątrz rury można osiągnąć moc dwudziestokrotnie większą niż w przypadku braku obiegu.

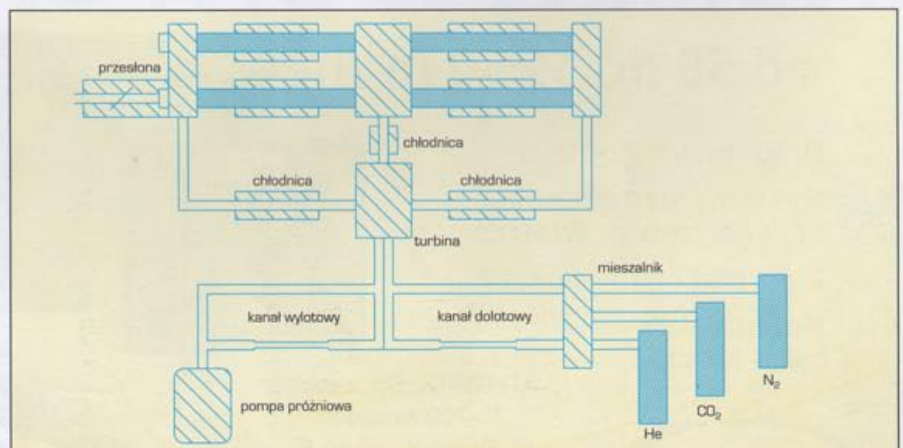
Największe moce wiązek laserowych są uzyskiwane w przypadku zastosowania poprzecznego przepływu gazu z prędkościami ponaddźwiękowymi. Zwykle występuje wówczas

zwiększone ciśnienie gazu roboczego, sięgające kilku MPa. W LM ośrodek aktywny jest pompowany (pompowanie) w różnorodny sposób. W urządzeniu pracującym w CLTM na zewnątrz rur z mieszaniną gazów znajdują się okładki przewodnika (kondensator). Przez okładki te przepływa prąd o częstotliwości kilkunastu tysięcy Hz. Na rysunku 1 przedstawiono schemat lasera molekularnego CO_2 niemieckiej firmy Trumpf 6000 Turbo będącego na wyposażeniu CLTM.

Parametry gazów (wraz z ich zużyciem) wykorzystywanych w laserze Trumpf TLF 6000 Turbo jako ośrodek aktywny zamieszczono w tabeli 1.

Mieszalnik

Interesującą kwestią jest sposób doprowadzenia mieszaniny gazów do rezonatora, w którym zachodzą wyładowania elektryczne zasilane z generatora wysokiego napięcia, co warunkuje powstawanie promieniowania ciągłego dużej mocy. Bezpośrednio ze zbiorników z gazem z zabudowanymi na nich reduktorami ciśnienia czynnik podawany jest do elektrozaworów, które są sterowane układem zawierającym mikroprocesor. Z mieszalnika mieszanina jest podawana kanałem dolotowym bezpośrednio do rur rezonatora. W przypadku gdy ciśnienie w rezonatorze spadnie poniżej pewnej wartości, kanał dolotowy



Rys. 1 Schemat lasera molekularnego CO_2 niemieckiej firmy Trumpf 6000 Turbo będącego na wyposażeniu CLTM

	Hel	Dwutlenek węgla	Azot
Czystość	>99,996% (obj.)	>99,995% (obj.)	>99,999% (obj.)
Zużycie (dm ³ /h)	32	1,5	6,5

Tabela 1 Parametry gazów wraz z ich użyciem wykorzystanych w laserze Trumpf TLF 6000 Turbo jako ośrodek aktywny (dla potrzeb obróbki parametry gazów nie są aż tak restrykcyjne)

wy jest odcinany, a do mieszalnika poprzez zawory sterowane elektrycznie podawane są kolejno gazy ze zbiorników. Mieszalnik wypełniany jest helem, następnie dwutlenkiem węgla, i na końcu azotem. Za każdym razem w komorze mieszalnika sprawdzane jest ciśnienie. To sygnał z czujnika ciśnienia steruje pracą układu regulującego działanie elektrozaworów. Na fot. 2 przedstawiono mieszalnik.

Gaz jako czynnik ochronny-chemiczny

Najpowszechniejszym zastosowaniem technologii laserowych w przemyśle maszynowym jest wykorzystanie wiązki w procesie cięcia i spawania. Należy przy tym zaznaczyć, iż cięcie laserowe jest szeroko rozpowszechnione i nie znajduje porównywalnej jakości w konkurencji ze strony innych technik. Technologia ta jest stosowana w dużych i średnich seriach. Natomiast spawanie laserowe, pomimo bardzo dobrych jakościowo rezultatów, ze względu na obecność innych technologii jest wykorzystywane w mniejszym stopniu niż cięcie laserowe.

Cięcie

Powietrze, tlen, azot i argon znajdują zastosowanie w technologii cięcia.

Powietrze wykorzystywane jest w przypadkach, w których nie jest ważna powierzchnia metali po cięciu. Tlen daje najlepsze rezultaty w przypadkach obróbki stali niskowęglowych. W tym przypadku prędkości cię-

wymagają obecności azotu. Argon jest zalecany do cięcia metali trudno topliwych i reaktywnych (tytan, niob, tantal, wanad, molibden, cyrkon). Niski potencjał jonizacyjny argonu sprawia, że część mocy wiązki jest tracona. Zalecane gazy towarzyszące do cięcia laserowego przedstawiono w tabeli 2.

Spawanie

W trakcie spawania należy zapewnić ochronę jeziorka spawalniczego, gdyż płynny czy też rozgrzany metal bar-

Rodzaj gazu	Rodzaj ciętego materiału
POWIETRZE	aluminium tworzywo sztuczne drewno materiały kompozytowe tlenek glinu szkło guma kwarc tytan
TLEN	stale węglowe stale niskostopowe stale odporne na korozję miedź
AZOT	stale odporne na korozję aluminium stopy niklu
ARGON	stale specjalne i wysokostopowe aluminium i stopy aluminowe tytan tantal cyrkon

Tabela 2 Zestawienie zalecanych gazów towarzyszących do cięcia laserowego

cia są duże, a powierzchnie wysokiej jakości. Stale odporne na korozję

dzo szybko ulega utlenieniu. Stosowane są głównie gazy obojętne,

KOMPRESORY ŚRUBOWE

od 50 do 1250 m³/h

- Dmuchawy Roots'a
- Systemy uzdatniania sprężonego powietrza
- Zbiorniki ciśnieniowe
- Kompresorownie „pod klucz”



ATMOPOL Sp. z o.o.
30-709 Kraków
ul. Stoczniovców 5
tel./fax (012) 262 93 98
(012) 290 52 50





Rys. 2 Mieszalnik

aby zapobiec powstawaniu tlenków metali: hel i argon. Najlepsze wyniki zapewniają hel oraz jego mieszanki z argonem. Spowodowane jest to wysokim potencjałem jonizacyjnym tego pierwiastka. Obecność helu w trakcie spawania umożliwia uzyskanie większych głębokości przetopienia niż w osłonie argonu. Poza helowcami (w przypadkach dopuszczalnych ze względów metalurgicznych) w procesach spawania korzysta się z azotu oraz dwutlenku węgla. Spawanie laserowe wymaga nadmuchu gazu ochronnego wzdłuż osi wiązki – lasery małej i średniej mocy. W przypadku laserów dużej mocy, np. CO₂, stosuje się nadmuch poprzeczny do osi wiązki w kierunku spawania wraz z dodatkową osłoną gazową obszaru grani. Wprowadzenie do helowej osłony dodatku SF₆ i CO₂ pozwala na zwiększenie głębokości przetopienia złącza, dzięki zwiększeniu przewodności cieplnej osłony gazowej i obniżeniu gęstości wolnych elektronów. W przypadku spawania gaz jest dostarczany w ilości około 10 dm³/min.

W przypadkach spawania małych detali z metali silnie reaktywnych wykorzystuje się specjalne komory spawalnicze. Wypełnia się je gazem obojętnym, a pokrywa komory od strony wiązki jest wykonana z materiału dlań przepuszczalnego.

Gaz jako czynnik aktywno-mechaniczny

Cięcie

W trakcie procesu cięcia laserowego gazy usuwają ciekły metal ze szczeli-

ny przed jego zakrzepnięciem. Na powstałych krawędziach pozostaje bardzo mała ilość metalu. Dla stali węglowej ciśnienie robocze gazów wynosi 0.1 MPa, a dla stali stopowych od 0.5 MPa do 2.0 MPa. W przypadku cięcia laserowego ważnym czynnikiem jest dokładna odległość głowicy, a przy tym dyszy od detalu, co warunkuje otrzymaną jakość krawędzi ma-

tą pod ciśnieniem dostarczany jest gaz obojętny.

Gaz jako źródło dodatkowej energii

Obecność tlenu oraz powietrza wywołuje reakcję egzotermiczną. W procesie pojawia się dodatkowa porcja ciepła, wykorzystywana głównie w operacjach cięcia. Pewne grupy materiałów wymagają domieszki azotu do powietrza. Spowodowane jest to intensywną reakcją egzotermiczną, nawet w obecności 2 % tlenu w mieszaninie gazów. Dla stali węglowych uzyskiwane jest w ten sposób do 50 %, a dla tytanu do 90 % potrzebnej w tym procesie energii.

Cięcie laserowe następuje głównie w wyniku wypalania bądź wydmuchiwania.

Literatura

[1] F. Kaczmarek: „Wstęp do fizyki laserów”, PWN Warszawa 1986.

[2] A. Dubik: „1000 słów o laserach i promieniowaniu laserowym”, WMON Warszawa 1989.

3. A. Klimpel: „Technologia spawania i cięcia metali”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.

Wyjaśnienie terminów użytych w tekście

Ośrodek aktywny to materiał, który w określonych warunkach może absorbować energię oraz wypromieniować ją w postaci wymuszonego promieniowania elektromagnetycznego o określonej długości fali leżącej w przedziale optycznym, tj. od ultrafioletu do podczerwieni. Ośrodki aktywne dzielą się na stałe, gazowe i ciekłe. Właściwym elementem aktywnym są jony, atomy lub molekuly określonego pierwiastka lub związku chemicznego.

Koherencja promieniowania to stopień korelacji czasowej i przestrzennej między wartościami amplitud promieniowania.

Monochromatyczność to niezależny od czasu stopień podobieństwa fal do fal harmonicznych, charakteryzujących promieniowanie w szczególności laserowe.

Pompowanie to proces dostarczania energii do ośrodka aktywnego celem uzyskania stanu, w którym ośrodek może wzmacniać i generować promieniowanie elektromagnetyczne.

teriału. Zbyt duża odległość powoduje, że rozrzedzony strumień gazu nie jest efektywny w usuwaniu materiału.

Spawanie

W trakcie spawania oprócz ochrony powstającej spoiny od strony operacji często istnieje potrzeba doprowadzenia gazu wydmuchującego plazmę z obszaru roboczego. Służy do tego specjalnej konstrukcji poprzeczna dysza przykładana do materiału po stronie przeciwnej do głowicy. Dyszą

Pragnę podziękować panu doktorowi Włodzimierzowi Zowczakowi za uwagi do powyższego tekstu oraz pracownikom laboratorium laserowego CLTM za pomoc w zebraniu potrzebnych materiałów.

Mariusz Janusz-Bielecki
Centrum Laserowych Technologii Metali (CLTM) Politechniki Świętokrzyskiej i Polskiej Akademii Nauk

Świat Pneumatyki



www.comprot.com.pl

MAJ 2001

Internetowy Salon Obsługi
Handlowo-Technicznej

www



www.comprot.com.pl
POŁĄCZ SIĘ Z NAMI

Problemy polskiej terminologii w krajowej normalizacji napędów i sterowań pneumatycznych

Polska terminologia w zakresie napędów i sterowań pneumatycznych powstała i kształtowała się właściwie dopiero w latach 70., równocześnie z budowaniem krajowej pneumatyki. Tworzona była głównie na bazie nazewnictwa stosowanego w hydraulice, dziedzinie istniejącej od lat na polskim rynku, posiadającej wieloletnie tradycje i doświadczenie.

Nie mając jeszcze tak szerokiej wiedzy i ugruntowanych podstaw praktycznych na polu pneumatyki, wielu elementom i urządzeniom pneumatycznym nadano wówczas polskie nazwy analogiczne do zbliżonych budową i działaniem odpowiednich urządzeń hydraulicznych. Było to jak najbardziej uzasadnione posunięcie, ponieważ elementy i układy pracujące w obu tych dziedzinach łączy duże podobieństwo konstrukcyjne i funkcjonalne. Natomiast zasadnicze różnice między elementami i urządzeniami obu dziedzin to przede wszystkim:

- *Medium robocze*: w układach pneumatycznych czynnikiem roboczym jest gaz nieagresywny, najczęściej sprężone powietrze lub inny, o zbliżonych właściwościach, natomiast w przypadku hydrauliki jest to ciecz.
- *Ciśnienie pracy*: dla układów pneumatycznych zakres ciśnień pracy waha się najczęściej w granicach 0,3÷1,2 MPa, w szczególnych przypadkach do 1,6 MPa lub więcej, natomiast układy hydrauliczne pracują zwykle przy ciśnieniu cieczy roboczej od 4 do 63 MPa, a w przypadku wykonań specjalnych nawet powyżej 200 MPa. Pozwala to na uzyskanie odpowiednio większej siły przekazywanej przez elementy wykonawcze.

Analogia stosowanych nazw i definicji wiąże się z wieloletnią, stałą współpracą specjalistów w dziedzinie normalizacji obu zakresów tematycz-

nych. Już w latach 70. i 80. obejmowała ona zarówno normalizacją krajową, jak też regionalną – w ramach Stałej Komisji RWPG ds. Normalizacji, oraz międzynarodową poprzez czynne członkostwo w Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej ISO i udział w pracach Komitetu Technicznego, TC 131 Fluid Power Systems. Także dzisiaj w międzynarodowej organizacji ISO oraz równolegle działającej w ramach Unii Europejskiej organizacji regionalnej CEN zagadnienia hydrauliki i pneumatyki klasyfikowane są wspólnie jako jedna dziedzina: ICS 23 „Pneumatyka i hydraulika ogólnego zastosowania”.

Mimo daleko idącej współpracy, nie uniknięto jednak pewnych rozbieżności i w konsekwencji różnic w stosowanej terminologii. W niektórych przypadkach nie udało się osiągnąć pełnego porozumienia i uzgodnić jednej wspólnej nazwy dla obu dziedzin.

Typowym przykładem jest nazwa *siłownik*, powszechnie używana w odniesieniu do pneumatycznych elementów wykonawczych o ruchu posuwisto-zwrotnym i uznana przez krajowych specjalistów za poprawną i jednoznaczną.

Natomiast odpowiedni element wykonawczy w hydraulice nosi nazwę *cylinder*. Zdaniem producentów i użytkowników tej branży jest to termin znany, stosowany od wielu lat i wszelkie próby zmiany (np. na nazwę *siłownik*) byłyby nieuzasadnione, prowadząc do zamieszania. W konsekwencji w polskich normach zostały przyjęte jako poprawne obie nazwy, ze wskazaniem nazwy *siłownik* dla pneumatyki.

Zawór sterujący kierunkiem przepływu, w którym następuje łączenie lub rozdzielanie dochodzących do niego dróg przepływu (suwakowy, płytkowy, grzybkowy), w pneumatyce nosi przeważnie nazwę *zawór rozdzielający*, ale używany bywa także termin *rozdzielacz pneumatyczny*. Natomiast w hydraulice, w odniesieniu do analogicznego elementu, stosowana jest wyłącznie nazwa *rozdzielacz*.

W stosunku do niektórych pojęć używa się kilku różnych nazw, przy czym jedne przypisane są zwyczajowo pneumatyce, inne hydraulice.

Przykłady takiej wielorakości to nazwy dotyczące:

- części składowych siłowników (cylindrów): *pokrywa przednia* i *pokrywa tylna*, które to nazwy dotyczą siłowników (pneumatycznych) lub odpowiednio: *głowica* i *dno* – nazwy stosowane do tychże części składowych cylindrów (hydraulicznych);
- zaworu sterującego ciśnieniem, który nosi nazwę *regulator ciśnienia* lub *zawór redukcyjny* (ta druga nazwa jest popularniejsza w pneumatyce);
- otworów w elementach, którymi dopływa (odpływa) czynnik roboczy, a dla których w polskiej normie terminologicznej przewidziano nazwy: *droga przepływu*, *wejściowa*, *wyjściowa* (termin stosowany przede wszystkim w odniesieniu do pneumatycznych zaworów rozdzielających) lub *otwór przepływu*, *wejściowy*, *wyjściowy*;
- działania polegającego na zmniejszeniu prędkości ruchu tłoka, które nazywane bywa *hamowaniem* lub – zawsze w odniesieniu do pneumatycznych elementów wykonawczych – *amortyzacją*.

Wśród wielu problemów, które mogą pojawić się w trakcie wprowadzania bądź stosowania polskiego nazewnictwa technicznego, na szczególną uwagę zasługuje poprawność tłumaczenia terminów występujących w dokumentach technicznych, publikowanych w obcych językach. Użycie odpowiedniej polskiej nazwy często stwarza problemy zarówno użytkownikom, korzystającym z obcojęzycznych oryginałów dokumentów we własnych pracach, jak również specjalistom opracowującym tłumaczenia lub krajowe dokumenty na podstawie takich oryginałów. Powodem tych trudności jest szczególnie charakter i specyfika obu branż, a także szeroki asortyment różnych funk-

cyjonalnie lub konstrukcyjnie elementów i urządzeń. Dlatego posługiwanie się wyłącznie ogólnym słownikiem technicznym, bez weryfikacji specjalistów z danej dziedziny, może prowadzić do błędnej interpretacji pojęć i jest niewskazane.

Wiele nowych elementów, będących dopiero przedmiotem krajowych prac badawczo-wdrożeniowych lub wprowadzanych na nasz rynek przez przedstawicieli firm zagranicznych, otrzymuje „robocze” nazwy zapożyczone najczęściej z języka angielskiego.

Typowe przykłady takich nazw to:

- siłownik typu „compact”, *siłownik kompaktowy* (ang. compact cylinder); nazwa potoczna *siłownik o konstrukcji zwartej, profilowy*, niedawno zaistniał na polskim rynku i nie ma „znormalizowanego” polskiego określenia;
- pilot do zaworu sterującego, *zawór pilotowy* (ang.: pilot valve); zgodnie z polskim określeniem wg PN-91/M-73001 jest to zawór sterowania wstępnego, nazywany też *zaworem pomocniczym* (stanowi pierwszy stopień sterowania zaworu rozdzielającego sterowanego pośrednio), jednak słowo „pilot” w języku polskim jest stosowane w codziennej praktyce, a także używane w tłumaczeniach katalogów i dokumentów handlowych zagranicznych producentów.

Charakterystycznym przykładem szybko rozwijającego się nazewnictwa technicznego są płyty przyłączeniowe do zaworów sterujących kierunkiem przepływu.

Kilkanaście lat temu wystarczały podstawowe pojęcia: *zawór płytowy* i *płyta przyłączeniowa*. Stopniowo pojawiły się *płyty wielokrotne*, *płyty do montażu blokowego*, *bloki przyłączeniowe* i *zawory w zabudowie blokowej* (do blokowania). W wersji angielskiej spotykane są nazwy: bases, subbases, manifolds, subbase systems. Obecnie producenci oferują coraz więcej możliwości łączenia i zabudowy wielomiejscowej zaworów, w różnych wariantach połączeń kanałów przepływowych. W konsekwencji pojawia się konieczność podania odpowiedniej nowej nazwy w języku polskim. Bardzo popularne już w tej chwili są tzw. *wyspy zaworowe* lub *terminale* nazwane tak również od angielskich słów valve terminals.

Ciągłą współpraca i wzajemne kontakty specjalistów ds. normalizacji z dziedziny hydrauliki i pneumatyki

zaowocowały opracowaniem i ustanowieniem Polskiej Normy Terminologicznej PN-91/M-73001 *Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne – Terminologia*, stanowiącej odpowiednik normy międzynarodowej ISO 5598:1985. Dokument ten od chwili ustanowienia (w 1991 r.) jest powszechnie wykorzystywany i pomocny w stosowaniu poprawnej terminologii zarówno przez producentów, jak i użytkowników układów hydraulicznych i pneumatycznych. Jest jednak zdecydowanie niewystarczający w stosunku do obecnego stanu i potrzeb rozwojowych każdej z tych branż. Już w trakcie uzgadniania oraz publikacji normy PN-91/M-73001 pracujący nad nią specjaliści zdawali sobie sprawę, że nie jest to wyczerpujący słownik terminów. Uznano jednak za korzystne i uzasadnione opracowanie Polskiej Normy identycznej z dokumentem ISO, zawierającej niewątpliwie znaczący zasób podstawowych terminów i definicji, a także wersję obcojęzyczną (angielski i francuski) podanych nazw. Dotyczyło to przede wszystkim stosunkowo młodej dziedziny – pneumatyki.

Podczas okresowego przeglądu normy ISO kraje członkowskie zgłosiły propozycje zmian niektórych definicji oraz licznych uzupełnień. Na podstawie przeprowadzonego głosowania rozpoczęto nowelizację dokumentu ISO 5598. Po jej zakończeniu i ustanowieniu normy międzynarodowej powinno nastąpić opracowanie jej polskiego odpowiednika PN-ISO.

Dodatkowym problemem jest ujednolicenie terminologii stosowanej w pewnej odrębnej sferze zagadnień, a jednak ściśle związanej z pneumatyką dotyczącej sprężarek i jakości sprężonego powietrza doprowadzonego do układów pneumatycznych. Stosowane tu nazewnictwo leży jakby pozasferą tzw. napędów i sterowań pneumatycznych obejmującą układ z jego elementami i doprowadzonym czynnikiem, nie analizując jego źródła. Ma jednak istotne znaczenie dla poprawnego opisywania kompletnych systemów pneumatycznych. Wg międzynarodowej klasyfikacji ICS zagadnienia te należą do tej samej dziedziny, ale stanowią odrębną grupę ICS 23.140, a w organizacji ISO zajmuje się nimi komitet techniczny TC 118. Również w krajowej normalizacji terminologia dotycząca sprężarek i narzędzi z napędem pneumatycznym znalazła się w zakresie prac

odrębnej Komisji normalizacyjnej. Mimo to, dzięki stałej współpracy odpowiednich NKP-ów Polskie Normy, jak też opinie do dokumentów ISO opracowywane w innych komisjach są konsultowane i uzgadniane ze specjalistami ds. pneumatyki. Jednakże wspólny dokument dla hydrauliki i pneumatyki jakim jest wspomniana wyżej norma terminologiczna ISO 5598 (oraz PN-91/M-73001), a także jej nowelizacja, nie obejmuje pojęć odnoszących się do sprężarek, jakości powietrza oraz urządzeń z napędem pneumatycznym.

Dlatego bardzo korzystna wydaje się inicjatywa redakcji PNEUMATYKI o publikowania zbiorczego słownika terminów i definicji stosowanych w dziedzinie pneumatyki, w tym dotyczących pneumatycznych elementów i układów napędowych i sterujących oraz zagadnień związanych z wytwarzaniem sprężonego powietrza, jego wymaganą jakością i efektywnym wykorzystaniem w maszynach i urządzeniach przemysłowych.

Słownik zostanie przygotowany na bazie fragmentarycznych „Leksykonów pneumatyki” zamieszczanych cyklicznie od 1996 r. na łamach czasopisma PNEUMATYKA, z wykorzystaniem Polskiej Normy PN-91/M-73001 oraz innych dostępnych źródeł.

Wanda Mikołajewska
OBR Elementów i Układów
Pneumatyki w Kielcach

Od redakcji

Pierwsze wydanie ukaże się w formie uproszczonej, jako dodatek do *Pneumatyki* i znajdzie się w nim około 200 haseł i definicji.

Spodziewamy się, że publikacja ta wzbudzi zainteresowanie Czytelników, a wszystkie opinie i uwagi z ich strony będą wnikliwie rozpatrywane.

W przyszłości przewidujemy wydanie słownika jako niezależnej publikacji, z wyjaśnieniami i rysunkami oraz cyklicznym dodatkiem uzupełniającym, a następnie także na płycie CD.

KOLUMB ODKRYŁ AMERYKĘ, TY ODKRYJ



Ingersoll-Rand

**NIEKWESTIONOWANEGO ŚWIATOWEGO LIDERA
W PRODUKCJI SPRĘŻAREK**

TRADYCJA I DOŚWIADCZENIE – istnieje od 1871 r.

Oferujemy w pełnym zakresie wydajności
proste w montażu, tanie w eksploatacji, bezobsługowe:

SPRĘŻARKI olejowe i bezolejowe – tłokowe, śrubowe i odśrodkowe

oraz urządzenia towarzyszące:

CHŁODNICE, OSUSZACZE, FILTRY I SEPARATORY



**ZAPEWNIAMY DORADZTWO TECHNICZNE, SERWIS
GWARANCYJNY, POGWARANCYJNY, SKŁAD CZĘŚCI**



wimtec

z energią do przodu

Wyłączny **INGERSOLL-RAND®** Przedstawiciel
AIR SOLUTIONS

Biurowo: 00-871 Warszawa, ul. Żelazna 76/62
tel.: (022) 652 11 55 · faks: (022) 654 74 08
e-mail: wimtec@qdnnet.pl · www.wimtec.pl

Biurowo Regionalne: 43-300 Bielsko-Biała, ul. Podwałe 50/4
Tel./faks: (033) 812 55 04 · tel. kom. 0602 33 29 48
SPRZEDAŻ, SERWIS, CZĘŚCI

Pneumatyka

Dwumiesięcznik o technice sprężania gazów ukazuje się od 1996 roku. Jest to forum, na którym specjaliści-teoretycy i praktycy przedstawiają fachowe artykuły omawiające eksploatację wszystkich typów sprężarek, osuszaczy, filtrów, narzędzi pneumatycznych, instalacji sprężonego powietrza, pneumatycznych układów napędowo-sterujących oraz transportu pneumatycznego. Pismo przeznaczone jest dla użytkowników sprężonego powietrza w wielu gałęziach przemysłu, takich jak górnictwo, metalurgia, energetyka, przemysł drzewny, maszynowy, spożywczy oraz wszędzie tam, gdzie stosowane jest sprężone powietrze.

Spis reklam

Andrzejewski-BOSCH	5	Kompress	7
Atlas Copco	1	Metabo	2
Atmopol	52	Norgren-Herion	39
Automationstechnik-BOSCH ...	10	Pascal	36
Bibus/Menos	8	Pneumatik	5
Biuro Handlowe Ruda	12	PneumatSystem	50
Bovin	6	Prema Kielce	9
CompRot	25, 54	Rafineria Gdańska	60
Energotex	42	Te-Ha-Bud	6
HIROSS	47	ultrafilter	59
Inwet	9	Unigoods	41
Kaeser Kompressoren	11	Wimtec	57

Zamawiam prenumeratę dwumiesięcznika Pneumatyka

Wydawnictwo Lektorium, ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław, tel./fax (071) 373 52 32,
Powszechny Bank Kredytowy SA w Warszawie III oddz. we Wrocławiu 11101620-409910133389

firma

miejsowość

kod pocztowy

ulica

tel.

fax

NIP

imię i nazwisko osoby składającej zamówienie w imieniu firmy

Zamawiam prenumeratę dwumiesięcznika Pneumatyka

prenumerata roczna 45 zł

liczba prenumerat

archiwalne egzemplarze 5 zł/szt.

numery dwumiesięcznika

łącznie liczba egz. archiwalnych

wartość łącznie

UWAGA: Prenumerata jest przedłużana automatycznie na następny okres. Jeżeli nie życzą sobie Państwo kontynuacji prenumeraty, przed końcem upływu okresu prenumeraty należy przestać informację o rezygnacji pod adresem naszej firmy.

Oświadczanie: upoważniam firmę Wydawnictwo Lektorium do wystawienia faktury VAT bez podpisu odbiorcy.
(oświadczenie ważne do odwołania)

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych zgodnie z Ustawą z dnia 29.08.1997 r. o Ochronie Danych Osobowych (Dz. U. nr 133, poz. 883) przez Wydawnictwo Lektorium z siedzibą we Wrocławiu. Wydawnictwo zapewnia Państwu prawo wglądu do swoich danych i ich aktualizacji.

Zamówienie możecie Państwo składać:



faksem (071) 373 52 32



listownie: pod adresem wydawnictwa



przez Internet: <http://www.lektorium.pl>
prenumerata@lektorium.pl

podpis osoby upoważnionej



filtry przemysłowe



dreny, separatory oleju



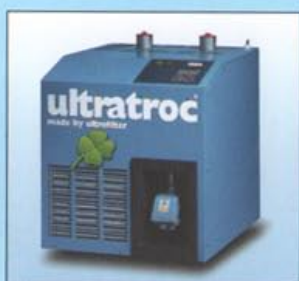
serwis fabryczny



filtry procesowe
sterylne



osuszacze
adsorpcyjne



osuszacze ziębnicze

PROGRAM PRODUKCJI

▶ Chłodnice

▶ Cyklony

▶ Filtry do sprężonego powietrza

- ▶ wstępne
- ▶ odolejające
- ▶ sterylne

▶ Dreny kondensatu

▶ Separatory kondensatu

▶ Osuszacze

- ▶ adsorpcyjne
- ▶ ziębnicze
- ▶ membranowe

▶ Serwis i magazyn części

▶ Schładzacz wody przemysłowej

▶ Filtry do gazów technicznych i cieczy

- ▶ wstępne
- ▶ dokładne
- ▶ sterylne

siła czystego powietrza

BEZPIECZNA EKSPLOATACJA

maszyn i urządzeń

OLEJE PRZEMYSŁOWE RAFINERII GDAŃSKIEJ

PRZEKŁADNIOWE (TRANSOL, TRANSOL CLP, TRANSOL SP), HYDRAULICZNE (L-HL, L-HM, L-HV), TURBINOWE (REMIZ), SPRĘŻARKOWE (SIGMUS, CORVUS, CYLITEN), MASZYNOWE (L-AN, L-ANZ)

Wyprodukowane z wyselekcjonowanych surowców, zgodnie z najściślejszymi normami jakościowymi, uszlachetniane i ulepszane. Ich główne zadanie to jak najlepiej chronić Twoje urządzenia.

Nam możesz zaufać:

- dążąc do jak najpełniejszego zaspokojenia potrzeb klientów stale doskonalimy Nasze produkty oferując **JAKOŚĆ ZA NAJKORZYSTNIEJSZĄ CENĘ**
- aby ułatwić zakup produktów rozbudowaliśmy nasz **SYSTEM DYSTRYBUCJI**, teraz bardzo dobre oleje przemysłowe są tuż obok Ciebie
- nowa usługa - **SERWIS OLEJÓW PRZEMYSŁOWYCH***

Informacja handlowa tel. (058) 308-72-56
e-mail lotos@rafineria.gda.pl, <http://www.rafineria.gda.pl>

*Szczegółowa informacja o warunkach serwisu tel. (058) 308-72-65, e-mail: serwis@rafineria.gda.pl

BEZPIECZNA
EKSPLOATACJA