

Pneumatyka

Marzec-Kwiecień

2(27)2001

cena 7,50 zł
(w tym VAT 7%)

ISSN 1426-6644

Indeks 337 323

DWUMIESIĘCZNIK O TECHNICIE SPRĘŻANIA GAZÓW

Szybkobieźny siłownik
pneumatyczny
z wbudowanym
zbiornikiem

Zestawienie
dostawców siłowników
pneumatycznych

Jaki wybrać
osuszacz?

WVM – Nowa
generacja osuszaczy
adsorpcyjnych

Sprzęgła
pneumatyczne

Amortyzatory
hydrauliczne ACE

ATMOS Chrast
sprężarki z Czech

Dmuchawy z Ostrowa
Wielkopolskiego



**SPRAWDZONY
PARTNER**

Z nowymi sprężarkami w nowe tysiąclecie – str. 30





73. TARGI TECHNOLOGII PRZEMYSŁOWYCH I DÓBR INWESTYCYJNYCH
18-21.06.2001 POZNAŃ
18-19.06.2001 - DNI PROFESJONALISTÓW

Zapraszamy Państwa do udziału w największych w Polsce i jednych z większych w Europie targach technologii przemysłowych i dóbr inwestycyjnych. Oferty krajowych i zagranicznych przedsiębiorstw zostaną zaprezentowane w ramach **12 specjalistycznych salonów**, w tym m.in.:

HYDROPNEUMATICA-PAN

SALON POMP, ARMATURY I NAPĘDÓW

Tematyka:

Pompy do wody i innych mediów
Armatura przemysłowa
Zespoły i elementy do przenoszenia napędu
Napędy i sterowanie hydrauliczne
Napędy i sterowanie pneumatyczne
Instalacje centralnego smarowania do pojazdów i maszyn
Organizacje i instytucje branżowe- stowarzyszenia, związki, izby
Wydawnictwa branżowe
Oprogramowanie profesjonalne
Projektowanie
Usługi

Z ofertą wystąpi łącznie ponad 1000 firm polskich i zagranicznych

Targom towarzyszy bogaty program konferencji i seminariów

Szczegółowe informacje: Biuro Informacji Technicznej MTP
tel. 061/ 869 24 06, fax. 061/ 866 66 50
oraz na stronie: www.mtp.com.pl



Organizator: Międzynarodowe Targi Poznańskie Sp. z o.o.
ul. Głogowska 14, 60-734 Poznań, tel. 0-61/ 869 21 62, 869 21 93, fax 0-61/ 866 25 27
e-mail: hydro-pneumatica@mtp.com.pl, www.mtp.com.pl

BOGE KOMPRESSOREN

Sprężarki serii SDF _____ 12

MATTEI w Polsce. Kompresor MAXIMA
– następny krok _____ 13Technologie w salonach. 73 Targi Technologii
Przemysłowych i Dóbr Inwestycyjnych _____ 14

ATMOS Chrast sprężarki z Czech _____ 16

Amortyzatory hydrauliczne ACE sposobem
na zwiększenie żywotności maszyn _____ 19

Jaki wybrać osuszacz? _____ 22

Zestawienie dostawców siłowników
pneumatycznych. Część I _____ 24Filtry MAHLE w wielu gałęziach
przemysłu _____ 27

Pływanie „pod prąd” _____ 28

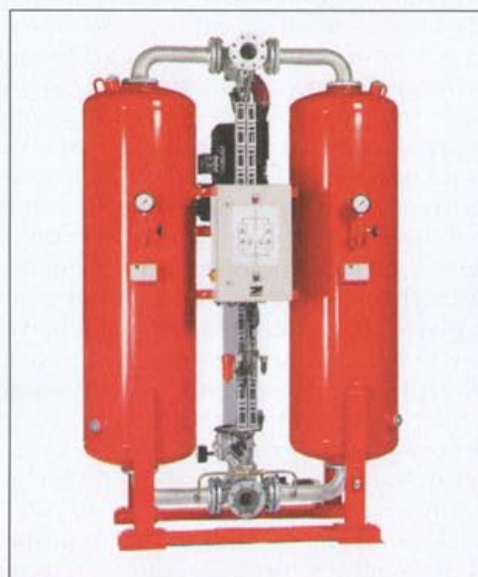
Z nowymi sprężarkami w nowe tysiąclecie _ 30



Bezpieczeństwo Twoje i pracowników __ 35

Szybkobieżny siłownik pneumatyczny
z wbudowanym zbiornikiem _____ 36

Dmuchawy z Ostrowa Wielkopolskiego _ 40

Stanowisko do badań przepływowych
elementów pneumatycznych _____ 42WVM – Nowa generacja osuszaczy
adsorpcyjnych regenerowanych
próżniowo _____ 46Krajowa normalizacja w przededniu wejścia
do UE. Sytuacja normalizacji w dziedzinie
pneumatyki _____ 49Osuszacze sprężonego powietrza firmy
DRYTEC _____ 52Sprzęgła pneumatyczne. Nowy trend
w dziedzinie sprzęgieł elastycznych. Część I
Sprzęgła pneumatyczne różnicowe _____ 54

Recepta na sukces



„Rynek pneumatyczny w Polsce tworzą ludzie, a nie nazwy firm” – to zdanie, które przeczytacie Państwo w wywiadzie zamieszczonym w tym numerze

„Pneumatyki”. Nie ulega wątpliwości, że w pneumatyce, jak i w każdej innej dziedzinie, efekty pracy są zależne od zaangażowania i fachowości konkretnych osób. Najlepszym dowodem jest autor tego zdania, niezwykle aktywny, znany w środowisku i często wywołujący skrajne emocje. Sam wywiad, jest równie nieszablonowy jak osoba, udzielająca go, dla której jest to okazja do bezpośredniego przedstawienia własnych poglądów. Myślę, że zainteresuje to Państwa.

Niezależnie od wywiadu powróć do cytowanego na początku zdania. Uważam je za prawdziwe, ale moim zdaniem na równi z ludźmi ważny jest oferowany produkt uzupełniony zapleczem serwisowym. Wszystkie te elementy pozwalają budować renomę firmy, jej dobrą markę. W znaku firmowym zawarta jest praca wielu ludzi i często długa droga pełna prób, błędów i doświadczeń, prowadząca w końcu do właściwych rozwiązań. Lepiej kiedy na rynku konkurują produkty niż konkretne osoby z poszczególnych firm. Wprowadzanie nowych marek i produktów czy też zmiany w podziale rynku to procesy stale weryfikowane przez odbiorców, którym zwłaszcza w tak technicznej dziedzinie, jaką jest pneumatyka, nie da się niczego „wzmówić”. Nie ma co liczyć na magiczną siłę oddziaływania handlowca, jeśli oferta jest słaba. Rozwiązania, które mają szansę się sprawdzić, powinny być lansowane i jest to właściwe zadanie dla oddanych, energicznych, doskonale przygotowanych profesjonalistów. Oczekuje się od nich obiektywnego

przedstawienia szczegółów technicznych i ekonomicznych oraz dokładnego dostosowania oferty do potrzeb klienta. Trzeba jednak pogodzić się z tym, że ostateczne wyroki wydaje „nierychliwy, ale sprawiedliwy” rynek.

Podobne przekonanie wyrażają wszystkie znane mi osoby z polskiego rynku pneumatycznego. Nie pozostaje więc nic innego, jak spokojnie czekać i wierzyć, że nasz rynek będzie się rozwijał we właściwym kierunku. Mam nadzieję, że jest i będzie na nim miejsce zarówno dla firm większych z dużymi tradycjami, jak i dla tych mniejszych, nowych, konsekwentnie na swoją markę pracujących. Z pewnego punktu widzenia należy się cieszyć, że już teraz nie jest to rynek łatwy. Szansę na nim mają tylko te firmy, które potrafią się wykazać niezmienną rzetelnością techniczną i wytrwałością w propagowaniu swojej oferty. W dążeniu do sukcesu należy się w największym stopniu koncentrować na prawidłowym, zgodnym ze sztuką wykonaniu wszystkich wymaganych czynności technicznych od początku do końca, a w mniejszym na konkurencji. „Dalej już samo poleci”, jak twierdzi największy ostatnio polski sportowiec – autorytet w dziedzinie odnoszenia sukcesów.

W tym numerze „Pneumatyki”, poświęconym w znacznej mierze siłownikom pneumatycznym, zamieszczamy między innymi artykuły o ich niektórych specjalnych zastosowaniach oraz zestawienie dostawców siłowników w Polsce. Oprócz tego publikujemy interesujące artykuły o osuszaczach sprężonego powietrza i jak zwykle o sprzężarkach. Polecam też materiały o Międzynarodowych Targach Poznańskich i o normalizacji w dziedzinie pneumatyki.

Zdzisław Chrapkiewicz

Pneumatyka

REDAKCJA

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

Współpracownicy:

Andrzej Araszkievicz
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./fax: (071) 373 52 32
tel./fax: (071) 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.

Automaticon 2001

W dniach 27-30 marca na terenie Centrum Targowego Mokotów w Warszawie odbyły się tradycyjne Międzynarodowe Targi Automatyki i Pomiarów AUTOMATICON. Automatyka i pomiary to dziedzina



bardzo szeroka, obecna na liniach produkcyjnych, w komunikacji, energetyce, ochronie środowiska, obejmująca najróżniejsze techniki i przyrządy pomiarowe oraz układy wykonawcze. Dzisiejsza automatyzacja to głównie elektronika i informatyka. Jednak w automatyzacji przemysłowej dużą grupą są układy pneumatyczne i elektropneumatyczne. Stąd układy takie można było zobaczyć na wielu stoiskach, gdzie były częścią prezentowanych tam systemów napędowych i sterujących. W tej krótkiej relacji ograniczymy się do kilku firm znanych jako specjalizujące się w pneumatyce, choć w ich ofercie występują także inne rodzaje urządzeń.



ARAPNEUMATIK znana z szerokiego zakresu urządzeń pneumatycznych prezentowała tutaj kompleksowe układy sterowania dla elektrycznych i pneumatycznych napędów liniowych, technikę podciśnieniową, manipulatory i urządzenia mocujące. Oferta ASCO/JOUCOMATIC to zawory sterowane pneumatycznie, zawory proporcjonalne, pneumatyka siłowa oraz sygnalizatory ciśnienia i temperatury. Dynamicznie rozwijająca się firma ANDRZEJEWSKI BOSCH oferowała modułowy system stanowisk montażowych dla wszystkich gałęzi przemysłu – od prostych elementów w postaci profili aluminiowych i części złącznych, poprzez gotowe stanowiska montażowe, aż do linii montażowych, manipulatorów i robotów przemysłowych. Nastoisku FESTO znalazła się jak zwykle solidna oferta w zakresie siłowników i zaworów, zespołów napędowo-sterujących, szaf sterowniczych, a także systemów automatyzacji kompleksowej. REXROTH prezentował zawory rozdzielające i proporcjonalne, kulowe z różnymi rodzajami napędu, wyspy zaworowe Profibus i Interbus, siłowniki, elementy techniki próżniowej, zespoły przygotowania sprężonego powietrza, cyfrowe napędy ECODRIVE oraz technikę przemieszczeń liniowych. W ofercie NORGRENHERION znalazły się siłowniki standardowe, bez tłoczkowe o podwójnym skoku, specjalne, pozycjonowane pneumatycznie, układy podciśnieniowe, zespoły przygotowania powietrza, złączki, przewody, zawory dosterowa-



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

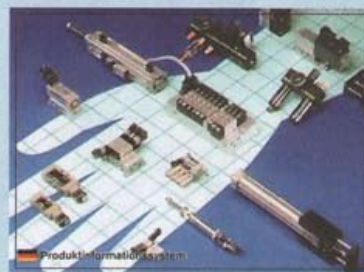
Oddziały:
 Częstochowa (034) 322 06 26
 Lublin (081) 751 83 79
Serwis 24 h: 0 608 445 555



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

Proponuje pełen asortyment elementów pneumatyki

- ★ Siłowniki ★ Napędy pneumatyczne ★ Amortyzatory
- ★ Zawory pneumatyczne i elektromagnetyczne
- ★ Zawory coaxialne ★ Złączki ★ Urządzenia podciśnieniowe
- ★ Zespoły przygotowania powietrza



61-655 Poznań, ul. Gronowa 22
tel./fax 061 85 16 919, tel. 061 85 27 649
e-mail: tehabud@tehabud.com.pl
www.tehabud.com.pl

Nasi przedstawiciele:

BDT s.c. 35-310 Rzeszów, ul. Rejtana 36, tel./fax 017 85 02 810 do 12, e-mail: bdt@bdt.npl.pl
KVB s.c. 43-190 Mikołów, ul. Jasna 1-5, tel./fax 032 22 61 993 wew. 20 GSM 0607 518 642

**HERMETYCZNE SYSTEMY
PODCIŚNIENIOWEGO TRANSPORTU
MATERIAŁÓW SYPKICH**

PIAB

Innovators in
Vacuum Technology

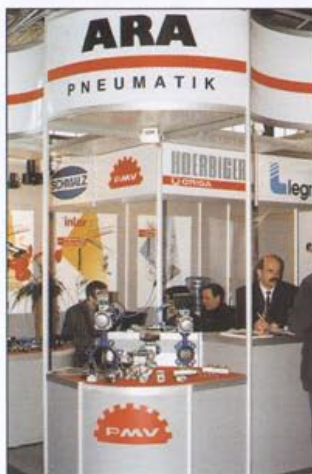


Bovin

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

niamediami: elektropneumatyczne, pneumatyczne, specjalne, sygnalizatory ciśnienia

SPENTEX i nauka



SPENTEX jest firmą, którą oprócz oferowania wysokiej klasy wyrobów cechuje stała współpraca z nauką. Przejawia się to nie tylko we współdziałaniu z instytucjami badawczymi i wprowadzaniu coraz doskonalszych, systemów sterowania całymi sieciami powietrznymi. Firma SPENTEX współpracuje również z polskimi placówkami naukowymi w zakresie edukacji. W październiku ubiegłego roku SPENTEX był uczestnikiem konferencji naukowej PNEUMA 2000, gdzie przedstawiono unikatowy, wdrożony w polskim przemyśle energooszczędny system sterowania sprężarkami rozproszonymi. SPENTEX uczestniczy bezpośrednio w zajęciach dydaktycznych na wyższych uczelniach technicznych i seminariach specjalistycznych w czołowych polskich firmach. W listopadzie przedstawiciele firmy prowadzili wykłady dla studentów Politechniki Rzeszowskiej z zakresu optymalizacji kosztów sprężania. Podobna tematyka była prezentowana na seminarium przeprowadzonym dla śląskiej kadry technicznej. W bieżącym roku, z udziałem Politechniki Poznańskiej podobne tematycznie seminarium odbyło się w firmie Cegielski. W kwietniu miała miejsce „przedpremierowa” prezentacja nowatorskiego systemu kompleksowego sterowania siecią powietrzną w firmie REXAM Szkoła Gostyń. W prezentacji, oprócz zaproszonych gości z biur projektowych i zakładów przemysłowych wzięli udział przedstawiciele Politechniki Rzeszowskiej. W maju planowany jest cykl wykładów dla studentów AGH. SPENTEX uczestniczy także we wspólnym rozwiązywaniu kilku problemów branżowych, które dla przemysłu opracowują wyższe uczelnie techniczne.

i temperatury. Prezentowała się też PREMA (znany polski producent elementów pneumatycznych), pokazując siłowniki pneumatyczne, zawory rozdzielające sterowane elektromagnetycznie, mechanicznie i pneumatycznie, elementy układów przygotowania sprężonego powietrza, elementy złączne i przewody. Ofertą japońskiego producenta SMC prezentowana przez polskiego przedstawiciela tej firmy to zestawy przygotowania powietrza, siłowniki, zawory rozdzielające, przetworniki elektropneumatyczne, urządzenia podciśnieniowe, elementy automatyki pneumatycznej.

ultrafilter w Hanowerze

Tradycyjnie już firma ultrafilter zaprezentuje się na odbywających się co 2 lata największych targach przemysłowych w Hanowerze. W dniach 23-28 kwietnia br. ultrafilter prezentować będzie swoje produkty w pawilonie 6 na stoisku A20 o powierzchni blisko 400 m². Gorąco zachęcamy do wyjazdu na targi i odwiedzenia stoiska ultrafilter. Osoby zainteresowane otrzymaniem bezpłatnej wejściówki prosimy o kontakt z biurem firmy ultrafilter Sp. z o.o. w Warszawie pod numerem telefonu (022) 616 19 89.

Armatki powietrzne z OBREIUP

W Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Elementów i Układów Pneumatyki w Kielcach opracowano ruchomą baterię armatek powietrznych, służącą do usuwania nawisów materiału składowego w silosach kopalnych, przy wykorzystaniu dynamicznego oddziaływania strugi sprężonego powietrza. W skład baterii wchodzi dwie armatki powietrzne o odpowiednio dobranej pojemności z wylotowymi dyszami rurowymi. Armatki zamontowane są na obrotowej ramie, napędzanej ręcznie poprzez przekładnię ślimakową, która umożliwia płynną regulację kąta wylotu powietrza z dysz. Rama z armatkami umieszczona jest na wózku kołowym, wyposażonym w hamulec skrętu i obrotu. Zastosowane rozwiązanie konstrukcyjne powoduje, że siła odrzutu zredukowana jest do minimum, co gwarantuje to bezpieczną obsługę urządzenia.

we jest nieprzerwane działanie armatek z częstotliwością ok. 2 „strzałów” na minutę. Sterowanie pracą baterii odbywa się bezpośrednio z pulpitu sterowniczego, zamontowanego na wózku lub zdalnie, z przenośnej kasety sterowniczej.

Nowe filtry Hiross Hyperfilter 2000

Firma Hiross wraz z początkiem bieżącego roku wprowadza na rynek nowy typ



szereg filtrów sprężonego powietrza Hyperfilter 2000. Filtry Hyperfilter 2000 owocują ponad 35-letnim doświadczeniem Hiross w zakresie uzdatniania sprężonego powietrza i reprezentują nową generację filtrów przemysłowych. Pełen zakres modeli od 0,5 do 450 m³/min, wszystkie stosowane stopnie filtracji, spełnienie najwyższych standardów jakościowych, zredukowanie kosztów eksploatacyjnych – wszystko to razem gwarantuje, że filtry Hyperfilter 2000 spełniają wymagania sprężarkowni XXI wieku.

W filtrach Hyperfilter 2000 zastosowano tkaniny filtracyjne najnowszej generacji, co pociągnęło za sobą zmodyfikowanie budowy wkładów filtracyjnych. Odpowiednia struktu-



Armatki napełniane są sprężonym powietrzem o ciśnieniu od 0,3 do 0,6 MPa z wykorzystaniem specjalnie przygotowanego stanowiska „ładowania” (na które – w razie potrzeby – przetransportowuje się armatki), w sposób ciągły, przewodem gumowym bezpośrednio z sieci: wówczas możli-

spężarki powietrza



ALUP Kompressoren

Sprężarki śrubowe o ciśnieniach roboczych od 4 do 15 bar i wydajnościach od 0.4 do 70 m³/min.

MOTOR SHOW 2001:
pawilon 20PA,
stoisko 25



ciche

Sprężarki śrubowe pracują cicho i bez wibracji, dzięki temu praca z nimi nie jest uciążliwa.

oszczędne

Procesorowy system sterowania zapewnia ekonomiczne wykorzystanie energii, przypomina o konieczności serwisowania i diagnozuje awarie.

niezawodne

Najwyższą jakość sprężarek potwierdzają liczne certyfikaty morskich towarzystw klasyfikacyjnych: Lloyd's Register of Shipping, Germanischer Lloyd, Det Norske Veritas, Bureau Veritas. Również NATO wybrało ALUP Kompressoren na dostawcę strategicznego. Firma spełnia także warunki ISO 9001.



PPHU KOMPRESS jest wyłącznym przedstawicielem ALUP Kompressoren w Polsce. Nasza oferta jest dostępna w sieci Internet. Chętnie odpowiemy na pytania osobiście.

02-288 Warszawa, ul. Krzysztofa Kolumba 22
tel./faks: (0 22) 846 62 54 i 868 00 33
e-mail: kompres@kompres.com.pl

www.kompres.com.pl

CAMOZZI

elementy pneumatyki

**Clippard
Minimatic**

elementy pneumatyki

CKD

elementy pneumatyki

HITEMA

osuszacze powietrza
filtry

**PARISE
COMPRESSORI**

sprężarki powietrza

GAST

sprężarki, mikropompki
silniki pneumatyczne

SEOH

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: bimen@bimen.com.pl

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



NOWOŚCI TECHNICZNE

ra wkładu filtracyjnego związana z zastosowaniem nowej tkaniny filtracyjnej nie pozwala na wsiąkanie w jego wnętrze kropeł wilgoci i oleju, które są zatrzymywane na powierzchni i pod wpływem siły grawitacyjnej spływają na dół, a następnie usuwane są z filtra przez zawór odwadniający. Optymalnie zbudowany pięciowarstwowy wkład zatrzymuje wszystkie zanieczyszczenia stałe. Dzięki powyższym właściwościom filtry Hyperfilter 2000 zapewniają niewielkie spadki ciśnienia podczas pracy ze sprężonym powietrzem. Ma to bezpośredni związek

soriów. Klient ma możliwość wyboru miernika stopnia zużycia wkładu filtracyjnego. Najprostszym rozwiązaniem jest niewielki wskaźnik, którego skala składa się z dwóch kolorowych obszarów. Po przejściu wskazówki z pola zielonego na pole czerwone wkład filtrujący powinien być wymieniony. Najpopularniejszy jest dwustronny manometr różnicowy, wskazujący chwilową wartość spadku ciśnienia, a także konieczność wymiany wkładu przy przejściu wskazówki z tła zielonego na czerwone. Istnieje również możliwość zamontowania lampki sygnalizacyjnej, która zapala się równocześnie z wejściem wskazówki manometru na obszar czerwony. Warto wspomnieć o możliwości montażu filtrów na ścianach oraz możliwości bezpośredniego łączenia za pomocą prostych złączy dwóch filtrów ze sobą.



Wszystkie filtry Hyperfilter 2000 dla strumienia powietrza do 14 m³/min wraz z wyposażeniem są w sprzedaży natychmiastowej z magazynu Hiross dh Group Polska Sp. z o.o., Opacz k/Warszawy, tel. (022) 723 03 67, fax (022) 723 03 68.

z oszczędnościami energii elektrycznej, a także z przedłużonym czasem działania wkładu filtrującego.

Obudowy filtrów z serii Hyperfilter 2000 są pokryte obustronnie specjalną powłoką ochronną Hiroshield, która zabezpiecza je przed korozją oraz zwiększa ich wytrzymałość udarnościową. Filtry Hyperfilter 2000 mogą pracować w najtrudniejszych warunkach przemysłowych, a producent zapewnia 5-letnią gwarancję na obudowę. Nowe filtry są o 20% mniejsze w porównaniu z poprzednią wersją, co znacznie ułatwia ich montaż.

Filtry są wyposażone w szereg dodatkowych akce-

AIRTOWER dla klinik i laboratoriów stomatologicznych

Sprężone powietrze wykorzystywane w klinikach bądź też w laboratoriach stomatologicznych lub medycznych musi spełniać szczególnie wysokie wymagania. Musi być także w każdej chwili dostarczane do odbiorcy, wytwarzane zaś powinno być w jak najlepszy i oczywiście ekonomiczny sposób. Dla tej specyficznej grupy odbiorców firma Kaeser Kompressoren zaprezentowała na targach Internationale Dental Show 2001 w Kolonii kompaktowy system Airtower z

NOWOŚCI TECHNICZNE

nowym, jeszcze efektywniejszym systemem sterowania.

Modularny system Airtower składa się z długowiecznej i cichej sprężarki śrubowej KAESER oraz zabudo-



wanego poniżej osuszacza chłodniczego oraz dołączonego układu filtrującego. Sprężarka i osuszacz mogą funkcjonować niezależnie. Zaprojektowany do natychmiastowego użytku system pozwala na błyskawiczną i łatwą instalację. Ciśnienie pracy wynosi 7,5 bar; wydajność do 770 l/min. Dla wyższych poborów dostępne są także instalacje do 2400 l/min.

Cała konstrukcja zestawu Airtower ma na celu jak najwyższą efektywność: zastosowany blok śrubowy z profilem Sigma wytwarza więcej powietrza przy niższym zużyciu energii. Jak wszystkie nowe sprężarki tego wytwórcy, także Airtower wyposażono w sterownik Sigma Control, skonstruowany przy współpracy firmy Siemens na podstawie przemysłowego PC. Sterownik oferuje użytkownikowi wiele dodatkowych zalet: podwyższoną niezawodność, zmniejszone nakłady na konserwację sprężarki, dodatkową oszczędność energii, uproszczoną obsługę czy też łatwe połączenie z systemami informatycznymi. Należy podkreślić możliwość stosowania dzięki Sigma Control tzw. teleserwisu, czyli zdal-

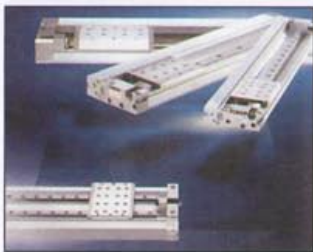
nego połączenia modemowego z działem serwisowym wytwórcy. Dzięki teleserwisowi można uzyskać wszelkie dane odnośnie stanu sprężarki.

Zabudowany na zestawie separator cyklonowy z elektronicznie sterowanym spustem kondensatu ECO-DRAIN odprowadza wytrącone w chłodnicy sprężarki skropliny, podnosząc poziom niezawodności urządzeń i odciążając osuszacz. Dzięki charakterystycznej wieżowej konstrukcji osuszacz nie wymaga dodatkowej powierzchni, aby go ustawić. Strata ciśnienia w osuszaczu wynosi jedynie 0,1 bar, a zastosowany system sterowania zapewnia oszczędną eksploatację. Także w osuszaczu zastosowany jest spust kondensatu typu ECODRAIN.

Do zestawu oferowane są oczywiście wszelkiego rodzaju układy filtracyjne, umożliwiające uzyskanie wysokiej jakości dostarczanego powietrza, zgodnie z normą PN-ISO 8573-1, a także dostarczanie powietrza sterylonego.

Siłowniki SMC

Precyzyjne siłowniki beztłoczkowe serii MY2H charakteryzują się szybkim i łatwym demontażem bez konieczności usuwania zamontowanych obciążeń. Dostępne są w



trzech różnych wielkościach nominalnych, z jedną lub dwiema precyzyjnymi prowadnicami liniowymi. Dzięki zintegrowanym tłokom możliwa jest płaska budowa siłownika.



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

Centrum Produkcyjne Pneumatyki

„PREMA” Spółka Akcyjna

Największy polski producent elementów pneumatyki siłowej i sterującej.

- siłowniki 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

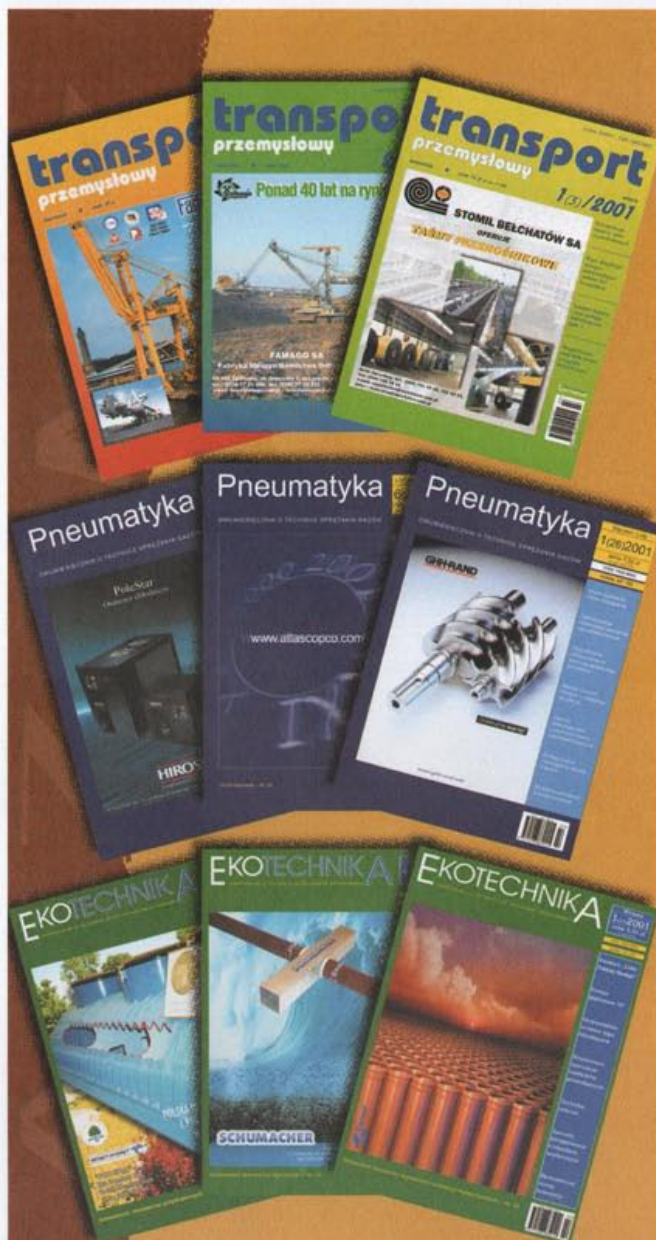


TECHNOLOGIE MATERIAŁÓW SYPKICH

WIBRATORY PRZEMYSŁOWE

przedstawicielstwo firmy Netter GmbH

41 - 500 Chorzów, ul. Zgrzebnicka 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



**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
<http://www.lektorium.pl>

NOWOŚCI TECHNICZNE

Siłowniki typu CJ2-S oraz CG1-S wykonane ze stali nierdzewnej, dostępne w 10 różnych wielkościach nominalnych od $\phi 10$ mm do $\phi 100$ mm. Siłownik SUS304



charakteryzuje się budową o zaokrąglonych krawędziach. Elementy uszczelniające wykonane są z tworzywa NBR lub FKM. Różnorodność możliwości konfiguracji z innymi elementami.

Siłownik dużych sił na tłoczysku serii MGZ

Podwójny siłownik o dwukrotnie zwiększonej sile na tłoczysku i zredukowanej



długości (ok. 30% w porównaniu do siłowników typu „tandem”). Dzięki ślizgowym prowadnicom zredukowana do $\pm 0,3^\circ$ możliwość odkształceń.

Miniaturowe siłowniki liniowe serii MXP dostępne w 4 wielkościach od $\phi 6$ mm do $\phi 16$ mm. Kompatybilne ze wszystkimi czuj-



nikami położenia tłoka. Siłowniki o $\phi 10$, 12 i 16 mm, w zależności od wariantu, wyposażone są w amortyzatory umożliwiające przyjęcie zwiększonej energii kinetycznej.

Separatory oleju i wody typoszeregu ES

Pozbywanie się do środowiska naturalnego kondensatu zawierającego olej jest nie tylko szkodliwe dla tego środowiska ale także niezgodne z prawem. Pochodzące z przemysłu odpady olejowe nie muszą być wcale wielkie by pociągały za sobą poważne skutki. Litr oleju może pokryć 3500 m² powierzchni wody. Jedno z rozwiązań to: Efektywne pozbywanie się kondensatu z instalacji sprężonego powietrza na miejscu za pomocą separatorów oleju i wody typoszeregu ES domnick huntera. Gdy zawierający olej kondensat został już skutecznie usunięty z instalacji sprężonego powietrza nie można go



spuścić bezpośrednio do kanału odpływowego bez zmniejszenia zawartej w nim ilości oleju do prawem dopuszczalnego maksimum. Prosty, ekonomiczny i ekologiczny rozwiązaniem jest zastosowanie separatora oleju i wody

z typoszeregu ES. Separatory oleju i wody są instalowane jako część układu sprężonego powietrza i po prostu zmniejszają koncentrację zgromadzonego kondensatu. Dzięki zredukowaniu ilości oleju w wodzie do dopuszczalnego poziomu można większą objętość czystej wody, mianowicie do 99,9% całego kondensatu, bezpiecznie spuścić do środowiska naturalnego. W ten sposób pozostaje tylko względnie niewielka ilość skoncentrowanego oleju, którego trzeba się pozbyć zgodnie z przepisami. Istotnymi zaletami separatorów oleju i wody typoszeregu ES demnick huntera są:

- środowisko naturalne jest chronione i szanowane;
- efektywne rozdzielanie oleju i wody i odprowadzanie do 99,9% kondensatu do kanału odpływowego;
- przestrzeganie przepisów odprowadzania ścieków przemysłowych;
- krótki czas amortyzacji w porównaniu z konwencjonalnymi metodami odprowadzania ścieków;
- po prostu ustawić, eksploatować i konserwować

Spust kondensatu ecodrain SL

To, że nawet na względnie niepozorne elementy instalacji sprężonego powietrza, jak spusty kondensatu, należałoby zwrócić uwagę pokazuje proste wyliczenie dokonane przez Zandera. Jeżeli do spuszczenia kondensatu wykorzysta się prosty zawór



magnetyczny z przełącznikiem czasowym, to w czasie każdego otwarcia może ujść 0,062 m³ powietrza.

Przy pracy ciągłej mogą w ciągu roku te straty urosnąć do około 32500 m³. Odpowiada to, przy realnych kosztach sprężonego powietrza 0,05 DM/m³, niepotrzebnym kosztem eksploatacyjnym w wysokości 1625 DM rocznie. Dotyczy to: jednego spustu rocznie. Przykład ten pokazuje, jak ważne jest ekonomiczne odprowadzanie kondensatu. Trzeba mieć pewność, że kondensat będzie skutecznie odprowadzony z instalacji lub pojemnika filtra. Z drugiej strony, nie mogą przy tym występować straty ciśnienia. Typoszereg ecodrain SL spełnia te wymagania. Spust dostosowuje się samoczynnie do zmiennej ilości kondensatu i odprowadza rzeczywiste tylko skondensowane zanieczyszczenia a nie wytworzone sprężone powietrze. Określanie ilości działa niezawodnie przy wszystkich rodzajach kondensatu ze sprężonego powietrza. Elektroniczne sterowanie kontroluje działanie sensorów i przełączników i alarmuje gdy układ nie działa bez zarzutu. W ten sposób zapewniono najwyższą niezawodność przy niewielkich kosztach eksploatacyjnych. Zander oferuje spusty ecodrain SL o różnej wielkości. Dzięki temu użytkownik może wykorzystać ekonomiczne i techniczne zalety spustów ecodrain SL zarówno przy małych jak i bardzo dużych wydajnościach sprzężarek.

Sprostowanie

W „Pneumatyce” 1(26)2001 w artykule: *Z nową sprzężarkownią w XXI wiek* pojawiła się nieprawidłowa nazwa *Stocznia Gdańska*. Prawidłowa i pełna nazwa powinna brzmieć *Stocznia Gdańska Grupa Stoczni Gdynia SA*. Redakcja przeprosza za ten błąd.



mini konkurs dla uważnych czytelników PNEUMATYKI

Atrakcyjne nagrody niespodzianki czekają na tych którzy wskażą poprawną odpowiedź na pytanie

Dlaczego znana z wielu poprzednich wydań Pneumatyki reklama firmy

wimtec

nie pojawiła się w poprzednim numerze?

Firma Wimtec:

- ▶ a) jest w trakcie przygotowania nowej oferty
- ▶ b) rezygnuje z reklamy w mediach
- ▶ c) zaprzestaje działalności

Odpowiedzi prosimy nadsyłać pod adresem:

WIMTEC Sp. z o.o.

ul. Żelazna 67/62, 00-871 Warszawa

e-mail: wimtec@qdnnet.pl

tel. (+48 22) 6521166, 6521155, fax 6547408

BOGE KOMPRESSOREN

Sprężarki serii SDF

Sprężarka śrubowa z modułowym osuszaczem (SD) plus regulacja częstotliwości (F) jest kompleksowym rozwiązaniem. Modele SDF łączą wiele zalet serii SD i absolutnie najekonomiczniejszych sprężarek z regulowaną częstotliwością (także jako SDF/PLUS).

Sprężarki śrubowe ze standardowym wyposażeniem serii S są podstawą dla kompletnych stacji sprężonego powietrza. Osuszacz chłodniczy serii S z punktem rosy $+3^{\circ}\text{C}$ będzie jedynie wsunięty od góry do sprężarki śrubowej, orurowanej i okablowanej. Kombinacja sprężarki i osuszacza oszczędza miejsce i koszty montażu osuszacza. Także eksploatacja sprężarki bez osuszacza nie sprawia żadnych kłopotów, gdyż dostarczana ze sprężarką instalacja obejściowa pozwala na bezpośrednie połączenie wyjścia sprężarki z siecią sprężonego powietrza.

Przyłączony odwadniacz BOGEMAT z elektroniczną regulacją poziomu, zapewniającą ekonomiczne odprowadzanie kondensatu bez spadku ciśnienia, należy do standardowego wyposażenia stacji sprężonego powietrza tak samo jak układy sterowania i kontroli osuszacza, przejrzyste rozmieszczone na tablicy sterowania sprężarki.

Z regulacją częstotliwości

Duża wydajność przy znacznie zredukowanym zużyciu energii zawsze była marzeniem – teraz jest rzeczywistością! Sprężarki serii SDF pracują konsekwentnie według zasady: wytwarzać dokładnie tyle sprężonego powietrza, ile potrzeba i to z najwyższą ekonomicznością. Regulacja częstotliwości minimalizuje czas biegu jałowego i wyrównuje wahania ciśnienia, dzięki czemu koszty energii są zdecydowanie zredukowane (ponad 25% przy normalnym zapotrzebowaniu).



Jeszcze bogatsze wyposażenie

Stacja sprężonego powietrza SDF/PLUS z wbudowanym filtrem powietrza i z uzdatnianiem kondensatu.

Wgłębny filtr sprężonego powietrza serii F i separator oleju i wody są montowane jako opcja w stacji sprężonego powietrza wraz z kompletną instalacją.

Filtracja sprężonego powietrza

Wgłębny filtr sprężonego powietrza o zdolności oddzielania 99,9999% w odniesieniu do cząstek $0,01\mu\text{m}$ oczyszcza sprężone powietrze do pozostałości frakcji olejowej $0,01\text{ mg/m}^3$. Filtr jest zainstalowany bezpośrednio za osuszaczem chłodniczym. Dzięki kombinacji osuszacza i filtracji stacja wytwarza suche sprężone powietrze w 4. klasie jakości bez oleju i cząstek stałych. Obecnie jest to klasa jakości 1 wg norm ISO 8573-1.

Uzdatnianie kondensatu

Separator oleju i wody eliminuje olej z wydzielanego w osuszacz chłodniczym kondensatu za pomocą dwóch

kolejno po sobie zainstalowanych systemów, tak że pozostałość frakcji olejowych w wodzie nie przekracza wartości 20 mg/m^3 .

Dwustopniowe wytrącanie

- **Stopień separacji**
Oddzielanie koalescencyjne. Rozproszone w kondensacie małe krople oleju łączą się ze sobą, tworząc większe cząstki.

- **Stopień separacji**
Duże krople powstałe w pierwszym stopniu separacji są oddzielane od reszty kondensatu dzięki wykorzystaniu siły ciężkości.

Olej wydzielony w filtrze oraz separatorze oleju i wody jest odprowadzany do oddzielnego zbiornika oleju, umieszczonego na szczelnej wannie sprężarki śrubowej. Oczyszczony kondensat służy wężem odprowadzającym poza obudowę, bezpośrednio do odpływu lub kanalizacji.

Oficjalny przedstawiciel
Boge Kompressoren w Polsce:
Pneumatik SA (nasza reklama na str. 5)

Artykuł promocyjny
Pneumatik SA

MATTEI w Polsce

Kompresor MAXIMA – następny krok

Z uwagi na ciągłe dążenie przedsiębiorstw do obniżania kosztów działalności, jak również postępującą degradację środowiska naturalnego, w ostatnich latach szczególnego znaczenia nabral problem redukcji zużycia energii

Do działań mających na celu jego rozwiązanie włączyło się wiele przedsiębiorstw, w tym również producenci branży pneumatycznej. Owocem prowadzonych w tym kierunku przedsięwzięć przez firmę MATTEI jest stworzenie kolejnej linii energooszczędnych kompresorów MAXIMA.

Urządzenia te są idealnym rozwiązaniem dla przedsiębiorstw wykorzystujących praktycznie w sposób ciągły

pełną wydajność sprężarek. Umożliwiają uzyskanie istotnych oszczędności energetycznych, co ma bezpośrednie przełożenie na redukcję kosztów związanych z użytkowaniem kompresora, jak i pośrednio na ochronę środowiska.

MAXIMA nie tylko potwierdza sukces technologii MATTEI, lecz przewyższa każdy jednostopniowy kompresor dostępny na rynku pod względem jego parametrów technicznych.

Najważniejszą jednak sprawą jest to, że MAXIMA jest pierwszym kompresorem z jednym stopniem sprężania, zdolnym dorównać sprawności energetycznej kompresorów dwustopniowych. Wysoka sprawność energetyczna urządzenia jest konsekwencją:

- zredukowania prędkości obrotowej aż do 1000 obr/min, co dodatkowo daje korzyści w postaci równej i niezwy-

kle cichej pracy kompresora. Dla przykładu poziom hałasu kompresora tej serii o mocy 75 kW wynosi jedynie 70 dB;

- zastosowania elastycznego systemu chłodzenia. System ten dostosowuje automatycznie swą wydajność do obciążenia i warunków otoczenia sprężarki.

Obecnie kompresory serii MAXIMA produkowane są w dwóch wersjach: MAXIMA 55 i 75 z silnikami o mocy odpowiednio 55 i 75 kW oraz wydajnością 11,5 i 16 m³/min dla ciśnienia 7 bar. Należy przy tym zauważyć, iż wydajność modelu 75 kW jest porównywalna z większością dostępnych kompresorów 90 kW.

Artykuł promocyjny
Multi-Mac Sp. z o.o.
mgr inż. Beata Olejnik

KOMPRESORY ROTACYJNE



ZAPROJEKTOWANE DO PRACY CIĄGŁEJ 24 GODZINY NA DOBĘ

100.000 godzin pracy bez wymiany podstawowych podzespołów



Najniższa zawartość oleju
w sprężonym powietrzu od 1 do 3 ppm

Najdłuższe okresy międzyprzeglądowe

Najniższe prędkości obrotowe kompresora 1460 obr/min

NAJDŁUŻSZE
GWARANCJE – 5 LAT

NAJKORZYSTNIEJSZE FORMY
FINANSOWANIA – SPRAWDŹ

WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL



91-341 Łódź, ul. Brukowa 8,
tel/fax 042/ 612 19 72

Technologie w salonach

73. Targi Technologii Przemysłowych i Dóbr Inwestycyjnych

W dniach od 18 do 21 czerwca 2001 roku odbędą się na terenach wystawowych Międzynarodowych Targów Poznańskich 73. Targi Technologii Przemysłowych i Dóbr Inwestycyjnych. Będzie to już druga, po ubiegłorocznej, edycja tych targów, realizowana w formule specjalistycznych salonów. Prezentacja nowoczesnych technologii i najnowszych osiągnięć nauki odbędzie się na największych w Polsce i liczących się w Europie wyspecjalizowanych w tej dziedzinie targach.

Począwszy od ubiegłorocznej edycji, poznańskie Targi Technologii Przemysłowych i Dóbr Inwestycyjnych odbywają się w zmienionej formule. Z ich zakresu branżowego zostały wyodrębnione salony tematyczne. Posunięcie to zmierza w stronę dalszej specjalizacji odbywających się w Poznaniu targów. To z kolei pozwala organizatorowi – Międzynarodowym Targom Poznańskim – na bliższą współpracę ze środowiskiem reprezentującym poszczególne branże w celu wypracowania oczekiwanego kształtu każdego z salonów. Ponadto podział ten umożliwi lepszą identyfikację wystawców, ułatwiając profesjonalnej publiczności zapoznanie się z ofertą.¹⁾

Poniżej przedstawiamy poszczególne salony 73. Targów Technologii Przemysłowych i Dóbr Inwestycyjnych.

- ELEKTRICON – Salon Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej
- ENERGETYKA – Salon Energetyki i Rynku Energii
- HYDROPNEUMATICA-PAN – Salon Pomp, Armatury i Napędów
- MACH-TOOL – Salon Obrabiarek i Narzędzi
- METALFORUM – Salon Metalurgii, Hutnictwa i Odlewnictwa



Fot. 1 Tak będzie wyglądało główne wejście na MTP od ul. Głogowskiej po zakończeniu modernizacji i rozbudowy pawilonu 5

- MEZURA-AUROME – Salon Automatyki, Kontroli i Pomiarów
- PLASTCHEM – Salon Chemii i Technologii Tworzyw Sztucznych
- SURFEX – Salon Technologii Obróbki Powierzchni
- TRANSPORTA – Salon Technologii i Systemów dla Transportu
- TECHNOGAZ – Salon Technologii i Systemów dla Gazownictwa
- MIĘDZYNARODOWE FORUM GOSPODARCZE – ekspozycja polskich i zagranicznych instytucji, organizacji, stowarzyszeń oraz przedsiębiorstw handlu zagranicznego i usług
- NAUKA DLA GOSPODARKI – prezentacja osiągnięć naukowych wyższych uczelni, instytutów i placówek naukowo-badawczych oraz firm, będących ofertą technologiczną gotową do wdrożenia zarówno w dużych, jak i średnich oraz małych przedsiębiorstwach.

HYDROPNEUMATICA – PAN

Zakres branżowy salonu HYDROPNEUMATICA-PAN przedstawia się następująco: pompy do wody i innych mediów, armatura przemysłowa, zespoły i elementy do przeniesienia napędu, napędy i sterowanie hydrauliczne, napędy i sterowanie pneumatyczne, instalacje centralne-

go smarowania do pojazdów i maszyn, stowarzyszenia, związki i izby branżowe, wydawnictwa branżowe, oprogramowanie, projektowanie, usługi.

W salonie HYDROPNEUMATICA-PAN zapowiedziało swój udział ponad 100 wystawców i firm reprezentowanych z 13 następujących państw: Austrii, Belgii, Bułgarii, Czech, Danii, Holandii, Francji, Niemiec, Polski, Stanów Zjednoczonych, Szwajcarii, Wielkiej Brytanii, Włoch.

W programie salonu (obok ekspozycji) znajduje się specjalistyczna konferencja zatytułowana „Czynniki stymulujące wzrost konkurencyjności krajowego przemysłu komponentów”, którą przygotowują wspólnie: Korporacja Napędów i Sterowań Hydraulicznych i Pneumatycznych, Izba Gospodarcza Komponentów i Technologii, Stowarzyszenie Polska Armatura Przemysłowa – Kielce, Stowarzyszenie Producentów i Użytkowników Pomp, redakcja miesięcznika „Pompy i Pompownie” (środa 20 czerwca godz. 9⁰⁰–17⁰⁰ pawilon 23 sala 502).

Program

Salony tematyczne umożliwią wystawcom 73. Targów Technologii

Przemysłowych i Dóbr Inwestycyjnych przedstawienie swojej oferty produktów i usług w ramach wystawy reprezentowanej przez nich branży, uczestnictwo w specjalistycznych konferencjach²⁾ oraz przeprowadzenie szczegółowej prezentacji firmy.

Tak przygotowane wystąpienia na targach odbędą się w środowisku profesjonalistów, które tworzą przedsiębiorcy, menedżerowie, inżynierowie, technicy, pracownicy nauki i dziennikarze. Umożliwią kompleksową prezentację samej firmy, jak i jej poszczególnych produktów w bezpośrednim kontakcie z dużymi grupami profesjonalistów. Pozwolą uczestniczyć w licznych spotkaniach, podczas których wymieniane są poglądy, doświadczenia i informacje o najnowszych technologiach oraz zastosowaniu osiągnięć nauki w przemyśle.

Warto także podkreślić, że podczas targów odbędzie się Giełda Kooperacji i Podwykonawstwa, której ideą jest umożliwienie przedstawicielom małych i średnich firm bezpośrednio

kontakt z dużymi firmami – wystawcami poszczególnych salonów tematycznych.

W trzecim dniu targów poznamy laureatów konkursu o Złoty Medal MTP, w którym wyróżniane są te wyroby spośród eksponowanych na targach, które charakteryzują się wysoką jakością, nowoczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi i technologicznymi, walorami ergonomicznymi, ekologicznymi, estetycznymi i użytkowymi.

Tak ukształtowany program sprawia, że Poznańskie Targi Technologii Przemysłowych i Dóbr Inwestycyjnych będą również forum wymiany myśli technicznej, nowatorskich idei i innowacyjnych rozwiązań.

Plany rozbudowy

Plany inwestycyjne Międzynarodowych Targów Poznańskich na najbliższy rok przewidują rozbudowę pawilonu 5 i 14. „Piątka” zostanie tak zmodernizowana i rozbudowana, że będzie się tam mieścił hol wejściowy,

sale konferencyjne i restauracja. „Czternastka” stanie się obiektem wystawienniczym z powierzchniami przeznaczonymi na sale konferencyjne. Jej rozbudowa będzie polegała na zadaszeniu terenu pomiędzy pawilonem 14 a 17. Powstanie tam nowy pawilon wystawienniczy o powierzchni 4000 m². Następnie będą modernizowane i przebudowywane pawilony 1 i 2.

Wszystkie nowo budowane i modernizowane obiekty będą miały powierzchnie wystawiennicze na parterze, gdyż takie są oczekiwania wystawców.

Artykuł promocyjny
Międzynarodowe Targi Poznańskie

¹⁾ W 72. MTP uczestniczyło ponad 1750 wystawców i firm reprezentowanych z 33 państw oraz ponad 28 000 zwiedzających.

²⁾ Zgłoszenia uczestnictwa i szczegółowe informacje o programie konferencji – Biuro Informacji Technicznej MTP, tel. (061) 869 26 06, fax (061) 866 66 50, e-mail: bitmtp@sylaba.poznan.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 TŁOKOWE BEZOLEJOWE



KOMPRESORY TŁOKOWE OLEJOWE



KOMPRESORY ŚRUBOWE SERIA TK



KOMPRESORY ŚRUBOWE SERIA V



kompresory i narzędzia



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. Łoury 4 A
tel.: (081) 527 62 35, 526 02 03

OLSZTYN PHU AB-LAK
10-069 OLSZTYN, ul. 1-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

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



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

ATMOS Chrast sprężarki z Czech

Produkcję sprężarek na terenie obecnej firmy ATMOS Chrast rozpoczęto już u schyłku dziewiętnastego stulecia. W ciągu minionych 100 lat wyprodukowano ponad 40 typów sprężarek tłokowych i prawie tyleż samo typów sprężarek śrubowych. Ogółem w tym okresie zostało wyprodukowanych prawie 80 000 sprężarek. W latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych w Chraście produkowano sprężarki marki ATMOS i ŠKODA. Wiele z nich pracuje w ponad 80 krajach świata, gdzie sprawdzają się jako trwałe i niezawodne urządzenia.

Zgodnie z ogólnoświatowym trendem, w latach osiemdziesiątych została uruchomiona produkcja sprężarek śrubowych. Firma ATMOS Chrast posiada jedyną w krajach byłego bloku socjalistycznego technologię produkcji bloków śrubowych o mocy do 132 kW. Ta bardzo trudna technologia wspierana jest technicznie przez niemiecką firmę ROTORCOMP. Współpraca produkcyjna, techniczna i handlowa umożliwia utrzymanie wysokiego poziomu technicznego. Wymienione bloki śrubowe są podstawą produkcji wielu typów sprężarek ATMOS.

W programie produkcyjnym firmy są trzy typy sprężarek śrubowych, przeznaczone dla budownictwa, przemysłu i do napędu systemów hamulcowych w kolejnictwie. Szereg przewoźnych i przenośnych sprężarek dla budownictwa tworzy dzisiaj kilkanaście podstawowych typów. Sprężarki te przeznaczone są do pracy w budownictwie, kopalniach i kamieniołomach, wytwarzając sprężone powietrze do napędu narzędzi pneumatycznych i wielu innych odbiorników wykorzystujących do pracy sprężone powietrze.



Fot. 1 Sprężarka przewoźna PDI 15

Wykorzystanie stosunkowo taniej i wysoko wykwalifikowanej kadry inżynierskiej to strategia ATMOSU, wynikiem której jest krótki okres innowacji wszystkich typów sprężarek. Firma rokrocznie modernizuje wszystkie typy swoich wyrobów, zastępując przestarzałe konstrukcje i rozwiązania najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie sprężania powietrza. Wymierne korzyści przyniosło wykorzystanie do napędu sprężarek ekonomicznego silnika DEUTZ.

Jednak hitem rynkowym mogą stać się małe sprężarki przewoźne. Dwuletnia japońsko-czeska współpraca w tej dziedzinie przyniosła już efekty w postaci dwóch modeli sprężarek pod nazwami handlowymi: PDI 15 i PDI 20, charakteryzujących się niebywale niskim zużyciem paliwa (mniej niż 2,8 l/h), solidnością, dużą żywotnością oraz najniższym poziomem hałasu spośród dostępnych na rynku tego typu sprężarek. Obydwa urządzenia są bardzo lekkie, co ułatwia ich obsługę i przemieszczanie.

Przedstawione doskonale parametry uzyskano dzięki wdrożeniu wszelkich nowatorskich rozwiązań technicznych, a przede wszystkim dzięki wykorzystaniu do napędu jednostki śrubowej silnika ISUZU, który wyróżnia się nadzwyczaj niskim poziomem emisji hałasu i wibracji. Dzięki zasto-

sowaniu japońskiej wolnoobrotowej bardzo sprawnej jednostki śrubowej i zamontowaniu jej bezpośrednio na silniku, uzyskano kompaktową nowoczesną konstrukcję eliminującą problem przeniesienia napędu: silnik-jednostka śrubowa, co w efekcie daje zwiększoną sprawność i solidność całego urządzenia.

Omawiane modele (PDI 15 o wydajności 2,0 m³/min i PDI 20 o wydajności 2,9 m³/min) przewoźnych sprężarek doskonale służą do napędu narzędzi pneumatycznych w najróżniejszych warunkach pracy. Model PDI 20 na życzenie klienta może być dodatkowo wyposażony w osuszacz ziębnicy i spust kondensatu. Obydwa modele mogą być dostarczane w trzech wariantach podwozia.

Obecnie firma ATMOS eksportuje sprężarki głównie na rynki europejskie i stopniowo odzyskuje swoje tradycyjne rynki zbytu w Azji, gdzie znana jest z pracujących do dziś sprężarek tłokowych.

Sprężarki śrubowe ATMOS, narzędzia pneumatyczne PERMON, BÖHLER, w tym wiertnice oferuje KOMPRES.

Artykuł promocyjny
KOMPRES

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



Świat Pneumatyki



www.comprot.com.pl

MAJ 2001

Internetowy Salon Obsługi
Handlowo-Technicznej



www

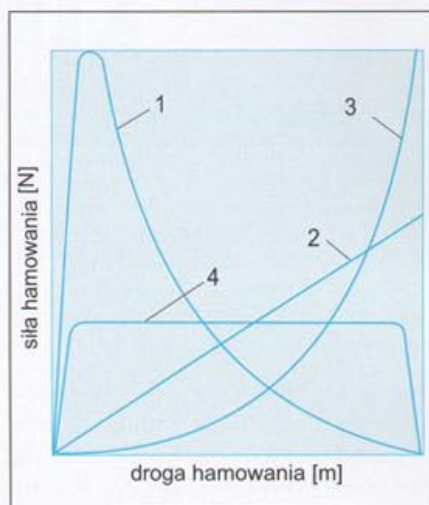


www.comprot.com.pl
POŁĄCZ SIĘ Z NAMI

Amortyzatory hydrauliczne ACE sposobem na zwiększenie żywotności maszyn

Przy budowie pneumatycznych zespołów napędowych ważną rolę odgrywają odpowiednio dobrane elementy pochłaniające energię kinetyczną rozprędzonych elementów układu oraz przenoszonych ładunków. Znajdują tu zastosowanie między innymi amortyzatory hydrauliczne. O ich szczególnej przydatności decyduje odpowiednio ukształtowana charakterystyka tłumienia, zdolność do pochłaniania dużej energii i zwarta konstrukcja.

powszechna automatyzacja procesów przemysłowych i oczekiwania wysokiej produktywności stawiają coraz wyższe wymagania urządzeniom przemysłowym. Dąży się do przyspieszenia procesów technologicznych, głównie poprzez zwiększenie prędkości zespołów na-



Rys. 1 Charakterystyki pracy różnego typu elementów amortyzujących:

- 1 – amortyzator hydrauliczny ze stałym otworem dławiącym (duże obciążenie na końcu skoku),
- 2 – amortyzacja sprężyną (duża siła na końcu skoku),
- 3 – amortyzacja pneumatyczna,
- 4 – amortyzator hydrauliczny o idealnej charakterystyce.



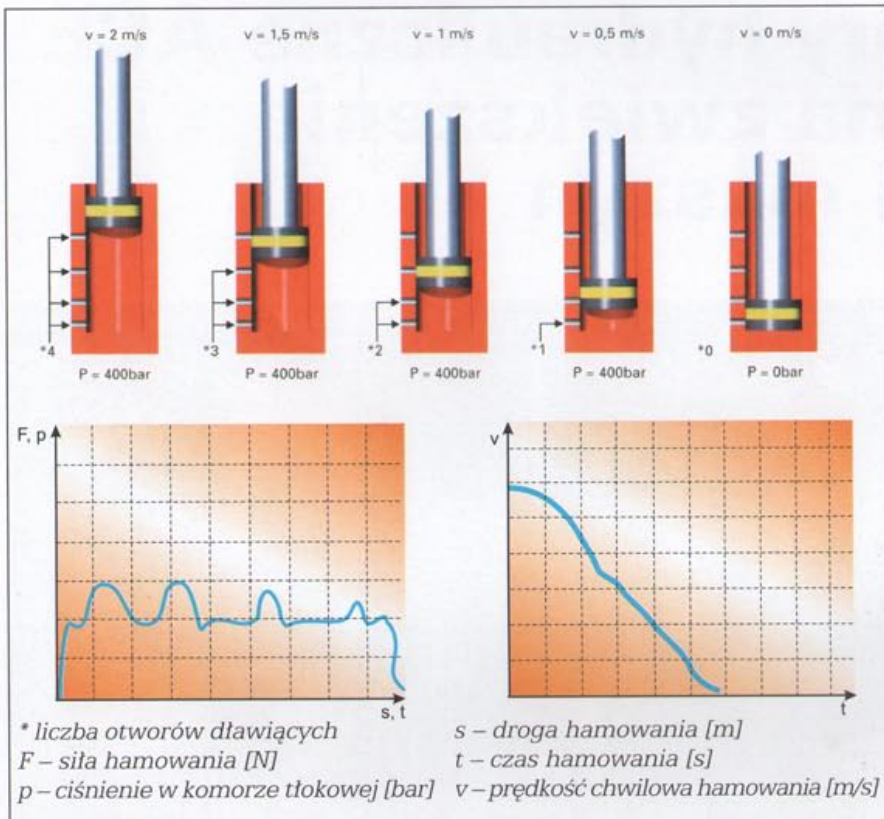
Rys. 2 Amortyzatory hydrauliczne firmy ACE

pedowych. Szczególnie wyraźnie uwiadcza się to w napędach pneumatycznych, gdzie osiąga się prędkości rzędu 1-2 m/s lub większe. Wraz ze wzrostem prędkości rośnie wykładniczo energia kinetyczna poruszanych elementów. Zatrzymanie rozprędzonych mas staje się więc poważnym problemem technicznym. Sposób przejmowania energii kinetycznej i związane z tym zmiany przebiegu ruchu (opóźnienia) decydują o obciążeniach dynamicznych. Najprostszym i najtańszym sposobem hamowania jest zastosowanie sprężyn, zderzaków elastycznych (guma, tworzywo sztuczne) lub bardzo rozpowszechnionych w siłownikach pneumatycznych amortyzatorów sprężających powietrze w końcowej fazie ruchu. Jednakże sposoby te obciążone są znacznymi wadami.

Nie są w stanie właściwie rozproszyć energii uderzenia, ponieważ występuje zmienna wartość siły hamującej (największa na końcu drogi) oraz siła zwrotna w chwili zatrzymania. Dobry amortyzator powinien zminimalizować siły reakcji i czas hamowania poprzez optymalną charakterystykę zmian prędkości ruchu aż do momentu zatrzymania, bez wprowadzania sił reakcji na końcu skoku (rys. 1).

Najlepsze rezultaty uzyskuje się obecnie przez zastosowanie amortyzatorów hydraulicznych, w których następuje przetłaczanie cieczy (oleju) przez szczelinę o zmieniających się odpowiednio przekrojach przepływowych w trakcie hamowania.

W dziedzinie konstrukcji amortyzatorów wyróżniają się rozwiązania amerykańskiej firmy ACE.

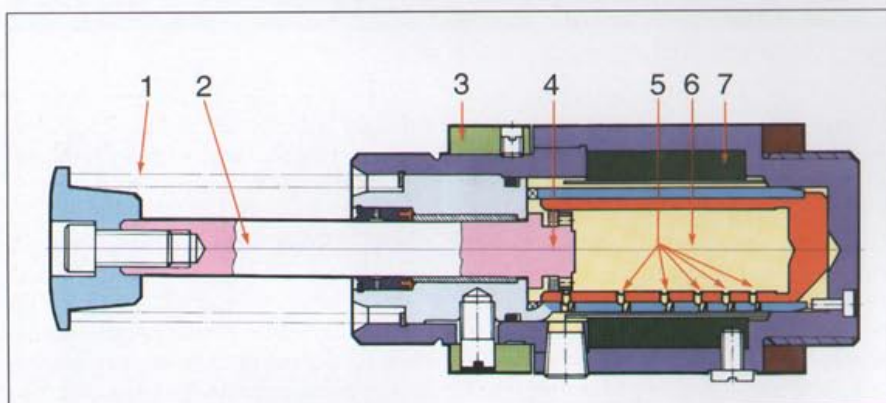


Rys. 3 Amortyzatory hydrauliczne ze zmienną szczeliną dławiącą. a) zasada działania amortyzatorów ACE, b) charakterystyki pracy

Amortyzatory hydrauliczne firmy ACE

W ofercie firmy znajduje się bardzo szeroka gama amortyzatorów, począwszy od miniaturowych (średnica 8mm, obciążalność masą – kilka gramów)

tworzącej cylindra. Przemieszczający się tłok, w miarę zagłębienia się, redukuje kolejne otwory dławiące. Ciśnienie w komorze tłokowej pozostaje praktycznie stałe, dzięki czemu siła hamowania zmienia się minimalnie na całej długości skoku.



Rys. 4 Schemat konstrukcyjny amortyzatora nastawialnego ACE: 1 – sprężyna powrotna, 2 – tłoczek, 3 – pierścień nastawczy, 4 – zespół tłoka, 5 – otwory dławiące, 6 – komora tłokowa (ciśnieniowa), 7 – komora z pianką elastomerową

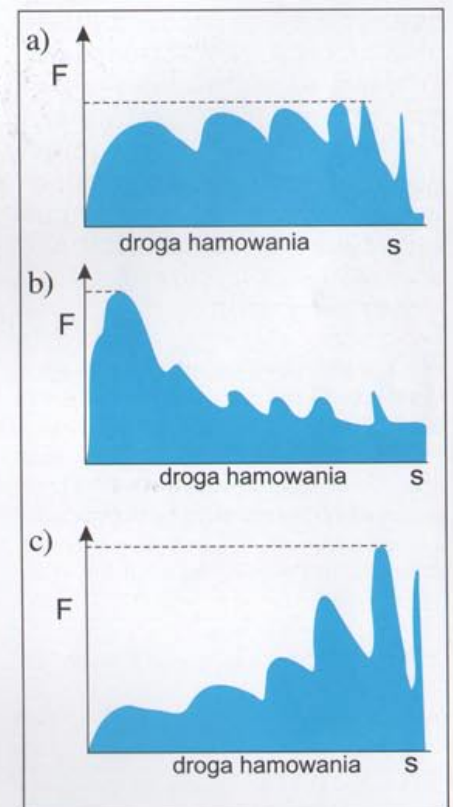
aż po potężne urządzenia (średnica 230 mm, obciążalność – setki ton). Zasadę działania przedstawia rys. 3.

Siłę uderzenia przejmuje tłok przetłaczający ciecz hydrauliczną przez otwory rozmieszczone wzdłuż

Tak skonstruowany hamulec hydrauliczny, prosty i pewny w działaniu, zapewnia doskonale hamowanie dla ściśle określonych parametrów: masy, prędkości i wartości zewnętrznych sił napędowych.

Bardziej uniwersalne są amortyzatory nastawialne, w których rząd otworów przepływowych może być przysłaniany przez tuleję regulacyjną (rys. 4). Zmniejszenie przekrojów przepływowych zwiększa opory przepływu, zapewniając poprawną pracę dla wyższych obciążeń masowych m_c lub napędowych, przy niższych prędkościach ruchu.

Umożliwia to dopasowanie właściwości urządzenia do szerokiego zakresu warunków pracy, np. amortyzatory ACE umożliwiają uzyskanie rozpiętości masy w granicach 1:100



Rys. 5 Charakterystyki amortyzatora nastawialnego: a) tłumienie prawidłowe, b) tłumienie zbyt duże na początku drogi, c) tłumienie progresywne zbyt miękkie

(np. $m_c = 5 \div 500$ kg). Jeśli pewne parametry pracy ulegają zmianie albo też nastawa pierwotna okazała się niezadowalająca (rys. 5), można poprzez odpowiednią korektę uzyskać pożądane efekty.

Jeżeli jednak zachodzi potrzeba częstszej (cyklicznej) zmiany warunków pracy, właściwe dopasowanie amortyzatora nastawialnego może być bardzo utrudnione. W takim przypadku doskonałym rozwiązaniem jest zastosowanie opracowanych przez firmę ACE amortyzatorów nazwanych samokompensującymi. W urządze-

niach tych przekroje przepływowe i układ otworów dławiących dobrane są w taki sposób, aby zapewnić poprawną pracę w pewnym zakresie zmian parametrów. Oznacza to, że np. siły reakcji występujące przy wykorzystaniu tego typu amortyzatora mogą być nieco wyższe niż dla dobrze dopasowanego elementu nastawialnego, ale w dość szerokim zakresie technicznie akceptowalne. Zakres obciążeń amortyzatorów samokompensujących wynosi od 1 do 5 (np. $m_c = 100\div 500$ kg), co z reguły wystarcza.

Najbardziej typowe zastosowanie amortyzatorów samokompensujących występuje w liniach montażowych czy taśmach produkcyjnych, gdzie przemieszczane i hamowane są elementy o różnych masach. Urządzenia te zapewniają większą swobodę, elastyczność i efektywność produkcji. Równie ważnym czynnikiem, przemawiającym za stosowaniem nowo budowanych zespołów amortyzatorów samokompensujących, jest fakt znacznych trudności w precyzyjnym określeniu warunków pracy, gdyż prędkości i masy zwykle są szacowane mało precyzyjnie.

Przykłady zastosowań i dobór amortyzatorów

Do prawidłowego doboru amortyzatora hydraulicznego konieczne jest określenie takich wielkości, jak:

- kinematyka ruchu i wymiary zespołów poruszanych;
- prędkości i masy hamowanych zespołów;
- zewnętrzne siły napędowe;
- częstotliwości pracy;
- wymagana droga hamowania;
- warunki pracy (środowisko, temperatura).

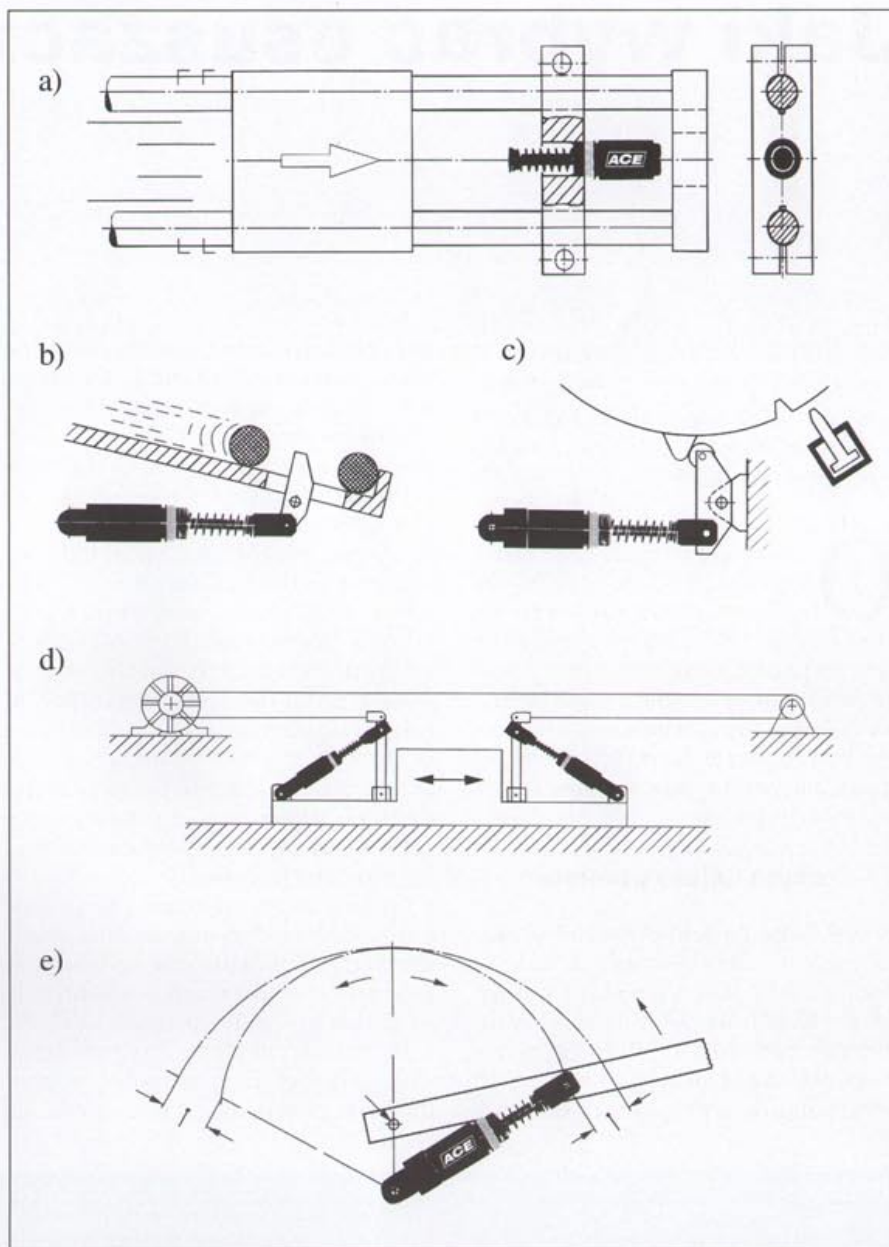
Na podstawie precyzyjnie określonych parametrów i zależności fizycznych określone zostają elementy amortyzujące, spełniające założone wymagania.

Przy analizie obliczeniowej nieocenione usługi oddaje coraz to skuteczniejsze wspomaganie komputerowe - obliczenia i symulacja pracy dla różnych parametrów.

Wybrane przykłady zastosowań amortyzatorów hydraulicznych pokazuje rysunek 6.

Podsumowanie

Współczesne amortyzatory o nowoczesnych konstrukcjach, przy perfek-



Rys. 6 a) Jednostka liniowa ze zderzakiem wyposażonym w amortyzator, b) wyhamowanie swobodnie zsuwających się przedmiotów, c) amortyzowanie ruchu obrotowego stołu podziałowego przed zablokowaniem, d) amortyzowanie naprężenia lin nawijanych na bęben – szczególnie istotne w chwili rozruchu, e) wykorzystanie amortyzatora do hamowania ramienia poruszanego wahadłowo przesunięcie punktu obrotu amortyzatora względem punktu obrotu ramienia umożliwia pracę w dwóch skrajnych położeniach

cyjnym wykonaniu technologiczno-materiałowym, czego przykładem są wyroby firmy ACE, doskonale spełniają wysokie wymagania w szerokim zakresie obciążeń dynamicznych. Wyróżniają się możliwością prawidłowej pracy przy zmiennych warunkach oraz dużą trwałością i zwartością konstrukcji.

Właściwie dobrane amortyzatory umożliwiają:

- zmniejszenie obciążeń dynamicznych;
- zmniejszenie hałasu i drgań;

- zwiększenie trwałości i niezawodności działania;
- budowę urządzeń lżejszych i pracujących wydajniej.

Gościnnie zachęcamy do zainteresowania się tym zagadnieniem i rozpatrzenia celowości zastosowania amortyzatorów w Państwa praktyce.

Artykuł promocyjny
Bibus Menos
dr inż. Jerzy Barski

Jaki wybrać osuszacz?

Zazwyczaj przy modernizacji lub rozbudowie już istniejącej czy projektowaniu nowej sieci sprężonego powietrza pojawia się pytanie, jaki osuszacz należy zainstalować.

Oczywiście pytanie to ma dwa aspekty; jaki typ osuszacza i jakiego producenta wybrać. Oba te aspekty są ważne, jednak w tym wypadku uwagę skupimy na zagadnieniu pierwszym, a mianowicie na doborze typu osuszacza. Do dyspozycji mamy osuszacze ziębnicze (czyli inaczej chłodnicze), adsorpcyjne, membranowe.

O czym należy pamiętać

Przed dokonaniem wyboru osuszacza w pierwszym rzędzie należy ustalić, jaki jest wymagany punkt rosy. (Ciśnieniowy punkt rosy to temperatura, poniżej której przy danym ciśnieniu następować będzie wykraplanie pary wodnej). Osusza-

Ponadto należy pamiętać, że w przypadku, kiedy rurociąg przebiega na zewnątrz budynku, wówczas niezależnie od wymagań dotyczących klasy powietrza należy stosować osuszacz adsorpcyjny (chodzi o uniknięcie ryzyka zamarzania rurociągu przy ujemnych temperaturach w okresie zimowym). Spotykane są różne konstrukcje osuszaczy adsorpcyjnych, co przede wszystkim wiąże się z różnymi metodami regeneracji. Metody te zostały opisane w jednym z numerów „Pneumatyki” w roku 2000, dlatego też teraz nie będą omawiane. Należy pamiętać, że zależnie od rodzaju osuszacza adsorpcyjnego uzyskuje się różny punkt rosy. Różne są też koszty eksploatacyjne i cena zakupu.

Osuszacze membranowe do procesu osuszania nie wymagają dostarczenia energii spoza układu, jednak stosuje się je w instalacji o niedużych wydatkach przepływu, rzędu kilku do kilkudziesięciu m³/h. Z tego względu osuszacze są szczególnie przydatne w przypadku zastosowań na

try eksploatacyjne, z których bodaj najważniejszy to punkt rosy, a z drugiej strony wiąże się z konkretnymi nakładami inwestycyjnymi i kosztami eksploatacji. Zestawienie tych wartości znajduje się w tabeli 2.

Jak widać z danych zamieszczonych w tabeli, to, co może być tańsze na etapie inwestycji, może okazać się droższe w czasie eksploatacji lub nie pozwoli nam na uzyskanie powietrza o wymaganych parametrach. Dlatego przy dokonywaniu doboru osuszacza, przede wszystkim należy ustalić parametry, którym ma odpowiadać powietrze za osuszaczem. Dopiero wówczas należy przeprowadzić analizę biorąc pod uwagę wielkości przepływu i czasu eksploatacji, która pozwoli określić, jaki typ osuszacza będzie tańszy w eksploatacji. Suma ceny zakupu i kosztów eksploatacji w przedziale czasu daje nam całkowity koszt zainstalowania danego osuszacza.

W powyższym porównaniu nie zostały uwzględnione osuszacze bęb-

| Rodzaj | Punkt rosy (°C) | Zawartość pary wodnej w 1 Nm ³ * (g/m ³) | Klasa |
|-------------|-----------------|---|--------------|
| ziębniczy | +3 | 5,95 | 4 |
| adsorpcyjny | -20 | 0,88 | 3 |
| | -40 | 0,12 | 2 |
| | -70 | 0,0028 | 1 |
| membranowy | Δ ≈ -20 | nieokreślone | nieokreślone |

* przy ciśnieniu 7 bar (g)

Tabela 1 Jakość powietrza uzyskiwana przez różne typy osuszaczy

cze ziębnicze dają punkt rosy w granicach +3°C, adsorpcyjne pozwalają uzyskać od -20 do -70°C. Natomiast membranowe obniżają punkt rosy względem wartości początkowej o ok. 20°C i jest to zależne od wielkości przepływu w odniesieniu do wydajności nominalnej takiego osuszacza.

poszczególnych odgałęzieniach instalacji, bezpośrednio przed odbiornikami. W takich sytuacjach często stosowane są dwa osuszacze: jeden na głównym rurociągu, np. ziębniczy, i drugi membranowy (lub mały adsorpcyjny) na odgałęzieniu rurociągu.

Każdy rodzaj osuszacza z jednej strony daje nam określone parametry

nowe, które rzadziej są stosowane przede wszystkim ze względu na fakt, iż uzyskiwany punkt rosy jest bardzo uzależniony od parametrów wejściowych, a w szczególności od ciepła ze sprężarek, wykorzystywanego do procesu regeneracji. Zmiany w obciążeniu sprężarek (np. stan *stand-by*) powodują zmienną ilość

| Rodzaj osuszacza | Ciśnieniowy punkt rosy (°C) | Cena zakupu (wraz z filtrem wstępnym i końcowym) (%) | Koszt eksploatacji (8 000 tys. godzin) (%) |
|------------------------------------|-----------------------------|--|--|
| ziębniczy | +3 | 91 | 4 |
| adsorpcyjny zimnoregenerowany | -20 do -70 | 100 | 100 |
| adsorpcyjny gorącoregenerowany | -20 do -40 | 180 | 30 |
| membranowy* (bez filtra końcowego) | $\Delta \approx -20$ | 52 | 98 |

* w odniesieniu do osuszacza adsorpcyjnego zimnoregenerowanego o porównywalnej wydajności przepływu

Tabela 2 Jakość powietrza i koszty dla poszczególnych typów osuszaczy w odniesieniu do osuszacza adsorpcyjnego zimnoregenerowanego jako 100% (wydatek 2700 Nm³/h)

ciepła dostarczanego do osuszacza, co wywołuje gwałtowne skoki punktu rosy. Dodatkowym minusem jest to, iż krótsza niż w innych osuszaczach żywotność układu suszącego i jego konstrukcja powoduje konieczność wymiany całego bębna, a więc głównego elementu, co jest większą częścią wartości całego urządzenia

Zupełnie osobnym zagadnieniem jest tutaj kwestia wyboru systemu uzdatniania sprężonego powietrza, a więc w tym i jego osuszania – czy ma to być system centralny, decentralny, czy mieszany. Wybór systemu uzdatniania oczywiście ma też istotny wpływ na dobór rodzaju osuszacza, jednak w tym miejscu zakładamy, że dobierany jest osuszacz do już ustalonego systemu uzdatniania (centralny, decentralny). Oczywiście nie bez znaczenia jest też wybór producenta. Istotne jest, czy osuszacz jest wyprodukowany z wykorzystaniem podzespołów odpowied-

niej jakości i na podstawie nowoczesnej technologii. Ważne jest też, jaki rodzaj czynnika chłodniczego stosowany jest w osuszaczach ziębniczych – czy jest to czynnik nieszkodliwy dla strefy ozonowej.

Zasada doboru

Można przyjąć zasadę, że przy doborze osuszacza należy posługiwać się następującymi kryteriami w poniższej kolejności:

- wymagana klasa powietrza;
- układ i przebieg sieci;
- koszt eksploatacji;
- konstrukcja i technologia stosowana przez producenta;
- cena zakupu.

Jak widać, sprawa doboru odpowiedniego osuszacza jest zagadnieniem złożonym, w którym cena zakupu jest elementem najmniej znaczącym. Dlatego przy zakupie urządzeń nie należy kierować się wyłącznie ceną zakupu jako kryterium wyboru,

lecz rozpatrywać zagadnienie we wszystkich aspektach, a w szczególności w zakresie dostosowania urządzeń do wymogów eksploatacyjnych. Z tego względu przed podjęciem ostatecznej decyzji najlepiej skorzystać z pomocy fachowców z firm specjalizujących się w uzdatnianiu sprężonego powietrza.

Właściwy dobór osuszacza to zachowanie odpowiednich parametrów sprężonego powietrza, a często również zmniejszenie kosztów w okresie eksploatacji. Warto też wspomnieć, że w systemie musi współpracować ze sobą kilka urządzeń. Nie mogą być zainstalowane same osuszacze bez filtrów (w szczególności poprzedzających osuszacze), jak również same filtry bez osuszaczy nie zapewnią powietrza o odpowiedniej jakości.

Szymon Sadowski

Sprężarki śrubowe na podwoziu kołowym o wydajności od 1 do 17 m³/min



Narzędzia pneumatyczne
BOHLER
PERMON
Sprężarki rotacyjne
SAUER-CKD PRAGA
Zawory robocze
HOERBIGER

Brzezna 327 k. Nowego Sącza
33-386 Podegrodzie
tel./fax (0048-18) 445 90 13
445 95 23
445 96 11



KOMPRES

Zestawienie dostawców siłowników pneumatycznych

część I

W „Pneumatyce” nr 3/97 zamieściliśmy po raz pierwszy zestawienie działających na rynku polskim dostawców siłowników pneumatycznych. Rynek tych wyrobów wciąż się rozwija, cołączy się z okresem wkraczania do przemysłu krajowego zachodnich technologii i urządzeń produkcyjnych. Niektóre firmy zagraniczne lokują produkcję lub montaż siłowników w Polsce.

Celem zestawienia jest bardzo ogólne przedstawienie dostawców i zakresu ich oferty. Zamieszczone dane ze względu na uproszczoną formę nie są ścisłą informacją handlową. Po dokładniejsze katalogowe wykazy i szczegółowe informacje ofertowe odsyłamy Państwu do wymienionych firm. Ze względu na bardzo duży zakres oferty niektórych dostawców zmuszeni byliśmy podzielić zestawienie na dwie części. Oferta takich kluczowych na polskim rynku firm jak: FESTO, SMC, PARKER, ROCKFIN i inne, ukaże się w kolejnym wydaniu naszego czasopisma.

| Dostawca | Producent | Rodzaje siłowników | Zakres średnic tłoka [mm] | Maks. skok [mm] lub kąt obrotu [°] | Zakres temperatur roboczych [°C] | Zakres ciśnień roboczych [bar] | Normy (dotyczące niektórych rodzajów siłowników) | Dodatkowe cechy techniczne, opcje, warunki dostawy, uwagi |
|---|--------------------------------|---|---|---|---|--|---|---|
| Anadrzejewski Bosch Łódź | Bosch Niemcy | liniowe tłoczkowe: -jednostronnego działania -dwustronnego działania -mikrosiłowniki -o krótkim skoku -kompaktowe -z obustronnym tłoczeniem -taśmowe z hamulcem, dwustronnym tłumieniem i czujnikiem bezstykowym -z tłumieniem pneumatycznym i z czujnikiem bezstykowym -obrotowe | 6÷100 10÷250 6÷16 8÷100 20÷100 10÷100 2,5÷6,3 | 10÷500 10÷500 5÷15 4÷50 5÷100 10÷500 do 5800 | standardowo -10÷+80 | do 10 | DIN/ISO 6431 VCM 24562 NFE 49003 UNI 52030860 | Większość asortymentu dostępna w ciągu 7-14 dni. Podane w tabeli skoki są danymi katalogowymi, istnieje możliwość wykonania siłowników pod indywidualne zamówienie |
| ASCO/ Joucomatic Sp. z o.o. Warszawa | ASCO/ Joucomatic Francja | liniowe, tłoczkowe: -mikro-siłowniki -panelowe -krótko-skokowe -kompaktowe -ISOCLAIR -profilowane -z prętemi wzm. -antykoryzyjne -dwutłoczkowe -stoły beztłoczkowe: -ze sprzęgłem magn. -ze sprzęgłem mechan. | 2,5÷6 6÷16 8÷100 3,2÷100 8÷63 3,2÷125 3,2÷250 1,2÷80 1,6÷32 6÷25 | 5÷25 5÷15 5÷100 5÷400 25÷500 25÷100 25÷1000 25÷1000 10÷160 6÷100 | +5÷+60 +5÷+60 -10÷+70 -20÷+70 -10÷+70 -20÷+60 -20÷+120 -10÷+80 +5÷+60 +5÷+60 | 3,5÷8 1,5/3÷8 max. 10 max. 10 2÷10 max. 10 max. 10 max. 10 2÷7 2÷10 | AFNOR, NF E49-004-1, ISO 6431, VDMA 24562, ISO 6432, GETOP | Siłowniki dostępne jako jedno lub dwustronne działanie, z pojedynczym lub podwójnym tłoczeniem, przystosowane do współpracy z czujnikami położenia tłoka. Istnieje możliwość wykonania wersji niestandardowych. |
| Bibus Menos Gdynia | Camozzi Włochy | -mini jednostronnego działania -mini jedno- i dwustronnego działania -zwarte | 6÷10÷16 8÷25 20÷63 | 50÷2000 max. 3500 5÷10÷15 10÷500 10÷500 | 0÷+60 -10÷+65 | max. 7 max. 8 | ISO/ GETOP | Dostępne prowadnice, zabezpieczenie przed obrotem, tłok magnetyczny |

| | | | | | |
|--|--|---|---|--|---|
| Camozzi Bibus Menos | <ul style="list-style-type: none"> -krótkoskokowe -kompaktowe -monoblok z prowadzeniem -standardowe -beztłoczkowe | <ul style="list-style-type: none"> 8÷63 12÷100 20÷63 32÷200 16÷80 | <ul style="list-style-type: none"> 10÷500 5÷400 20÷200 25÷2000 do 3000 | <ul style="list-style-type: none"> ISO/DIN | <p>Dostępny z tłoczkami drążonymi; termin realizacji 24 h</p> |
| Camozzi Valbia CKD Japonia | <ul style="list-style-type: none"> -wahadłowe -wahadłowe zwarte -podstawowe -krótkoskokowe -miniaturowe -z przysawką -miniaturowe -beztłoczkowe -napędy liniowe -manipulatorów i robotów -o małych oporach ruchu -blokujące -ze stali nierdzewnej -miniaturowe | <ul style="list-style-type: none"> 32÷125 32÷270 40÷450 12÷160 6÷10 2,5÷16 12÷100 6÷100 6÷100 20÷50 5/16"-2,5" 5/32"-1,5" | <ul style="list-style-type: none"> do 360° 90° 25÷2000 5÷100 5÷30 5÷20 (do 100) do 5000 do 2000 do 700 do 30 do 12" do 8" | <ul style="list-style-type: none"> ISO/DIN | <p>Tłok rozsunięty, listwa zębata - koło zębate Wersje tandem duplex z blokadą w skrajnych położeniach, z zabezpieczeniem przed obrotem, do wysokich temperatur do 150°C, bez komponentów zawierających teflon i miedź, dostępna sygnalizacja położenia. Beztłoczkowe taśmowe z owalnym tlokiem. O małych oporach - prędkość 0,001÷8 m/s Dostępny w wersjach specjalnych np. do tlenu</p> |
| Clippard USA | <ul style="list-style-type: none"> -liniowe tłoczkowe: -mini jednostr. działania -dwustronnego działania -siłownik typu TANDEM -kompaktowe -dociskowe: -jednostronnego działania -dwustronnego działania -wahadłowe | <ul style="list-style-type: none"> 12÷25 12÷25 32÷320 32÷320 12÷100 16÷100 16÷100 32÷125 | <ul style="list-style-type: none"> 50 1000 2500 2000 400 25 50 90°, 180°, 270°, 360° | <ul style="list-style-type: none"> ISO 6432, ISO 6431, VDM 24562, CNOMO, ISO 6431, VDMA 24562, | <p>Wszystkie oferowane siłowniki produkujemy również w wersji bezsmarowej z zabudowanym magnezem w tloku Siłowniki ISO i CNOMO i wykonujemy do pracy w podwyższonej temp. do +150°C z regulacją bądź bez regulacji kąta obrotu</p> |
| IMi International Oddział Norgren Herion Warszawa | <ul style="list-style-type: none"> -liniowe tłoczkowe -okrągłe: -jednostronnego działania -dwustronnego działania -szpiłkowe -jednostronnego działania -dwustronnego działania -ze stali nierdzewnej -siłownik pozycjonujący -pneumohydrauliczne -udarowe -beztłoczkowe LINTRA | <ul style="list-style-type: none"> 3÷40 5÷125 32÷100 32÷355 12÷200 63,100 2"÷6" 16÷80 | <ul style="list-style-type: none"> -5÷+80 -20÷+150 -20÷+150 -20÷+150 -20÷+80 +10÷+80 max. +80 -30÷+80 +5÷+60 -40÷+115 -20÷+80 | <ul style="list-style-type: none"> standardowo 1÷17 ISO, CNOMO, AFNOR, NFE, VDMA, | <p>Z przewodnicami, hamulcem, zabezpieczeniem tłoczką przed obrotem, ustawnikiem pozycyjnym, wydźwignym tłoczkiem do elementów pod ciśnieniowym, analogowym nadajnikiem położenia sygnalizatorami położenia(krancówkami).</p> <p>Również o podwójnym skoku z hamulcem, nierdzewny. Moment obrotowy 0,058÷510,0 Nm także w wykonaniu nierdzewnym Z sygnalizacją położenia tloka, z pierścieniem amortyzującym.</p> |
| OBERiUP Kielce | <ul style="list-style-type: none"> -wahliwe -mieszkowe -jednostronnego -działania pchające | <ul style="list-style-type: none"> 78÷660 12-25 | <ul style="list-style-type: none"> 6÷150 10÷1600 25÷250 10÷3000 10÷2500 max. 320 3÷12 max. 8500 30÷360 20÷430 25-50 mm | <ul style="list-style-type: none"> ISO 6432 | <p>do 10</p> |

dokładniejsze informacje u dostawcy

| | | | | | | | |
|--|--|-------------|-----------------------|-----------|-----------|---|---|
| OBREiUP (ciąg dalszy) | -dwustronnego działania | 12-25 | 10-500 mm | -20÷++80 | do 10 | ISO 6432 | Dwie wersje połączenia pokryw z tuleją: połączenie gwintowane, łączenie przez obeiskanie. W ofercie elementy mocujące w pełnym asortymencie. Z sygnalizacją położenia tłoka z pierścieniem amortyzującym połączenie pokryw z tuleją gwintowane, szeroki asortyment elementów mocujących. Z sygnalizacją położenia tłoka, z pneumatyczną amortyzacją końcowego ruchu tłoka, zakres regulacji krańcowych położzeń ± 5° Siła docisku przy 0,63 MPa odpowiednio 630, 1560, 3060 daN W ofercie wykonania wg zamówień |
| | | 32 | 10-50 mm | -20÷++80 | do 10 | | |
| Mannesmann Rexroth Pruszków | -jednostronnego działania pchające | 32 | 10-500 mm | -20÷++80 | do 10 | | |
| | -dwustronnego działania | 32 | 10-500 mm | -20÷++80 | do 10 | | |
| | -wahadłowe | 40, 63, 100 | 90°, 180°, 270°, 360° | 0÷++90 | 1÷8 | | |
| | -dociski ze wzmocnieniem pneumohydraulicznym | 40, 63, 100 | | -20÷++90 | 3÷8 | | |
| | -specjalne | 12-250 | | | | | |
| | -liniowe tłokowe | 32÷80 | 25÷320 | -40÷++70 | 10 | | |
| | -podstawowe | 8÷32 | 12÷200 | -25÷++70 | 10 | | |
| | -ze stali nierdzewnej | 25÷125 | 25÷320 | -25÷++120 | 10 | | |
| | -miniaturowe | 32÷320 | 25÷500 | -20÷++120 | 10 | | |
| | -miniaturowe z przewodnicami | 2,5÷10 | 5÷60 | -20÷++170 | 7 | | |
| TE-HA-BUD Poznań | -moduły kompaktowe z dwiema przewodnicami | 8÷25 | 10÷100 | -10÷++60 | 8 | | |
| | -kompaktowe | 12÷32 | 10÷150 | -10÷++60 | 8 | ISO 6432, ISO 6431, VDMA 24562, GNOMO NF E 49-003-1 | Dostępne silowniki z profilem w różnych kolorach dostępne, również o małych oporach ruchu |
| | -kompaktowe | 8÷25 | 5÷50 | -10÷++60 | 8 | | |
| | -kompaktowe zdwójone | 12÷100 | 5÷100 | -10÷++60 | 8 | | |
| | -krótkoskokowe | 25÷100 | 5÷500 | -10÷++60 | 8 | | |
| | -beztłoczkowe | 16÷32 | 50÷100 | -10÷++60 | 8 | | |
| | | 8÷100 | 5÷100 | -25÷++70 | 10 | | |
| | | 16÷80 | 200÷2000 | -10÷++60 | 8 | | |
| | | 25÷63 | 100÷4000 | -15÷++70 | 10 | | |
| | | 60÷250 | 40÷100 | -20÷++70 | 8 | | |
| KV Automation Wielka Brytania | -membranowe | 59-709 | | -35÷++60 | 6 | | Opcja – wolnobieżne |
| | -mieszkowe | | | | | | Opcja – olejowe |
| | tłoczkowe: | | | | | | |
| | -jednostronnego działania | 8÷63 | 200 | -30÷++80 | 0,5 do 10 | ISO 6432 | Wykonania specjalne, standardowe tłumienie, zabezpieczenie przeciwobrotowe |
| | -dwustronnego działania | 12÷100 | 3000 | -30÷++150 | 0,5÷10 | ISO 6431 | Nastawna amortyzacja, sygnalizacja położenia tłoka, zabezpieczenie przeciwobrotowe, możliwość dodatkowych amortyzatorów, różne opcje montażu |
| | -tłoczkowe obrotowe | 25÷100 | 360° | -10÷++85 | 0,5÷12 | ISO 6431 VDMA24562 | Zatrzymujące – duża odporność na uderzenia boczne, tłoczek z rolką |
| | -dwutłokowe o dużej sile | 16÷25 | 300 | -10÷++70 | 1÷7 | | Wychwytyjące – dwa niezależne siłone, sygnalizacja położenia tłoka, Mocujące – liniowe i obrotowe, duża siła docisku, sygnalizacja położenia tłoka |
| | -beztłoczkowe | 18÷63 | 6000 | -20÷++80 | 2÷8 | | |
| | -zatrzymujące | 20÷50 | 30 | -10÷++70 | 1÷8 | | |
| | -wychwytyjące | 16÷25 | 16 | -10÷++70 | 1÷7 | | |
| VANAX Kielce | -mocujące krótkiego skoku | 12÷63 | 90÷100 | -30÷++80 | 0,5÷10 | | |
| | -dwustronnego działania | 32÷125 | do 2000 | -20÷++80 | 10 | ISO 6432 | Szybkie dostawy z montowni w Polsce. Specjalne wykonania na zamówienie |

*Ciąg dalszy zestawienia w numerze 3/28/2001 „Pneumatyki”

Filtry MAHLE w wielu gałęziach przemysłu

Firma MAHLE Filtry Przemysłowe rozpoczęła swoją działalność w 1962 r. jako przeniesiona z USA firma PUROLATOR PRODUCTS IDC. W 1974 r. została przejęta przez firmę MAHLE, która w 1977 r. połączyła się z grupą KNECHT FILTERWERKE GmbH Stuttgart.

Od końca 2000 r. firma MAHLE INDUSTRIEFILTER działa jako samodzielny producent filtrów przemysłowych.

Wielu specjalistom nazwa MAHLE kojarzy się z wysokiej jakości sprężarkami śrubowymi. Zakład wytwórczy sprężarek został obecnie przejęty przez inny koncern specjalizujący się w produkcji tych urządzeń.

Firma MAHLE Filtry Przemysłowe produkuje nadal całą gamę najwyższej jakości filtrów pracujących w sprężarkach śrubowych, tzn. separatory oleju, filtry oleju, filtry powietrza. Poza tym firma oferuje trzy główne grupy produktów:

Filtry hydrauliczne mają największy udział w obrotach firmy. W nowoczesnych laboratoriach specjaliści ciągle poprawiają efektywności filtrowania, aby produkty MAHLE spełniały ciągle rosnące wymagania rynku, dotyczące jakości filtrowania i trwałości produktu.

Filtry odpylające nabierają coraz większego znaczenia w wyniku ciągłego zaostrzania granicznych norm emisji zanieczyszczeń. Różnorodność materiałów filtrujących oraz konstrukcji pozwala na optymalne dobranie elementu filtrującego, systemu

oczyszczania, systemu sterowania pracy filtra odpylającego.

Technika procesów przetwórczych automatyczne samoczyszczące filtry szczelinowe wykorzystywane są do procesów przetwórczych wszelkich mediów we wszystkich gałęziach przemysłu: spożywczym, chemicznym, petrochemicznym itp.

Nowa grupa filtrów automatycznych, pracująca przy filtracji m.in. chłodziw, wody przemysłowej pozwala wydłużyć żywotność mediów, co przynosi wymierne korzyści ekonomiczne.

Przedstawicielem firmy MAHLE INDUSTRIEFILTER jest firma Cer-Tech Sp. z o.o. z Opczna (reklama poniżej).

Artykuł promocyjny
Cer-Tech Sp. z o.o.



Bezpośredni przedstawiciel w Polsce:

CER-TECH Sp. z o.o.

plac Strażacki 1
26-300 Opczna

tel. (044) 755 03 50 do 53

fax (044) 754 24 55 lub 755 01 70

e-mail: cer-tech@cer-tech.com.pl



separatory oleju, filtry powietrza, filtry oleju do sprężarek śrubowych

filtry odpylające, systemy oczyszczania, systemy sterowania

filtry hydrauliczne, elementy filtrujące, filtry odpowietrzające, akcesoria

filtry procesowe-automatyczne, samoczyszczące

Pływanie „pod prąd”

Rozmowa z mgrem inż. Andrzejem M. Araszkiwiczem, Dyrektorem Działu Energetyki w firmie SPENTEX POLAND Sp. z o.o.

Andrzej Araszkiwicz to nazwisko mocno kojarzące się z „Pneumatyką”. Czy wiesz, że w naszym piśmie opublikowaliśmy już ponad 30 Twoich artykułów?

To prawdopodobne, gdyż jestem z „Pneumatyką” nieprzerwanie od drugiego numeru, kiedy ówczesny redaktor naczelny Adam Matusiakiewicz zaproponował mi współpracę. Mam ogromną satysfakcję uczestniczenia od początku w przedsięwzięciu, które tak dobrze się rozwinęło. Jeśli uważasz, że jest w tym także odrobinę mojej zasługi, to czuję się zaproszony na wykwintny bankiet z okazji wydania jubileuszowego, powiedzmy trzydziestego numeru, co powinno nastąpić jeszcze w tym roku.

Jesteś osobą barwną, szczególnie znaną z bardzo konsekwentnej kampanii na rzecz sprzężarek łopatkowych. Zetknąłem się nawet z określeniem, że jesteś ich „ojcem” na polskim rynku.

Tak to kiedyś określił obdarzony ogromnym poczuciem humoru dyrektor Maciej Ruda, dodając, że polskie przedstawicielstwo firm łopatkowych powinny mi postawić pomnik. Ale tak naprawdę do sukcesu sprzężarek łopatkowych w Polsce przyczyniło się wiele osób, z których część pozwolę sobie wymienić. Na pewno największe zasługi położyła firma Techem i jej charyzmatyczna pani dyrektor – Aleksandra Kisły, decydując się na przedstawicielstwo angielskiej firmy Hydrovane. Początki zawdzięczamy także inżynierowi Krzysztofowi Klepce. Ja dołączyłem nieco później, w 1995 roku. Pamiętam, że na początku podjeżdżałem do każdego zauważonego na horyzoncie większego komina, koniecznie chcąc głównemu energetykowi wytłumaczyć coś niewytłumaczalnie proste. Bardzo wiele entuzjazmu i pracy włożyła także wtedy w „dzieło łopatek” pani inżynier Małgorzata Smoleńska. Cieszyliśmy się wszyscy, jak dzieci z gwiazdkowych prezentów, gdy została sprzedana najmniejsza nawet sprzężarka Hydrovane. Perfekcyjna konstrukcja urządzenia i ogrom-



Fot. 1 Andrzej M. Araszkiwicz prywatnie

ny wkład pracy całego zespołu doprowadziły do znacznego wzrostu sprzedaży. Bardzo pomogli wtedy sprawie sprzężarek łopatkowych inżynierowie: Lech Staśko, Paweł Staśko, Jarosław Andrzejewski, Ryszard Pachura, Jan Kawiak, Paweł Janisiewicz, Dariusz Temperowicz, Ryszard Kroworz, Sławomir Moczowski czy doktor (nauk medycznych!) Mariusz Kopydłowski. Naturalną konsekwencją szybkiego wzrostu obrotów była rozbudowa działu. Został wydzielony serwis, który wtedy organizował Mirosław Reszko. Zachęcone sukcesem angielskich sprzężarek łopatkowych, zaczęły tę technologię oferować inne firmy, na przykład Multi-Mac (przedstawicielstwo Mattei). Rok 2000 przyniósł wznowienie działalności kolejnego producenta na naszym rynku, Gardner Denver Kompressoren GmbH, dzięki działaniom dyrektora Andrzeja Wieczorka z firmy SPENTEX POLAND oraz perspektywicznego, spojrzenia jej prezesa, Jeremiego Milczyńskiego. Obraz byłby niepełny bez podkreślenia zasług kadry naukowej krakowskiej AGH, Politechnik Rzeszowskiej, Łódzkiej czy Poznańskiej.

Czy Twoje rozstanie z firmą Techem nie przeczy temu obrazowi sukcesu?

Nie przeczy, mimo że obrosło wieloma sensacyjnymi opowieściami. Jestem na półmetku życia zawodowego. W mojej wizji własnej kariery jest to czas na objęcie zasłużonego, wyższego stanowiska. Ponadto w przedziale sprzężarek łopatkowych do 75 kW osiągnąłem wtedy już wszystko. Zaplanowałem sobie, że decyzję podejmę w połowie 1999 roku. Gdybym to wszystko konsekwentnie zrealizował, byłbym teraz najprawdopodobniej dyrektorem technicznym dobrze prosperującej firmy spożywczej bądź jednego z przedsiębiorstw w branży budowlanej czy motoryzacyjnej. W odpowiednim czasie miałem także wiele bardzo poważnych propozycji od przedstawicielstw zajmujących się sprężonym powietrzem. Ale o pozostaniu w branży pneumatycznej, w firmie innej niż Techem, wtedy w ogóle nie myślałem. Nieziszczalne, jak pokazało życie, trochę nawet naiwne nadzieje, spowodowały kilkumiesięczną zwłokę w realizacji planów. Potem nastąpił czas SPENTEXU. Widocznie jestem zawodowo „skazany” na sprężanie powietrza.

Jak możesz podsumować pierwszy rok swojej działalności w firmie SPENTEX?

Wprowadzanie nowej, nawet znakomitej, marki na dosyć ciasny polski rynek pneumatyczny nie jest przedsięwzięciem obliczonym na natychmiastowy zysk. Ostrożne plany przewidywały zamknięcie bilansu w okresie trzech lat. Tak się jednak nie stało. My, wszyscy, związani z firmą SPENTEX/WITTIG, zdołaliśmy w ubiegłym roku dostarczyć ponad 300 m³/min sprężonego powietrza w jednostkach o mocy od 7.5 kW do 250 kW. Takiej sytuacji nie przewidywałem nawet w najśmielszych planach. Polski rynek dobrze przyjął te maszyny, tym bardziej że inwestor może całkowicie polegać na naszym serwisie, profesjonalnie kierowanym przez inżyniera Wiesława Staniszweskiego. A przecież właśnie sprawny serwis jest podstawą rynkowej egzystencji. Za równie ważne jak osiągnięcia handlowe uważam nawiązanie współpracy z firmą ultrafilter Sp. z o.o., którą kieruje Niemiec o słowiańskiej duszy Björgulf Meyer. Unikatywne systemy sterowania całym sieciami powietrznymi opracowaliśmy i wdrożyliśmy we współpracy z wrocławską firmą BIAP (prezes Leszek Szyliński) oraz Politechniką Rzeszowską (naukowy patronat profesora Łukasza N. Węsierskiego). Także w zakresie mediów eksploatacyjnych owocnie współpracujemy z firmą Mobil Oil Poland. Od początku tego roku rozszerzyliśmy naszą ofertę o ciekawe sprężarki przepływowe Gardner Denver Turbo. Przede mną znów nowe wyzwania.

A co się nie udało?

Nie udało się nam na przykład przekonać decyzyjnej kadry technicznej w dwóch browarach o niecelowości zakupu sprężarek „suchych”. Ponadto „oddaliśmy” praktycznie wygrany duży kontrakt, nie godząc się na 5-letnią ratalną spłatę jego wartości.

Lubisz prowokować. Niektórzy przedstawiciele firm sprężarkowych uważają, że „płyniesz pod prąd”. Zarzuca Ci się także niecisłości techniczne i tendencyjny dobór argumentów.

Owszem lubię prowokować, ale jeżeli płynę „pod prąd” to tylko dla tych, których własne wyobrażenia bądź osobiste interesy, ważniejsze są od realiów technicznych. Do każdego napisanego i podpisanego artykułu staram się doskonale przygotować

argumentację. Bardzo często zasięgam opinii najlepszych specjalistów w danej dziedzinie, a zawsze pierwszym, bardzo krytycznym recenzentem jest moja żona. Na pewno nie posiadam patentu na nieomyślność, ale do tej pory nikt mi jeszcze istotnych uchybień nie udowodnił. Dyskusja kończy się często w momencie żądania przedstawienia rzetelnych kontrargumentów. To, co piszę, nie musi się wszystkim podobać, lecz ma objaśnić rzeczywistość techniczną, pobudzić do analizy, czy przedstawić inny wariant rozwiązania. Może także być próbą zmiany wielu zakorzenionych, a nieprawdziwych poglądów technicznych. Jeśli wywołuje emocje, to znaczy, że cel swój spełnia.

A artykuł „Czyżby koniec pewnej epoki”?

W pewien sposób sprowokował mnie do jego napisania inżynier projektu firmy L’Oreal-Diener Thiao. Uważam, że powinno to być opracowanie zespołowe wszystkich firm oferujących na polskim rynku sprężarki łopatkowe. W swoich materiałach marketingowych każda z nich posiada więcej argumentów przemawiających za takim właśnie rozwiązaniem. Argumenty te są zazwyczaj szczegółowo omawiane podczas każdego rozmów technicznych i są już powszechnie znane. Ja tylko dokonałem pewnego ich wyboru i uporządkowałem. Nawet się trochę dziwię, że nikt takiego podsumowania na łamach „Pneumatyki” wcześniej nie publikował. Przecież, na szczęście, nie tylko ja jeden wierzę w „łopatki”.

Jak oceniasz światowy rynek pneumatyczny? Jakie miejsce na nim zajmują sprężarki łopatkowe?

Niestety, globalizacja. Obecnie dwa koncerny, amerykański Gardner Denver (o mocnej pozycji w Europie po zakupie niemieckiego Wittiga i fińskiego Tamrotora) oraz powstały na Starym Kontynencie Atlas Copco, posiadają około 65% całego światowego obrotu w tej branży. W tych dwóch koncernach odpowiednie fundusze przeznaczają się na badania i wprowadzanie nowych rozwiązań. Prawdo podobnie one zdecydowały o kierunku postępu w pneumatyce. Globalizacja pochłonęła już wiele zasłużonych firm, z ich powszechnie znanymi i szanowanymi nazwami. Tożsawiskobędzie się rozwijało. Według moich szacunków sprężarki łopatkowe stanowią około 5 do 10 % ogólnej sprzedaży ze stałą wysoką tendencją wzrostu.

Co powiesz o sprzedaży za wszelką cenę czy wręcz wrogości pomiędzy konkurującymi firmami?

Lubię walkę o inwestora – nawet bardzo ostrą, byle prowadzoną w realiach technicznych i ekonomicznych. Także etycznych. Nie wyobrażam sobie działalności zawodowej bez częstego zastrzyku adrenaliny do krwi. To działa prawie tak jak narkotyk. Polską scenę pneumatyczną tworzą nie nazwy firm, lecz ludzie. Jeśli są to specjaliści z klasą, to nie ma mowy o wrogości. Nie tak dawno uczestniczyłem w spotkaniu (w jednym czasie i miejscu) przedstawicieli trzech konkurujących ze sobą firm. Mimo sprzeczności interesów było ono bardzo poprawne, profesjonalne, żeby nie powiedzieć miłe. Różnice zdań nie wykluczają przecież szacunku czy przyjaźni. Mógłbym wymienić bardzo długą listę osób z różnych firm pneumatycznych, które wysoko cenię za wiedzę i fachowość czy etykę postępowania, z którymi utrzymuję zażyłe stosunki towarzyskie bądź współpracujące. Atmosferę wrogości wprowadzają ludzie nieodpowiedzialni, których jest naprawdę niewielu, choć są bardziej widoczni. Wrogość jeszcze nikomu dobrze się nie przysłużyła. A sprzedaż za wszelką cenę nie najlepiej świadczy o kondycji firmy.

Jaki jest Andrzej Araszkiewicz prywatnie?

Sangwinik, ale w lepszym stylu. Zodiakalny Rak. Rodzinnie: wspaniała żona Teresa i dwójka niesfornych, ale bardzo kochanych dzieciaków. Zainteresowanie historią techniki, a szczególnie historią motocykli. Resztki wolnego czasu przeznaczam na udział w Mistrzostwach Polski w kategorii Motocykli Zabytkowych. Zająłem medalowe miejsce w Okręgu Warszawskim w ubiegłym roku. Niewielka kolekcja mechanicznych zabytków na dwóch kołach. Fascynacja niezwykłymi budowlami technicznymi na Mazurach czy ostatnio w Górach Sowich. Eksploatacja. Dobra beletrystyka współczesna. Chyba wystarczą.

Powiedz na zakończenie, czy łopatka jest rzeczywiście dobra na wszystko?

Absolutnie nie, ale więcej dowiesz się z artykułu o granicach stosowania sprężarek łopatkowych. Jeśli oczywiście taki napiszę.

Rozmawiał Zdzisław Chrapkiewicz

Z nowymi sprężarkami w nowe tysiąclecie

Przełom wieku, a tym bardziej przełom tysiąclecia, nastroja do refleksji, jest okazją do podsumowania osiągnięć minionego okresu, stawia pytania o przyszłość. Wiek XX dla firmy Atlas Copco, której początki sięgają jeszcze XIX stulecia, był czasem intensywnego rozwoju, poszukiwania wciąż nowych, doskonalszych rozwiązań i w związku z tym budowania coraz silniejszej pozycji niekwestionowanego lidera w branży sprężonego powietrza na świecie. Historia Atlas Copco jest nierozwalnie związana z historią jej klientów, ich sukcesami i osiągnięciami. I właśnie u progu trzeciego tysiąclecia w Zakładach Naprawczych Taboru Kolejowego w Oleśnicy zdecydowano się na wymianę pracujących od prawie 50 lat tłokowych sprężarek Atlas Diesel (dawna nazwa dzisiejszej Atlas Copco) na nowoczesny system sprężarek śrubowych na miarę XXI wieku.

Pół wieku Atlasa w ZNTK Oleśnica SA

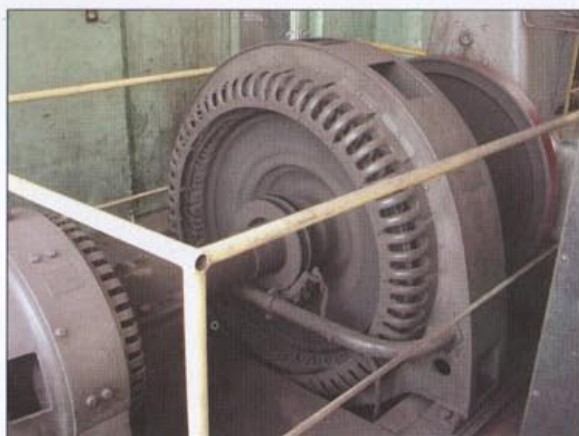
Oleśnickie Zakłady Naprawcze Taboru Kolejowego to jedno z większych tego typu przedsiębiorstw na terenie naszego kraju. Ze względu na charakter wykonywanych tu prac, głównie remontów potężnych lokomotyw, sieć sprężonego powietrza oraz same sprężarki były i nadal są niewątpliwym elementem zdolności produkcyjnych zakładu. Dlatego niezawodność urządzeń pracujących w sprężarkowni była zawsze bardzo istotna. Zaraz po wojnie ZNTK w Oleśnicy otrzymała do zainstalowania i użytkowania dwie sprężarki tłokowe firmy Atlas Diesel



Fot. 1 Wyłużona sprężarka tłokowa Atlas Diesel sprzed 50 lat

(poprzednia nazwa dzisiejszej Atlas Copco) o wydajności w sumie ponad 40 m³/min. Te niezawodne urządzenia pracowały jeszcze do niedawna, zasilając rozległą sieć sprężonego powietrza na terenie całego zakładu. Oczywiście sprężarki tłokowe sprzed 50 lat były urządzeniami wymagającymi stalego fachowego nadzoru, częstej wymiany materiałów eksploatacyjnych, a w związku z bardzo rozbudowanym systemem uzdatniania sprężonego powietrza (układ chłodnic, odwadniania) czynności obsługowe pochłaniały wiele czasu i wiązały się z niemałymi kosztami. Takie rozwiązania, istniejące zresztą jeszcze do dziś w wielu zakładach produkcyjnych i usługowych, pochłaniają ponadto zbyt dużo energii elektrycznej, co szczególnie w dzisiejszych czasach stało się bardzo nieekonomiczne.

Po wprowadzeniu gospodarki wolnorynkowej, wiele przedsiębiorstw zaczęło bardzo intensywnie zastanawiać się nad ulepszeniem istniejących sił produkcyjnych tak, by zminimalizować koszty oraz zwiększyć niezawodność i w związku z tym stać się bardziej konkurencyjnymi na wolnym rynku. Jednym ze sposobów na obniżenie kosztów produkcji i unowocześnienie zakładu jest modernizacja



Fot. 2 Jednostka napędowa starej sprężarki tłokowej

Modernizacja zakładu jest modernizacją



Fot. 3 Tabliczka znamionowa starej sprężarki

systemu sprężonego powietrza. Wymiana wysłużonych, tłokowych sprężarek na nowoczesne, śrubowe to nie tylko zabieg mający na celu zastąpienie starego nowym, czy uproszczenie obsługi, ale przede wszystkim zmniejszenie poboru energii elektrycznej i lepsze jej wykorzystanie.

Rozsądna decyzja

W 1999 roku Zakłady Naprawcze Taboru Kolejowego w Oleśnicy zdecydowały się na wymianę użytkowanych od prawie pół wieku sprężarek tłokowych firmy Atlas Diesel. Analiza rynku, parametrów sprężarek oferowanych przez rozmaitych producentów, jak również zapobiegliwość związana z warunkami i dostępnością usług serwisowych oraz przede wszystkim doświadczenia związane z niezawodnością użytkowanych do tej pory sprężarek dały jednoznaczną odpowiedź na pytanie dotyczące wyboru dostawcy nowych urządzeń. Zdecydowano się kontynuować korzystną od lat współpracę i postanowiono zakupić najnowocześniejsze i cieszące się największą renomą wśród tego typu urządzeń na rynku, sprężarki Atlas Copco. Pozostawał jedynie dobór optymalnego zestawu do warunków pracy panujących w ZNTK Oleśnica.

Wybór najlepszego rozwiązania

Po wspólnej – specjalistów z ZNTK Oleśnica oraz inżynierów Atlas Copco – analizie zapotrzebowania na sprę-

żone powietrze, a także przeprowadzonych pomiarach rozchodu sprężonego powietrza urządzeniem rejestrującym Measurement Box Atlas Copco (którego zasada opisana została dokładnie w numerze lipcowym „Pneumatyki” z 1998 roku), dobór sprężarek został zakończony. Biorąc również pod uwagę najlepszy sposób wykorzystania energii cieplnej wytwarzanej podczas procesu sprężania, wybrano układ składający się z dwóch sprężarek – niezależnych stacji sprężonego powietrza. Pierwsza o mocy znamionowej silnika elektrycznego 75 kW (typ sprężarki GA75 FF Atlas Copco), druga z silnikiem zmiennobrotowym, sterowanym falownikiem o mocy znamionowej 90kW (typ sprężarki GA90 VSD FF). Powyższy układ sprężarek podłączonych do wspólnej sieci zapewnia około 30 m³/min sprężonego powietrza przy wyjątkowo stałym ciśnieniu ($\pm 0,1$ bar! od wartości ciśnienia minimalnego, wymaganego w sieci sprężonego powietrza). Użytkano ponadto wyjątkową elastyczność wydajności dobranego układu sprężarek, która dostosowuje się w czasie rzeczywistym do aktualnego zapotrzebowania na sprężone powietrze. Elastyczność ta, prawie w całym



Fot. 4 Sprężarka śrubowa sterowana falownikiem GA90 VSD FF Atlas Copco

zakresie wydajności dobranych sprężarek oraz stałe ciśnienie w sieci, zapewnione są dzięki zastosowaniu nowoczesnej sprężarki VSD (Variable Speed Drive). Sprężarka ta, sterowana falownikiem, pozwala na proporcjonalną do zużycia energii elektrycznej zmianę swojej wydajności, dopasowując się do aktualnego ilościowego zapotrzebowania na sprężone powietrze w danej chwili. W przedstawionym systemie sprężarka GA90

VSD FF jest urządzeniem wiodącym, natomiast druga sprężarka, GA75 FF, załączana jest automatycznie w sytuacji, gdy zapotrzebowanie na sprężone powietrze przekracza maksymalną wydajność maszyny GA90 VSD FF. Zastosowanie tak nowoczesnego rozwiązania pozwoliło przede wszystkim na ograniczenie zużycia energii elektrycznej dzięki następującym właściwościom:

- nowoczesne sprężarki śrubowe Atlas Copco dają więcej sprężonego powietrza w stosunku do pobieranej energii elektrycznej;
- w sytuacji, gdzie pracuje sprężarka sterowana falownikiem lub zestaw sprężarek, w skład którego wchodzi odpowiednio dobrana sprężarka z falownikiem, nie ma strat energetycznych spowodowanych pracą maszyn w odciążeniu (zwykle sprężarki pracują tutaj zawsze dociążone lub są wyłączone, natomiast sprężarka VSD podąża za zmianami zapotrzebowania na sprężone powietrze, zmieniając swoją wydajność i pobór energii elektrycznej);
- dzięki szybkiej reakcji elektronicznego systemu sterowania sprężarek VSD, w sieci panuje stałe ciśnienie, a to pozwala zmniejszyć nastawy ciśnień (mniejsze ciśnienie tłoczenia – to mniejsze zużycie energii).

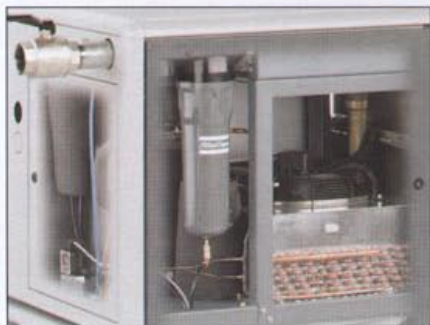
Obydwie zainstalowane w ZNTK Oleśnica sprężarki, to wersje z wbudowanymi wewnątrz sprężarek osuszaczami ziębniczymi (Full Feature). W związku z tym, sprężone powietrze dostarczane ze sprężarek – kompletnych stacji sprężonego powietrza, jest już osuszone, nie powodując wykraplania się wody w instalacji sprężonego powietrza, zmniejszając w ten sposób ryzyko wystąpienia korozji, nieszczelności, uszkodzenia narzędzi

pneumatycznych i zanieczyszczenia produktów.

Zintegrowanie wszystkich niezbędnych zespołów: sprężarki, chłodnicy, osuszacza, a w przypadku modelu GA90 VSD FF również falownika w jednej zwartej obudowie, pozwoliło na zainstalowanie sprężarek w dwóch różnych miejscach na terenie rozległego zakładu. Podłączono je jednak do wspólnej sieci sprężonego powietrza. Dzięki temu ciśnienie w całej

sieci jest bardziej stabilne (zminimalizowano wpływ spadku ciśnienia powodowanego między innymi znaczną długością rur).

Sprężarki śrubowe Atlas Copco nie wymagają specjalnych warunków lokalizacyjnych, a ich zwarta obudowa i stosunkowo niewielkie wymiary umożliwiły ustawienie urządzeń w bezpośrednim sąsiedztwie hal produkcyjnych. To z kolei pozwoliło na wykorzystanie ciepła, którego bardzo duże ilości wytwarzane są podczas procesu sprężania. Skonstruowano więc kanał wentylacyjny dla każdej ze sprężarek i dzięki temu skierowano ogrzany w sprężarce strumień powietrza chłodzącego bezpośrednio do sąsiadującej hali produkcyjnej. Tak oto znaczna część energii dostarczanej do sprężarek i zamienianej na ciepło została wykorzystana do dogrzewania hal produkcyjnych, dając tym samym dodatkowe wymierne korzyści.



Fot. 5 Osuszacz ziębny zabudowany w sprężarce

Sprężarki śrubowe serii GA są urządzeniami praktycznie bezobsługowymi. Elektroniczne sterowanie mikroprocesorowym systemem ELEKTRONIKON® pozwala na pełną automatyzację załączeń i wyłączeń sprężarek, a alfanumeryczny wyświetlacz sterownika sygnalizuje wszystkie ważne stany pracy sprężarek.

Nad niezawodnością urządzeń Atlas Copco, objętych międzynarodową gwarancją, czuwa ponad dziesięć profesjonalnych oddziałów serwisowych Atlas Copco na terenie całego kraju, między innymi we Wrocławiu.

Sprężarki VSD – nowoczesne i energooszczędne

Wybór sprężarki o zmiennych obrotach silnika typ GA90 VSD FF przez ZNTK Oleśnica nie był przypadkowy. System VSD został opatentowany przez Atlas Copco i wprowadzony na

rynek w połowie lat 90. Początkowo tylko dla niewielkiej liczby wybranych modeli sprężarek śrubowych. Jednak z biegiem lat, w związku z ogromnym zainteresowaniem i zapotrzebowaniem rynku na energooszczędne sprężarki, Atlas Copco, wychodząc naprzeciw oczekiwaniom, wprowadziła cały typoszereg maszyn sterowanych falownikiem. Dzisiaj mamy do wyboru sprężarki GA30 VSD, GA37 VSD, GA50 VSD, GA75 VSD, GA90VSD, a nawet GA180 VSD, gdzie liczba oznacza moc znamionową silnika zmiennobrotowego, wyrażoną w kW. System ten zastosowano również w kilku modelach sprężarek śrubowych bezolejowych. Wszystkie wymienione maszyny występują oczywiście w różnych wersjach wyposażenia, można wbudować w każdą z nich osuszacz ziębny, filtry uzdatniające sprężone powietrze, a także separator oleju uzdatniający kondensat i wiele innych opcji. Zintegrowanie falownika ze sprężarką oprócz wspólnej obudowy ma szereg innych zalet, mianowicie lepsze zabezpieczenie przed zakłócaniem elektromagnetycznym innych urządzeń pracujących w sąsiedztwie, prostą instalację, wspólny system wentylacji oraz okablowania dla sprężarki i falownika, a także jeden wspólny system elektronicznego nadzoru. Specjalnie do sprężarek sterowanych falownikiem montowany jest zmiennobrotowy silnik, dzięki czemu uzyskano bardzo szeroki zakres regulacji wydajności. Jako jedno nierozłączne urządzenie, sprężarka typu VSD spełnia europejską normę kompatybilności elektromagnetycznej EMC 89/336/EEC.

Zmodernizowana seria GA5-90C

Unowocześnione zostały również pozostałe sprężarki Atlas Copco. W ubiegłym roku wprowadzono szereg opcji, w które mogą być wyposażone nowe sprężarki GA. Możemy je wyposażać między innymi w osuszacz ziębny, zestaw filtrów, separator oleju, moduł odzysku ciepła, a także układ do dalszej sygnalizacji stanów pracy urządzenia. Jako niezależne, bardzo ciche stacje sprężonego powietrza mogą pracować w bezpośrednim sąsiedztwie maszyn i narzędzi zasilanych sprężonym powietrzem. W nowych sprężarkach montowany jest promienisty wentylator odśrodkowy. To nowoczesne rozwiązanie pozwoliło na znacz-

ne obniżenie poziomu hałasu emitowanego przez sprężarkę, co nie jest bez znaczenia, biorąc pod uwagę zalecaną instalację sprężarek w pobliżu miejsc odbioru powietrza, często bezpośrednio na hali produkcyjnej.



Fot. 6 Sprężarka śrubowa GA75 FF Atlas Copco

Opisany w niniejszym artykule przykład wymiany starych, wysłużonych sprężarek tłokowych na nowoczesne, na miarę XXI wieku, stacje sprężonego powietrza Atlas Copco w Zakładach Naprawczych Taboru Kolejowego w Oleśnicy jest widocznym znakiem zmieniających się potrzeb i wymagań naszych klientów. To z kolei wymusza konstruowanie jeszcze niezawodniejszych urządzeń, pochłaniających znacznie mniej energii, a także urządzeń kompleksowych. Sprężarki takie są łatwe w obsłudze, a interwały pomiędzy kolejnymi przeglądami serwisowymi coraz rzadsze.

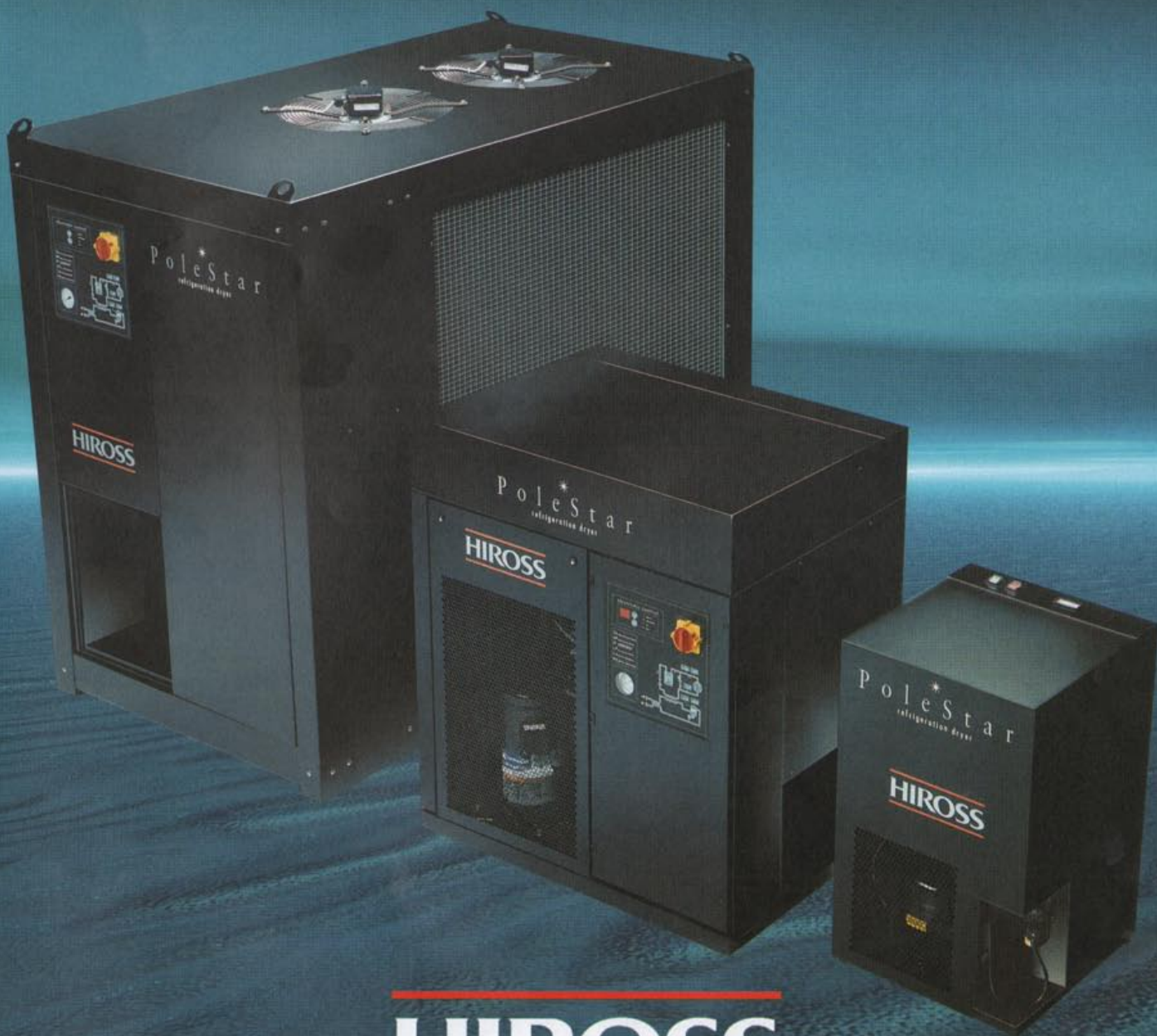
Zaufanie, jakim ZNTK Oleśnica obdarzyły firmę Atlas Copco, ma swoje silne podstawy w oferowanej przez Atlas Copco technologii, niezawodności, profesjonalnej obsłudze serwisowej i handlowej, ale również silnie związane jest z doświadczeniami zdobytymi podczas blisko 50-letniej eksploatacji sprężarek tej samej marki.

Dzięki ciągłemu rozwojowi i ulepszaniu naszej technologii, powodowanym potrzebami klientów, możemy powiedzieć z dumą na początku trzeciego tysiąclecia, że sukces Atlas Copco, zapoczątkowany jeszcze w XIX wieku, nie tylko przetrwał próbę czasu, ale nadal jest nieodłącznym elementem naszej działalności.

*Artykuł promocyjny
Atlas Copco
mgr inż. Rafał Gajewski*

PoleStar

Osuszacz chłodniczy



HIROSS

Compressed Air Treatment



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 !

Biurowo 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

Bezpieczeństwo

Twoje i pracowników

W ostatnim czasie firma Rectus rozszerzyła swoją ofertę o nowe bezpieczne szybkozłącza.

Wraz z nadejściem nowej generacji szybkozłączy samorozprężających firma RECTUS pragnie zaprezentować Państwu złącze do sprężonego powietrza, którego konstrukcja jest wynikiem wielu lat doświadczeń oraz spełnionych wymogów w zakresie bezpieczeństwa obsługi. Złącze serii 26KE zostało zaprojektowane z myślą o tym by zapewnić pełną ochronę pracownika, wytwarzanych produktów oraz całego otoczenia miejsca pracy. Zaprojektowane w oparciu o nasz podstawowy produkt, serię 26KA, było systematycznie udoskonalane by w efekcie zagwarantować maksymalne bezpieczeństwo. Prezentowany system może i powinien być stosowany zarówno na liniach produkcyjnych, w urządzeniach przemysłowych, jak również być wyposażeniem najprostszego warsztatu; wszędzie tam, gdzie używane jest sprężone powietrze. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych oraz olbrzymiemu doświadczeniu firmy RECTUS, powstał doskonały produkt o ponad 40% tańszy od innych szybkozłączy samorozprężających oferowanych na rynku. Złącze 26KE spełnia obojętne normy bezpieczeństwa według standardu ISO 4414, obowiązującego już w wielu krajach Unii Europejskiej.

Zalety złącza 26 KE:

- zabezpieczenie przez wypadkiem, dzięki możliwości obsługi złącza jedną ręką przy zachowaniu systemu samoczynnego bezpiecznego rozprężania ciśnienia;
- zwiększone bezpieczeństwo ogólne dzięki opatentowanemu systemowi podwójnego zamka;
- zwiększona żywotność złącza dzięki solidnej konstrukcji i wysokim standardom jakości;
- optymalna ochrona przed zarysowaniem powierzchni przedmiotów znajdujących się w otoczeniu za sprawą wysokiej jakości termoplastiku, z którego została wykonana tuleja ryglująca.

Łączenie odbywa się tak samo jak we wszystkich innych szybkozłączach firmy RECTUS, czyli poprzez wepchnięcie wtyczki do gniazda złącza. Słyszalny trzask podczas sprzęgnięcia złącza świadczy, że zostało bezpiecznie połączone i zamknięte. Aby złącze rozpiąć, należy odciągnąć do tyłu tuleję ryglującą i poczekać chwilę aż ustanie wydmuch powietrza zgromadzonego w przewodzie. Po pociągnięciu tulei w przód można bezpiecznie wyjąć wtyczkę. Uwaga! Gniazdo szybkozłącza współpracuje ze standardowymi wtykami typu EURO.

| | |
|---------------------|---|
| Średnica nominalna | 7,4 mm (43 mm ²) |
| Ciśnienie robocze | 8 bar (maks. statyczne ciśnienie przy współczynniku bezpieczeństwa 4:1) |
| Temperatura robocza | -20°C do +60°C |
| Przepustowość | 1450 l/min (przy spadku ciśnienia o 0,5 bar) |

Artykuł promocyjny
Rectus Polska

Jeden system.
Podwójne
bezpieczeństwo.

NOWOŚĆ

Nasze nowe bezodrzutowe,
obsługiwane jedną ręką złącze.

1

Udoskonalone przemysłowe szybkozłącze z systemem bezpiecznego, beczciśnieniowego rozłączania, z opatentowanym dwustopniowym zamkiem

2

Tworzywo zamiast metalu:
nowa tuleja ryglująca wykonana z wysokiej jakości tworzywa jest lekka i nie powoduje rysowania innych powierzchni

Przetestuj nasze
złącze!

EN 983
ISO 4414
ISO 6150

RECTUS Polska Sp. z o.o.
ul. Boryńska 8b
44-240 Żory
tel./fax 032/435-77-17
032/435-24-40
www.rectus.com.pl

RECTUS

best connections - best solutions

Szybkobieżny siłownik pneumatyczny z wbudowanym zbiornikiem

Siłowniki pneumatyczne są stosowane w mechanizacji i automatyzacji różnorodnych operacji technologicznych. Szeroki zakres zastosowań stawia przed napędem pneumatycznym różnorakie, niekiedy nawet sprzeczne, wymagania.

W procesach wytwarzania siłowniki pneumatyczne znalazły zastosowanie jako [1]:

- elementy układów sterujących maszyn i urządzeń (zmiany położenia elementów). Realizują wszelkie czynności związane ze zmianami położenia w przestrzeni materiału obrabianego lub narzędzia;
- elementy układu napędowego maszyn i urządzeń (przeniesienia sił w uchwytach, przyrządach itp.). Są to czynności, w których energia pneumatyczna wykorzystywana jest do mocowania elementów lub zmiany cech obrabianego materiału.

Jedną z dziedzin, w których napędy pneumatyczne znalazły najszersze zastosowanie, są różnego typu czynności transportowo-manipulacyjne. Celem tych operacji może być:

- przemieszczenie obiektu (materiału, narzędzia);
- mocowanie obiektu (np. materiału w uchwycie obróbkowym);
- nadanie prędkości obiektowi (np. w wyrzutniku materiału).

Do przemieszczania obiektów w przestrzeni stosuje się najczęściej siłowniki z tłokiem tarczowym. Umożliwiają one przemieszczenie obiektu między położeniami krańcowymi bez zatrzymań pośrednich. Układy przemieszczające powinny zapewniać:

- powtarzalność krańcowych położań z wymaganą dokładnością;
- wyhamowanie dobiegu.

Do mocowania stosuje się najczęściej siłowniki membranowe (np. w podajnikach taśm na prasy [2]) charakteryzujące się bardzo krótkim skokiem. Cechą charakterystyczną czynności mocowania jest praktyczne występowanie obciążenia (ok. 90% wartości

maksymalnej) na końcu skoku. [2] W efekcie tego elementy ruchome osiągają (szczególnie w przypadku znacznych skoków) prędkości rzędu 1 m/s. Może to stwarzać problemy w przypadku uchwytów uniwersalnych, służących do mocowania elementów o znacznych różnicach w wymiarach. Występujące wtedy uderzenia elementów mocujących o obiekt muszą być kompensowane przez mechanizm mocujący.

Do usuwania materiału z uchwytów obróbkowych stosowane są coraz częściej siłowniki szybkobieżne. Ich zadaniem jest nadanie elementowi takiej prędkości, aby czas jego usunięcia z uchwytu był możliwie krótki.

Siłowniki pneumatyczne znalazły również zastosowanie w napędach urządzeń obróbkowych. Do prawidłowej realizacji operacji obróbkowych może być wymagane dostarczenie przez siłownik elementom wykonawczym odpowiedniej:

- energii kinetycznej;
- prędkości;
- mocy.

Prędkość elementów wykonawczych ma znaczenie w takich operacjach, jak cięcie i tłoczenie, gdyż umożliwia między innymi:

- uzyskanie wysokiej jakości przekroju w procesach cięcia (np. cięcie laminatów bez pęknięć na krawędzi cięcia);

- nieodkształcanie obrabianego materiału (np. cięcie rur),
- zmniejszenie wymagań co do dokładności narzędzi (np. dla wykrojników przy obróbce z wysokimi prędkościami).

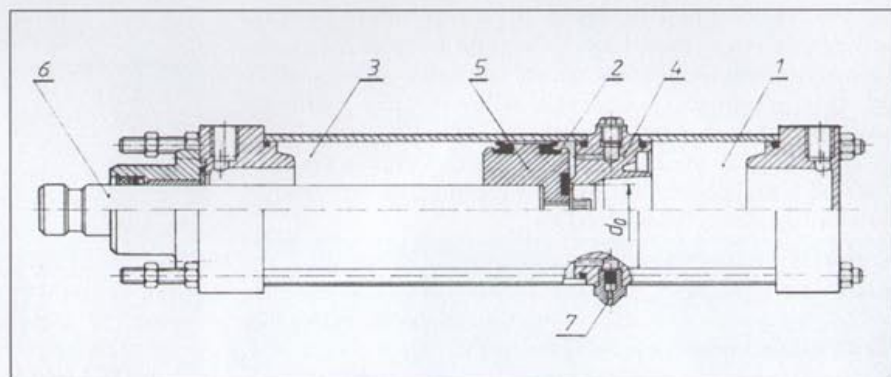
Zastosowanie siłowników pneumatycznych do realizacji takich operacji, jak znakowanie wyrobów czy nitowanie wymaga uzyskania dostatecznie dużej energii kinetycznej rozprężonego tłoka. Podstawowym problemem przy realizacji tego typu operacji jest takie rozwiązanie siłownika, aby:

- realizowane zderzenie zapewniało prawidłowe wykonanie operacji (np. aby nie wystąpiło kilkakrotne uderzenie przy znakowaniu jednego elementu);
- w przypadku braku obrabianego materiału uruchomiony siłownik nie uległ uszkodzeniu.

Do realizacji operacji wymagających dużych mocy, np. zagęszczania materiałów, stosowane są siłowniki specjalne podobne jak w narzędziach udarowych, chociaż ostatnio [3], [4] z pozytywnymi wynikami prowadzone są prace nad wykorzystaniem siłowników szybkobieżnych.

Budowa i działanie siłownika z wbudowanym zbiornikiem

Jednym z częściej stosowanych sposobów zwiększenia prędkości ruchu



Rys. 1 Szybkobieżny siłownik pneumatyczny z wbudowanym zbiornikiem firmy MARTONAIR (RFN). 1 - zbiornik, 2 - komora robocza, 3 - komora powrotna, 4 - przegroda, 5 - tłok, 6 - tłoczysko, 7 - zawór

tłoka siłownika pneumatycznego jest wbudowywanie zbiornika między instalacją zasilającą i komorą roboczą. Zakumulowane w zbiorniku sprężone powietrze oraz konstrukcja siłownika umożliwiają uzyskanie prędkości rzędu 5–10 m/s. Do zalet tego rozwiązania zaliczyć można:

- prostą konstrukcję; w budowie wykorzystuje się elementy stosowane w typowych siłownikach (rys. 1);
- uzyskiwanie wysokich prędkości przy stosunkowo niskich ciśnieniach zasilania rzędu 0,4÷0,6 MPa;
- sterowanie realizowane z wykorzystaniem typowych zaworów rozdzielających.

Wadami tych siłowników są:

- stosunkowo długi okres przygotowawczy, niekiedy kilkanaście razy dłuższy od czasu ruchu roboczego;
- trudności wyhamowania tłoka przy ruchu powrotnym.

Mimo wspomnianych wad szybkobieżne siłowniki z wbudowanym zbiornikiem (SSPZ) znajdują zastosowanie i mogą się stać podstawową grupą siłowników szybkobieżnych.

Na rysunku 1 przedstawiono schemat konstrukcyjny szybkobieżnego siłownika pneumatycznego z wbudowanym zbiornikiem (SSPZ). Siłownik ten stworzono poprzez wbudowanie przegrody 4 do typowego siłownika, w wyniku czego uzyskano trzy komory:

- zbiornik 1,
- komorę roboczą 2,
- komorę powrotną 3.

Zawarte w zbiorniku 1 sprężone powietrze umożliwia utrzymanie stosunkowo wysokiego ciśnienia w komorze roboczej 2 w trakcie ruchu tłoka 5. Połączenie komory roboczej 2 ze zbiornikiem 1 zapewni wykonany w przegrodzie 4 otwór średnicy d_o . Komora robocza 2 połączona jest na stałe z atmosferą poprzez zawór 7. Pozwala to na uzyskanie, przy zamkniętym otworze w przegrodzie 4, ciśnienia atmosferycznego w komorze roboczej 2.

Działanie SSPZ zaczyna się po połączeniu komory powrotnej 3 z atmosferą, a zbiornika 1 z magistralą zasilającą. Wartości początkowe ciśnień wynoszą odpowiednio:

- w zbiorniku $p_1 = p_a$ (ciśnienie atmosferyczne);
- w komorze roboczej $p_2 = p_a$;
- w komorze powrotnej $p_3 = p_a$ (ciśnienie zasilania).

Opróżnianie komory powrotnej 3 do atmosfery odbywa się przez dławik.

Przekrój przepływowy dławika dobrany jest tak, aby tłok 5 utrzymywany był w położeniu początkowym do czasu osiągnięcia w zbiorniku 1 ciśnienia równego ciśnieniu zasilania ($p_1 = p_a$). Ruch tłoka rozpocznie się, gdy

$$0,25 \pi \cdot [d_o^2 \cdot p_{1s} + (D^2 - d_o^2) \cdot p_{2s}] > F_t + F_o + 0,25 \pi \cdot [d_i^2 \cdot p_a + (D^2 - d_i^2) \cdot p_{3s}]$$

gdzie:

D – średnica cylindra,

d_o – średnica otworu w przegrodzie 4,

p_{1s} – ciśnienie startowe w zbiorniku 1 ($p_{1s} = p_a$),

p_{2s} – ciśnienie startowe w komorze roboczej 2 ($p_{2s} = p_a$),

F_t – suma oporów tarcia w uszczelnieniach,

F_o – suma oporów technologicznych,

p_{3s} – ciśnienie startowe w komorze powrotnej 3 ($p_{3s} \approx 1,3 \div 1,5 p_a$),

d_i – średnica tłoczyska 6.

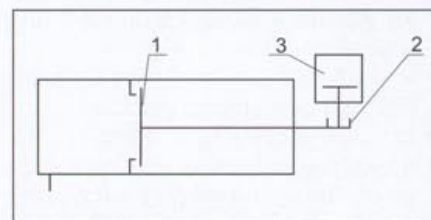
Po spełnieniu warunku rozpoczyna się ruch tłoka 5. Możliwy staje się przepływ powietrza ze zbiornika 1 do komory roboczej 2 przez otwór w przegrodzie 4 i przestrzeń między przegrodą 4 a tłokiem 5. Początkowa objętość komory roboczej 2 jest bardzo mała w stosunku do objętości zbiornika 1 i ciśnienia w krótkim czasie zrównują się ($p_2 = p_1$). Towarzyszy temu znaczny wzrost czynnej powierzchni, na którą oddziałuje sprężone powietrze (od powierzchni otworu do powierzchni przekroju cylindra). Daje to znaczny wzrost siły działającej na tłok, który doznaje znacznych przyspieszeń.

Jednym z istotnych problemów do rozwiązania w przypadku stosowania SSPZ jest hamowanie dobiegów tłoka w trakcie suwu roboczego. Tłok i elementy z nim związane uzyskują duże prędkości (6÷10 m/s). Teoretycznie przyjmuje się [5], że taki siłownik powinien być „samohamujący”, to znaczy uruchomiony bez występowania siły technologicznej (np. uruchomienie prasy bez materiału obrabianego) nie powinien ulec uszkodzeniu.

Jedną z głównych, jak już wyżej wspomniano, wad szybkobieżnych siłowników pneumatycznych z wbudowanym zbiornikiem jest długi okres przygotowawczy, związany z napełnianiem zbiornika i opróżnianiem komory powrotnej. Czas ten wielokrotnie przekracza okres ruchu roboczego. W przypadku siłowników z tak zwanym spustem (podtrzymaniem) pneu-

matycznym tłoka nie jest możliwe czasowe rozdzielanie okresu przygotowawczego i ruchu roboczego, gdyż spust nie jest sterowany.

Czasowe rozdzielanie okresu przygotowawczego i ruchu roboczego możliwe jest w siłownikach ze sterowanym spustem. Do grupy tych siłowników należą siłowniki z mechanicznym spustem (podtrzymaniem) tłoka, schemat którego pokazano na rysunku 2. Tłok 1 utrzymywany jest w położeniu początkowym przez mechanizm spustowy 2, uruchamiany siłownikiem 3. Prze sterowanie siłownika 3 sygnałem zewnętrznym powoduje zwolnienie zastawki 2 i możliwy staje się ruch tłoka. Sygnał zwalniający mechanizm spustowy powinien pojawić się dopiero po osiągnięciu przez ciśnienia wartości odpowiednio: w zbiorniku – ciśnienia zasilania, a w komorze powrotnej – ciśnienia atmosferycznego.



Rys. 2 Schemat SSPZ ze spustem (podtrzymaniem) mechanicznym

Do zalet siłowników z mechanicznym spustem można zaliczyć:

- możliwość pracy w warunkach maksymalnej różnicy ciśnień;
- stosowanie w przegrodach oddzielających zbiornik od komory roboczej otworów o dużych średnicach ($d_o \sim D$) co zmniejsza straty przepływu;
- skrócenia czasu cyklu urządzeń dzięki realizacji okresu przygotowawczego SSPZ podczas wykonywania innych taktów cyklu.

Trzeba jednak pamiętać, że rozwiązanie to prowadzi do komplikacji urządzenia oraz systemu sterowania, co może zwiększać jego zawodność.

Możliwości zastosowań SSPZ

Cechy te predysponują omawiany typ siłowników do zastosowań [1]:

1. W operacjach obróbkowych wymagających:
 - wysokich prędkości,
 - dużych energii kinetycznych.
2. W czynnościach transportowych wymagających nadania obiektowi dużych prędkości.

Aktualnie SSPZ znalazły zastosowanie między innymi:

- w małych prasach produkowanych seryjnie (np. prasa udarowa firmy MARTONAIR z SSPZ średnicy cylindra 100 mm i skoku około 80 mm zastępuje prasę hydrauliczną o nacisku 3,5 tony);
- do przebudowy starych wyeksploatowanych pras, które wykorzystywane są one w operacjach montażu, wybijania monet, medali itp.;
- w urządzeniach do znakowania wyrobów hutniczych (wybijanie cech materiału, znaków wytwórcy itp.);
- w urządzeniach tnących.

Jedną z dziedzin dających duże możliwości zastosowania napędów pneumatycznych omawianego typu jest obróbka plastyczna. Zastosowanie tak zwanego wykrawania dynamicznego umożliwia uzyskanie:

- większej gładkości powierzchni cięcia przy równoczesnym zwiększeniu jej udziału w stosunku do całej powierzchni cięcia;
- wysokiej jednorodności (drobnoziarnistości) powierzchni pękania;
- zmniejszonej strefy pękania;
- mniejszego odkształcenia plastycznego powierzchni czołowej całego wyrobu (mniejsza wypukłość i wklęsłość);
- wyrobu o większej dokładności wymiarowej (ograniczenie zbieżności).

Dodatkowo w operacjach cięcia i wykrawania możliwe jest stosowanie wykrojników o zwiększonych luzach.

Inną dziedziną zastosowań siłowników może być impulsowe ubijanie mas formierskich [3] (jedna z metod formowania dynamicznego). Przewagą SSPZ nad stosowanymi dotychczas rozwiązaniami (przykładowo nad armatką pneumatyczną) jest mniejsza energochłonność i znacznie mniejsze problemy z zapewnieniem szczelności.

W Katedrze Systemów Sterowania Politechniki Koszalińskiej przy wykorzystaniu elementów typowych siłowników zbudowany został siłownik szybkoobrotowy średnicy 80 mm, skoku maksymalnym 450 mm i długości maksymalnej zbiornika 470 mm. Badania eksperymentalne na stanowisku badawczym pozwoliły na określenie osiągnięć siłownika:

- maksymalna prędkość dla masy elementów ruchomych 5 kg wynosi około 10 m/s;
- przy wykrawaniu siłownik zastępuje prasę hydrauliczną o nacisku 15 ton. Uzyskane przez autora wyniki eksperymentalne oraz symulacyjne potwierdzają celowość prowadzenia

badania technologicznych. Przykładowo wykrawano krążki z blachy stalowej grubości 0,5 mm przy luzie promieniowym (stempel matryca) rzędu 0,4–0,6 mm. Przeprowadzono wspólnie z Politechniką Wrocławską badania dynamicznego zagęszczania mas formierskich, potwierdzające [3], [4] możliwość wykorzystania omawianego siłownika do realizacji tego procesu.

Problemy z zastosowaniem siłowników szybkoobrotowych

Może pojawić się pytanie, dlaczego napęd o interesujących właściwościach, posiadający pozytywne zastosowania produkowane przez uznane firmy, opisywany w znacznej liczbie publikacji, mimo wielu lat badań nie znalazł szerokiego zastosowania. Wydaje się, iż przyczyny tego są następujące:

1. Problemy z określeniem wymagań stawianych przed SSPZ.
2. Brak prostych modeli matematycznych i metod obliczeniowych, umożliwiających dobór SSPZ z katalogu.
3. Problemy konstrukcyjne (wyznaczenie średnicy tłoczyska poddawane dynamicznym obciążeniom, dobór materiału uszczelnień itp).

Dotychczas do obliczeń SSPZ stosowano matematyczne modele różniczkowe zaproponowane przez E. Gerc [5], rozwiązywanie których było złożone, czasochłonne. Całkowanie numeryczne równań, przy braku modeli komputerowych SSPZ, ograniczało w znacznym stopniu krąg osób zainteresowanych tego typu obliczeniami.

Intuicyjny dobór parametrów siłownika szybkoobrotowego jest stosunkowo trudny, gdyż mimo znacznego podobieństwa konstrukcji do siłowników typowych ma inne właściwości. Doświadczenia zdobyte z napędem klasycznym nie dają się w prosty sposób przenieść na napęd szybkoobrotowy.

Wydaje się, że problem obliczeń i doboru siłownika szybkoobrotowego z katalogu został w dużej mierze rozwiązany. Efektem prac prowadzonych w Katedrze Systemów Sterowania Politechniki Koszalińskiej są:

- model algebraiczny SSPZ, pozwalający w prosty sposób (przy wykorzystaniu równań algebraicznych) wyznaczyć osiągi omawianego siłownika [6];
- metodyka obliczeń i doboru SSPZ z katalogu, [7] której złożoność zbliżona jest do złożoności metod obliczeń i doboru siłowników typowych;

- procedura optymalizacji konstrukcji omawianego siłownika, pozwalająca w znacznym stopniu przyspieszyć obliczenia;
- oprogramowanie komputerowe umożliwiające dobór, jak i optymalizację SSPZ.

Sądzić można, że problemy konstrukcyjne zostaną rozwiązane wtedy, gdy pojawi się zapotrzebowanie na siłowniki szybkoobrotowe. Rozwiązania konstrukcyjne będą musiały być dostosowane do zastosowań siłowników.

Najtrudniejszym zadaniem jest określenie dokładnych wymagań stawianych przez proces technologiczny SSPZ. W wielu przypadkach może być to dokonane tylko na drodze eksperymentów. Pozytywne jest to, iż siłownik szybkoobrotowy jest elementem tanim zarówno w budowie, jak i w badaniach. Kosztowne zaś mogą być tory pomiarowe i ocena właściwości wyrobów uzyskanych z zastosowaniem wspomnianego siłownika.

Literatura

- [1] Kiczkowski T.: *Zastosowanie szybkoobrotowych siłowników pneumatycznych z wbudowanym zbiornikiem*. *Mechanik*. Nr: 10. Warszawa 1991r. s. 339–341.
- [2] Szenajch W.: *Przyrządy uchwytu i sterowanie pneumatyczne*. WNT Warszawa 1983r.
- [3] Mikulczyński T., Kiczkowski T.: *Zastosowanie szybkoobrotowego napędu pneumatycznego do dynamicznego prasowania mas formierskich*. *Przegląd Odlewnictwa*, tom 49, nr 4, 1999 r. s. 141–143
- [4] Barycki J., Ganczarek M., Mikulczyński T., Samsonowicz Z.: *Dynamiczne zagęszczanie mas formierskich*. „*Pneumatyka*”, 6/25/2000, str. 18
- [5] Gerc E. W.: *Napędy pneumatyczne. Teoria i obliczenia*. WNT Warszawa 1973r.
- [6] Kiczkowski T.: *Simplified Mathematical Model of the Pneumatic High Speed Machine Drive*. *Mechanism and Machine Theory*. Vol. 30, No. 1, Pergamon, Great Britain 1995r. s. 101–107.
- [7] Kiczkowski T., Grymek Sz.: *Methodology of calculation and selection of the high speed machine drive*. *Tenth World Congress on the Theory of Machines and Mechanisms Oulu, Finland, June 20 – 24, 1999r. Vol. 5, s. 2026–2031*

Tomasz Kiczkowski
Politechnika Koszalińska
Katedra Systemów Sterowania

Partnerstwo dla biznesu



- sprężarki
- dmuchawy
- prasy



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

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

Dmuchały z Ostrowa Wielkopolskiego

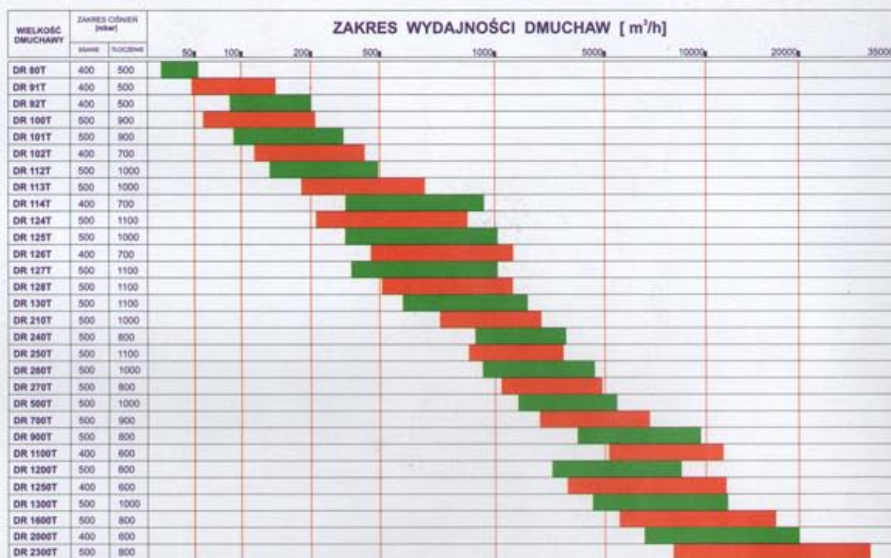
SPOMASZ ROOTS jako reprezentant w zakresie maszyn i urządzeń do sprężania powietrza i gazów fabryki FMS SPOMASZ z Ostrowa Wielkopolskiego oferuje dmuchały rotacyjne typu roots, produkowane w Ostrowie od 1984 roku. Ciągłe udoskonalanie i rozwijane konstrukcje powstają dzięki własnemu zapleczu konstrukcyjno-technologicznemu. Wykwalifikowana kadra inżynierska umożliwiła firmie dołączenie w szybkim czasie do światowej czołówki producentów dmuchaw. Dzisiaj wyroby oferowane przez SPOMASZ ROOTS charakteryzują się wysoką niezawodnością i jakością wykonania.

Dmuchawy w wykonaniu standardowym przeznaczone są do sprężania i odsysania powietrza oraz gazów obojętnych. Sprężone medium pozostaje wolne od oleju oraz innych zanieczyszczeń, umożliwiając stosowanie tych maszyn w przemyśle spożywczym, chemicznym, farmaceutycznym. Jednak główne zastosowanie dmuchaw typu roots to napowietrzanie ścieków w oczyszczalniach.

FSM SPOMASZ, jedyny polski producent dmuchaw typu roots z trójzębnymi wirnikami, posiada w ofercie 30 typów różnej wielkości agregatów o wydajnościach od 20 do 32000 m³/h i sprężu do 1500 mbar. Dmuchawy wyposażone są w silniki od 0,37 kW do 900 kW. Mogą pracować także jako pompy próżniowe o podciśnieniu roboczym do 500 mbar, a w wykonaniu specjalnym – do 900 mbar.

Dmuchawy produkowane są w wielu odmianach konstrukcyjnych oraz z różnym wyposażeniem dodatkowym:

- silnik wielobiegowy umożliwia regulację wydajności dmuchawy poprzez zmianę skokową prędkości obrotowej;



Rys. 1 Diagram doboru dmuchaw typu DR

- falownik umożliwia regulację wydajności dmuchawy poprzez płynną zmianę obrotów;
- silnik spalinowy stosuje się przy braku sieci elektrycznej lub do maszyn rezerwowych na wypadek przerw w dostawie prądu;
- zawór odciążający jest dodatkowym elementem odciążającym silnik elektryczny przy rozruchu urządzenia. Powietrze w fazie rozruchu kierowane jest poprzez zawór w atmosferę, następnie podczas przełączenia zawór zamyka się, kierując powietrze do części roboczej rurowciągu;
- tłumik reakcyjno-absorbpcyjny umożliwia eliminowanie zjawiska rezonansu w sieci sprężonego powietrza;
- osłona dźwiękochłonna zabezpiecza otoczenie przed nadmierną emisją hałasu od pracujących maszyn. Skuteczność akustyczna osłony w wykonaniu standardowym wynosi 18 dBA (+/-2dB), istnieje możliwość wykonania osłon o skuteczności bliskiej 30 dB. Osłona może być instalowana w pomieszczeniach zamkniętych lub w terenie otwartym.



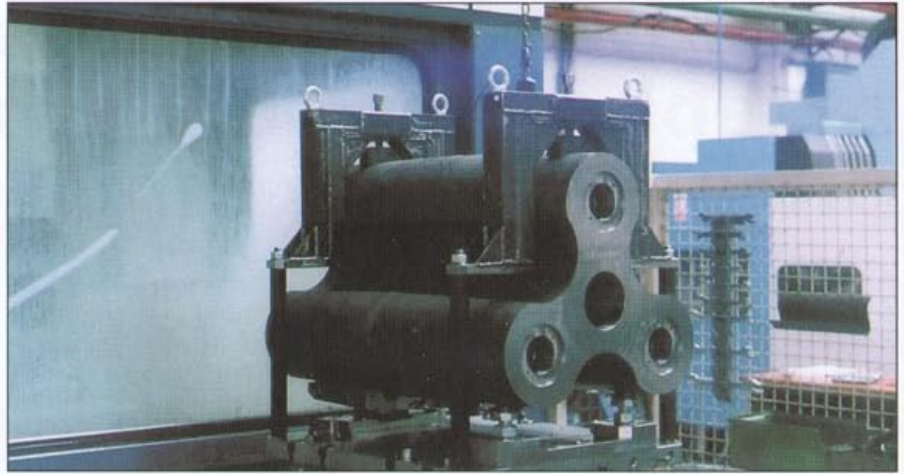
Fot. 1 Dmuchawy DR125T w osłonach dźwiękochłonnych na stacji uzdatniania wody w Lublinie

Posiadając odpowiednie zaplecze techniczne oraz wykwalifikowaną kadrę inżynierską firma SPOMASZ ROOTS może pozwolić sobie na projektowanie nietypowych rozwiązań konstrukcyjnych tego rodzaju maszyn oraz podejmować się ich jednostkowej produkcji, tak jak tego życzy sobie klient. Do spotykanych rozwiązań można zaliczyć między innymi:

- agregat dmuchawowy w wersji przeciwwybuchowej, przeznaczony do ssania lub tłoczenia gazów typu metan, wodór, biogaz;
- agregat dmuchawowy z dodatkowym wtryskiem powietrza, który dzięki swoim parametrom jest w stanie osiągnąć 90% próżni (standardowa dmuchawa typu roots osiąga 50%);
- agregat dmuchawowy dwustopniowy przeznaczony do wytwarzania nadciśnienia (do 2 barów) powietrza lub gazów obojętnych. Ciśnienie to jest uzyskane dzięki zastosowaniu dwóch stopni sprężających połączonych chłodnicą międzystopniową;
- agregaty dmuchawowe w zabudowie piętrowej, dającej oszczędności miejsca, w którym mają być posadowione. Dmuchawy takie mogą być zabudowane w odpowiednią dla siebie osłonę dźwiękochłonną;
- agregat dmuchawowy zatapialny o wydajności do 400 m³/h, pozwalający na bezpośrednie zanurzenie go w ściekach, bez potrzeby budowy pomieszczeń dla dmuchaw, osłon dźwiękochłonnych oraz długich rurociągów tłocznych;
- agregaty dmuchawowe do zabudowy na samochodach cysternach, służące jako stacja podciśnienia lub nadciśnienia przy rozładunku lub załadunku pneumatycznym;
- agregat dmuchawowy ssąco-tłoczący, który stosuje się głównie w procesach technologicznych, wymagających nadciśnienia i podciśnienia.

Firma SPOMASZ, uzupełniając obszary wydajności w zakresie niskociśnieniowego sprężania powietrza i gazów, wprowadziła w ostatnich trzech latach 12 nowych typów maszyn różnej wielkości. Rozszerzenie typosyregu umożliwia obecnie dokonywanie precyzyjnego i optymalnego doboru maszyn dla danych parametrów pracy.

Firma SPOMASZ ROOTS specjalizująca się w branży sprężania powietrza, oprócz opisanych powyżej dmuchaw typu roots, posiada w swojej ofercie również inne urządzenia:



Fot. 2 Tłok dmuchawy DR1600T przygotowywany do obróbki

- sprężarki śrubowe z wtryskiem oleju, budowane na podstawie stopnia sprężającego firmy GHH-Rand i pracujące w zakresie wydajności od 20 do 3300 m³/h i maksymalnym sprężu 10,5 bar;
- sprężarki śrubowe „suche” o wydajnościach od 400 do 5000 m³/h oraz sprężu 2,2; 4 oraz 10,2 bar również oparte na stopniach sprężających firmy GHH-Rand;
- przemysłowe odkurzacze stacjonarne HURAGAN, wykorzystujące jako jednostkę sprężającą dmuchawę typu roots. Odkurzacze rekomendowane
- instalacje transportu pneumatycznego;
- osłony dźwiękochłonne przeznaczone do zabezpieczenia otoczenia przed nadmierną emisją hałasu pracujących maszyn i urządzeń. Dzięki opracowaniu specjalnych kasetonów dźwiękochłonnych zabudowie mogą podlegać wszelkie urządzenia będące uciążliwym źródłem hałasu,
- tłumiki absorpcyjne, oraz reakcyjno-absorpcyjne, które za pomocą specjalnej konstrukcji umożliwiają zapobieganie oraz likwidację zjawiska rezonansu akustycznego w instalacjach rurociągów powietrza;



Fot. 3 Dmuchawa DR91 w wykonaniu do sprężania gazów technicznych

- jest do budowy wewnątrzzakładowych układów transportu ssącego materiałów sypkich;
- przemysłowe odkurzacze przejezdne TAJFUN, wykorzystujące do sprężania powietrza wentylatory bocznokanałowe. Odkurzacze przeznaczone do odciągania pyłów, gazów i cząstek stałych z hal, maszyn oraz wszelkich trudno dostępnych miejsc;
- dmuchawy łopatkowe pracujące w zakresie wydajności od 5 do 40 m³/h i ciśnieniu do 1,2 bara;

- sprężarki do zabudowy na samochodach cysternach, służące jako stacje nadciśnienia lub podciśnienia przy rozładunku pneumatycznym cystern samochodowych;
- zawory przeciążeniowe do 1,5 bara, zawory zwrotne oraz zawory odciążające.

Artykuł promocyjny
SPOMASZ ROOTS Sp. z o.o.
mgr inż. Jacek Pałczyński

Stanowisko do badań przepływowych elementów pneumatycznych

Elementy pneumatyczne stosowane w układach sterujących i napędowych są budową, a zwłaszcza konstrukcją zespołów i części składowych, przez które następuje przepływ czynnika, wywierają wpływ na jego parametry. Posiadają zatem właściwości przepływowe, zwane oporami przepływu.

Określa się je w sposób doświadczalny z zastosowaniem odpowiednich stanowisk badawczych, metodami badań opartymi zarówno na uregulowaniach normatywnych, a więc normach ISO-PN, ISO, EN, PN, jak również na zaleceniach międzynarodowych i krajowych ośrodków badawczych, organizacji technicznych lub zrzeszeń. Wyniki zamieszczone przez wytwórców w katalogach jako parametry przepływowe jak: współczynnik wymiarowy K_v , przewodność dźwiękowa C i krytyczny stosunek ciśnień b oraz charakterystyki przepływowe, służą jako podstawowe kryteria doboru elementów przy projektowaniu układów pneumatycznych, będących coraz częściej bardzo złożonymi systemami. Przykładem takiego stanowiska jest urządzenie zaprojektowane i wykonane w Instytucie Technologii Eksploatacji w Radomiu.

Koncepcja stanowiska

Przy budowie urządzenia uwzględniono wytyczne zawarte w normach [1], [2], [3], [4], [5], [6]. Służy ono do badania elementów pneumatycznych o nominalnych średnicach przelotu do 20 mm (G1/8, G1/4, G3/8, G1/2) których przekroje nie zmieniają się podczas badania zapewnia wyznaczenie:

- parametrów i charakterystyk przepływowych filtrów, smarownic, zaworów redukcyjnych, zaworów rozdzielających 5/3, 5/2, 5/2 ISO, 4/2, 3/2;
- charakterystyk regulacyjnych (ciśnieniowych) oraz charakterystyk prze-

pływowych upustu zaworów redukcyjnych;

- granicy stosowalności smarownic sprężonego powietrza.

Badane elementy mocowane są ręcznie poprzez połączenie gwintowe z rurami pomiarowymi, wkręcany bezpośrednio w korpus badanego elementu lub w płyty przyłączeniowe. Urządzenie zapewnia również dostarczanie odpowiednich sygnałów sterujących do badanych elementów oraz możliwość sterowania ręcznego.

W trakcie badania dokonywane są pomiary objętościowego natężenia przepływu q_v , temperatury bezwzględnej T powietrza wpływającego do badanego elementu, ciśnienia wejścia p_1 i wyjścia p_2, p_4 dla przepływu krytycznego q_v oraz przepływów o natężeniu $0,8 q_v, 0,6 q_v, 0,4 q_v, 0,2 q_v$. Zmierzone wielkości służą do wyznaczenia krytycznego stosunku ciśnień b i przewodności dźwiękowej C oraz do wyznaczenia:

- charakterystyk przepływowych q_v w funkcji ciśnienia wyjścia p_2, p_4 dla zadanego ciśnienia wejścia p_1 ;
- charakterystyk regulacyjnych (ciśnieniowych) zaworów redukcyjnych;
- charakterystyk przepływowych upustu zaworów redukcyjnych.

Wyniki badań przedstawiane są w postaci tablic oraz wykresów z użyciem jednostek praktycznych [1], co oznacza, że przewodność dźwiękową C w decymetrach sześciennych, wprowadzonych do znormalizowanej atmosfery odniesienia na sekundę bar, wyznacza się wg wzoru:

$$C = \frac{q_v^*}{p_1^*} \sqrt{\frac{T_1^*}{T_0}}$$

zaś krytyczny stosunek ciśnień b wg wzoru:

$$b = 1 - \frac{\frac{\Delta p}{p_1}}{1 - \sqrt{1 - \left(\frac{q_v^*}{q_v}\right)^2}}$$

gdzie:

Δp – spadek ciśnienia na elemencie badanym ($\Delta p = p_1 - p_2$ lub $\Delta p = p_1 - p_4$)

$q_v^*, T_1^*, p_1^*, p_2^* (p_4^*)$ – zmierzone wartości objętościowego natężenia przepływu, temperatury, ciśnienia wejścia i wyjścia dla przepływu krytycznego

Wyznaczenie parametrów C i b jako właściwości przepływowych zamiast parametru K_v przyczynia się do wzrostu dokładności obliczeń strumienia przepływu gazu. [7]

Obsługę urządzenia wspomaga komputerowy system rejestracji i obróbki sygnałów, tworzenia charakterystyk i archiwizacji wyników.

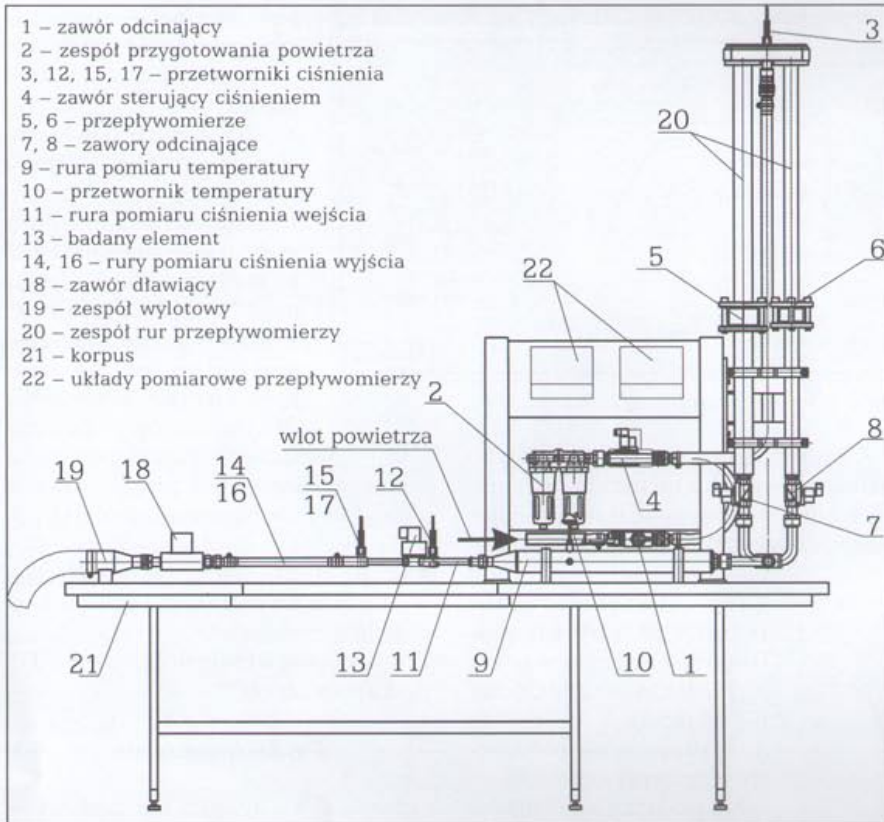
Budowa stanowiska

Widok ogólny urządzenia do wyznaczania parametrów i charakterystyk przepływowych elementów pneumatycznych przedstawiono na rys. 1.

Urządzenie PT-1 składa się z następujących głównych zespołów:

- zespół pomiarowy ciśnień wejścia-wyjścia: rury pomiarowe 11, 14, 16 z czujnikami ciśnień 12, 15, 17 – badany element 13;
 - zespół pomiarowy temperatury: rura pomiaru temperatury 9 – przetwornik temperatury 10;
 - zespół pomiarowy natężenia przepływu: przepływomierze 5, 6 – zespół rur stabilizujących przepływ 20 – układy pomiarowe 22;
 - zespół przygotowania powietrza 2.
- Zespoły pomiarowe połączone ze sobą tworzą układ przepływowo-pomiarowy. Sprężone powietrze doprowadzane jest do układu poprzez zawór odcinający 1, zespół przygotowania powietrza 2 oraz zawór proporcjonalny 4.

Zadaniem tego zaworu jest dokonywanie nastaw ciśnienia wejścia p_1 oraz utrzymywanie zadanej wielkości w trakcie badania. Natężenie przepływu w układzie jest wielkością zadaną przez zawór dławiący 18 sterowany silnikiem elektrycznym prądu stałego.



Rys. 1 Stanowisko PT-1 do wyznaczania charakterystyk przepływowych elementów pneumatyki

Pomiar natężenia przepływu realizują przepływomierze wibracyjne 5 i 6 o średnicach nominalnych DN 40 i 50 mm i zakresach pomiarowych odpowiednio 4÷200 l/s i 7÷350 l/s z do-

kładnością ±2%. Przepływomierze pracują w rurociągach stabilizująco-pomiarowych o długościach 15 DN przed i 5 DN za oraz średnicach wewnętrznych równych ich średnicom

nominalnym. Mierzone wartości natężenia przepływu rejestrują układy pomiarowe 22, pokazując q_v na wyświetlaczach cyfrowych.

Zespół pomiarowy ciśnień to komplet rur pomiarowych, wyposażonych w czujniki ciśnienia Minitron MPXG20, pozwalający na proste zamocowanie badanego elementu oraz pomiar ciśnienia wejścia p_1 i wyjścia p_2 , a w przypadku zaworów 5/2 i 5/3 po ich przesterowaniu ciśnienia p_4 w zakresie 0÷1 MPa z dokładnością ±1%.

Temperatura przepływu mierzona jest przez termometr cyfrowy z przetwornikiem pomiarowym 10 umieszczonym w rurze pomiarowej 9. Zakres pomiaru temperatury od -20 do +50°C, dokładność ±1K.

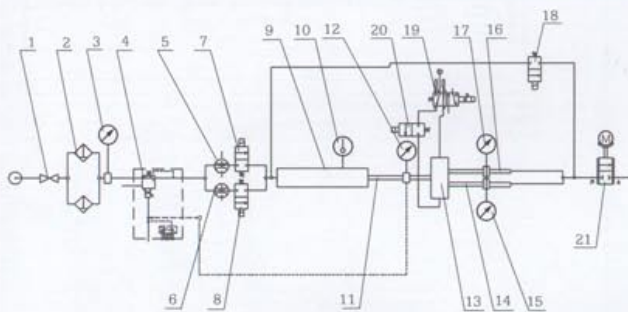
Rurę pomiaru temperatury oraz rury pomiarowe ciśnień dla wszystkich wyżej założonych przyłączy badanych elementów wykonano w sposób określony normą [1].

Układ pomiarowy

Schemat układu przepływowego stanowiska przedstawia rys. 2.

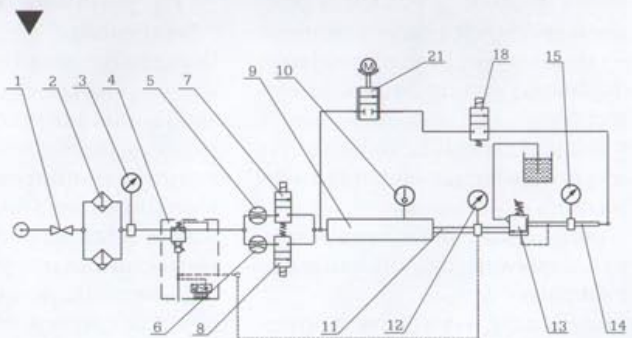
Urządzenie to z niezbędnymi modyfikacjami (rys. 3) wykorzystywane jest do realizacji następujących metod badawczych:

- Metoda parametrów i charakterystyk przepływowych elementów pneumatycznych [1].



Rys. 2 Schemat układu przepływowego urządzenia do wyznaczania parametrów i charakterystyk przepływowych elementów pneumatyki

Rys. 3 Schemat układu przepływowego urządzenia do wyznaczania parametrów i charakterystyk przepływowych elementów pneumatyki, modyfikowany dla wyznaczenia charakterystyki przepływowej upustu zaworów redukcyjnych

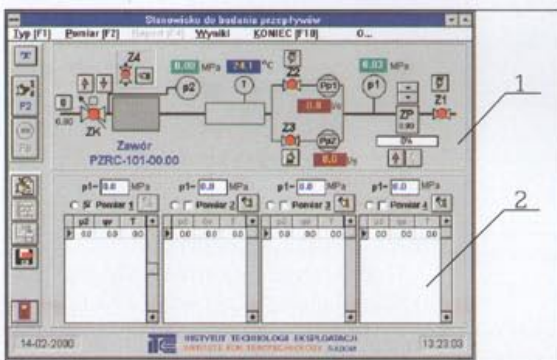


- 1 – zawór odcinający kulowy G1
- 2 – zespół przygotowania powietrza
- 3 – przetwornik ciśnienia zasilania
- 4 – zawór proporcjonalny G1 1/2 sterujący ciśnieniem
- 5 – przepływomierz wibracyjny DN50
- 6 – przepływomierz wibracyjny DN40
- 7, 8 – zawory odcinające 2/2 G1
- 9 – rura pomiaru temperatury
- 10 – przetwornik temperatury
- 11 – rura pomiaru ciśnienia wejścia
- 12 – przetwornik ciśnienia wejścia
- 13 – badany element
- 14, 16 – rury pomiaru ciśnienia wyjścia
- 15, 17 – przetworniki pomiaru ciśnień wyjścia
- 18, 20 – zawory odcinające 2/2
- 19 – zawór sterujący 5/2
- 21 – zawór dławiący G2 sterowany silnikiem prądu stałego

- Metoda charakterystyk regulacyjnych (ciśnieniowych) zaworów redukcyjnych oraz charakterystyk przepływowych upustów zaworów redukcyjnych [2] i [3].
 - Metoda granicy stosowalności smarownic sprężonego powietrza [4], [5], [6].
- Na podstawie ww. metod badawczych sporządzono procedury badawcze dla każdego rodzaju badanego elementu jako algorytmy działania, będące podstawą opracowania system obsługi urządzenia oraz procesów pomiarowo-badawczych.

Obsługa pomiarów

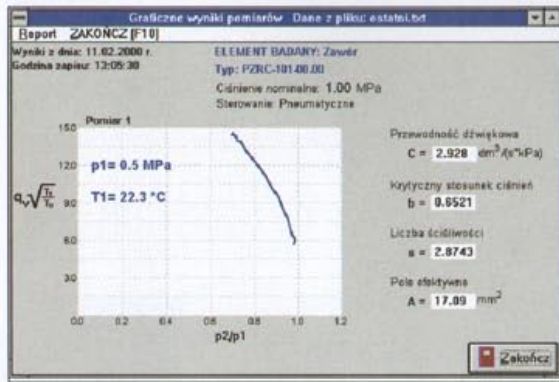
Obsługa odbywa się za pośrednictwem komputera IBM PC, wyposażonego w



Rys. 4 Plansza podstawowa programu sterująco-pomiarowego; 1 – panel sterowania; 2 – panel wyników

kartę pomiarowo-sterującą PCL-812PG firmy Advantech i odpowiedni program obsługi, pracujący w środowisku Windows, umożliwiającą:

1. Sterowanie pracą urządzenia bezpośrednio z ekranu monitora (rys. 4) poprzez:
 - wybór metody badawczej;
 - wybór rodzaju i wielkości badanego elementu;
 - ustalenie parametrów procedury w danej metodzie;
 - pomiar i regulację:
 - objętościowego natężenia przepływu sprężonego powietrza przepływającego przez badany element;
 - ciśnienia sprężonego powietrza dopływającego do badanego elementu;
 - ciśnienia sprężonego powietrza wypływającego z badanego elementu;
 - temperatury sprężonego powietrza dopływającego do badanego elementu.
2. Wizualizację wyników pomiarów (rys. 5):



Rys. 5 Plansza wyników

Charakterystyki przepływowe jako zależność spadku ciśnienia na badanym elemencie od natężenia przepływu powietrza przedstawiane w formie tabelarycznej lub w formie wykresu (objętościowe natężenie przepływu q_v w funkcji ciśnienia wyjścia p_2, p_4 , dla zadanego ciśnienia wejścia p_1).

3. Wyznaczenie parametrów przepływowych.

Na podstawie wyników pomiarów wyznaczenie wartości przewodności dźwiękowej C oraz krytycznego stosunku ciśnień b w zależności podanych w normie [1].

4. Wyznaczenie granicy stosowania smarownic sprężonego

powietrza jako minimalnego objętościowego natężenia przepływu powietrza przez smarownicę wywołującego wymagany wydatek oleju.

5. Wydruk wyników pomiarów w postaci protokołów z badania (rys. 6).

6. Archiwizację wyników na dysku i ich ponowne odtworzenie.

Wykonane urządzenie wyposażone zostało w elementy sterujące, wykonawcze i czujniki pomiarowe umożliwiające sterowanie przebiegiem testów, automatyczne dokonywanie pomiarów, archiwizację wyników, dokonywanie

obliczeń oraz generowanie raportów z badań.

Stosowane może być jako:

- urządzenie badawcze na etapie konstrukcji i technologii wyrobu;
- urządzenie kontrolno-pomiarowe przy bieżącej kontroli produkcji i badaniach końcowych wyrobów;
- wyposażenie laboratoriów badawczych, pozwalających na prowadzenie badań elementów pneumatyki – wyznaczanie parametrów C i b oraz charakterystyk przepływowych zgodnie z wymaganiami norm [1], [2], [3], [4], [5], [6];
- urządzenie dydaktyczne wzbogacające zajęcia w uczelniach, szkołach, kursach.

Prototypową wersję urządzenia PT-1 przedstawia rys. 7.

Podsumowanie

Opracowane urządzenie badawcze stwarza możliwości badania szerokiej gamy elementów pneumatyki typu przepływowego, charakteryzując je dwoma parametrami C i b , co w praktyce przyczynia się do zwiększania dokładności i precyzji oceny właściwości przepływowych elementów pneumatycznych. Wyniki tych badań nie

| | | |
|---|---|-----------------------|
| ITE INSTYTUT TECHNOLOGII EKSPLOATACJI W RĄDOWU | Protokół z wyznaczenia parametrów przepływowych | Numer identyfikacyjny |
|---|---|-----------------------|

Parametry badanego elementu

| | |
|-------------------|---|
| Producent | ITE Radom |
| Nazwa | Zawór rozdzielający 5/2 sterowany jednostronnie elektr. powrót sprężyną |
| Ornazenie | PZRC-152 |
| Wielkość orzechka | 1/8 G Max ciśnienie pracy [MPa] 1.0 |

Wyniki badań

| Nr | Ciśnienie wej. | Ciśnienie wyj. | Temperatura T_1 | p_2/p_1 | Wydatek q_v |
|----|----------------|----------------|-------------------|-----------|---------------|
| 1 | 3,9 | 2,6 | 27,8 | 0,66 | 13,4 |
| 2 | 3,9 | 2,6 | 27,8 | 0,66 | 13,4 |
| 3 | 3,9 | 2,6 | 27,8 | 0,66 | 13,4 |
| 4 | 3,9 | 2,6 | 27,8 | 0,66 | 13,4 |
| 5 | 3,9 | 2,8 | 27,4 | 0,718 | 12,8 |
| 6 | 3,9 | 3,85 | 27,6 | 0,731 | 12,7 |
| 7 | 3,9 | 2,9 | 27,3 | 0,744 | 12,3 |
| 8 | 3,9 | 3 | 27,8 | 0,769 | 11,9 |
| 9 | 3,9 | 3,3 | 27,5 | 0,846 | 10,2 |
| 10 | 3,9 | 3,4 | 27,5 | 0,872 | 9,8 |
| 11 | 3,9 | 3,5 | 27,5 | 0,897 | 9,1 |
| 12 | 3,9 | 3,6 | 27,4 | 0,923 | 7,9 |
| 13 | 3,9 | 3,85 | 27,1 | 0,987 | 6,2 |
| 14 | 3,9 | 3,9 | 27,4 | 1 | 0 |

| | |
|--------------------------------|------|
| Przewodność dźwiękowa C | 3,48 |
| Krytyczny stosunek ciśnień b | 0,59 |

Przewodzący badania: _____ Data i podpis: _____

Rys. 6 Przykład generowanego raportu

zbędne są w pracach nad modyfikacją i konstrukcją nowoczesnych elementów pneumatycznych.

Literatura

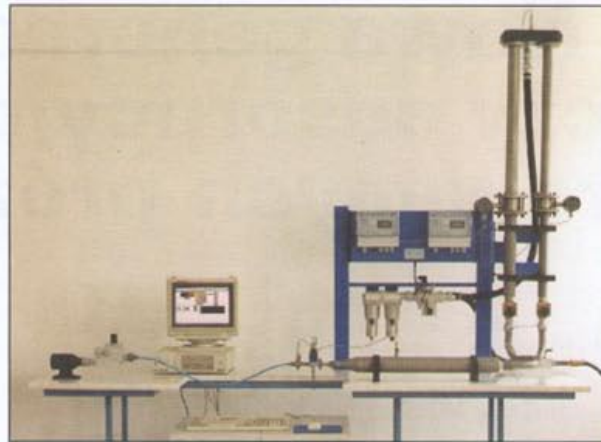
[1] Norma PN-92/M-73763 „Napędy i sterowania pneumatyczne. Elementy pneumatyczne. Wyznaczanie parametrów przepływowych.”

[2] Norma PN-92/M-73742 „Napędy i sterowania pneumatyczne. Zawory redukcyjne sprężonego powietrza. Podstawowe parametry i wymagania podawane w dokumentacjach techniczno-handlowych.”

[3] Norma ISO 6953/2 „Test methods to determine the main characteristics to be included in commercial literature and specific requirements.”

[4] Norma PN-92/M-73741 „Napędy i sterowania pneumatyczne. Smarownice sprężonego powietrza. Podstawowe parametry i wymagania podawane w dokumentacjach techniczno-handlowych.”

[5] Norma ISO 6301/1 „Pneumatic fluid power – Compressed air lubricators. Part 1: Main characteristics to be included in commercial literature and specific requirements.”



Rys. 7 Prototyp urządzenia do wyznaczania parametrów i charakterystyk przepływowych elementów pneumatyki PT-1.

[6] Norma ISO 6301/2 „Pneumatic fluid power – Compressed air lubricators. Part 2: Test methods to determine the main characteristics to be included in commercial literature and specific requirements.”

[7] Iwaszko J.: „Funkcja przejścia pomiędzy parametrami C i b opisanymi w ISO6358 a współczynnikiem wymiarowym K_v dla elementów pneumatycznych”. HIP nr 4, 1999, str. 7-11.

[8] Kozioł S.: „Opracowanie i wdroże-

nie do produkcji urządzeń do oceny testowej i badań elementów pneumatyki z wykorzystaniem mikroprocesorowych technik sterowania i pomiarów”. Sprawozdanie z realizacji projektu celowego nr 7 T07B 004 96 C/2918, Praca zbiorowa, ITeE Radom 1999.

Krzysztof Matecki
Instytut Technologii Eksploatacji
w Radomiu

**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.norgren.com

Przedstawiciele terenowi:
Polska pld.: tel. 0603 122 903, fax (034) 357 08 32
Polska zach.: tel. 0607 389 034

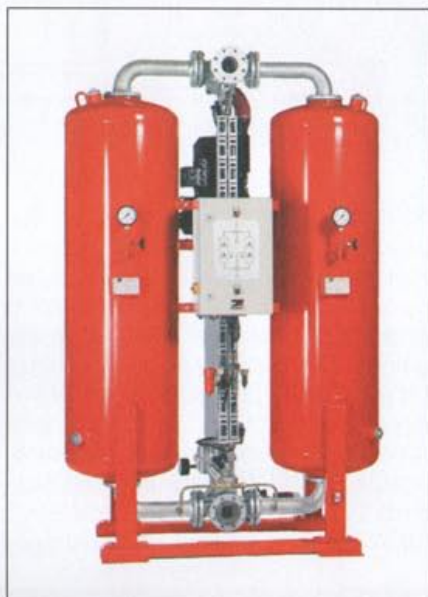
**NORGREN
HERION**

WVM – Nowa generacja osuszaczy adsorpcyjnych regenerowanych próżniowo

Firma Zander Aufbereitungstechnik (technika uzdatniania) od połowy lat 70. wnosi nowe impulsy do rozwoju urządzeń w zakresie techniki uzdatniania sprężonego powietrza. Zajmuje się między innymi stałym doskonaleniem osuszaczy adsorpcyjnych regenerowanych na gorąco z doprowadzeniem ciepła z zewnątrz. Osuszacze tego rodzaju zwykle składają się z dwóch jednakowych zbiorników (kolumn) zawierających materiał adsorbujący wilgoć (adsorbent), pracujących naprzemiennie w cyklu adsorpcja–regeneracja. W czasie regeneracji przez złożo adsorbentu przepuszczany jest gorący gaz regeneracyjny, który wynosi wilgoć na zewnątrz.

Opracowane przez Zandera osuszacze, w których przepływ gazu regeneracyjnego jest wymuszony przez pompę próżniową, a nie jak do tej pory przez dmuchawę, są nową jakością na rynku osuszaczy. Wyrzwanie złoża adsorbentu oraz chłodzenie przebiegają przy ciśnieniu niższym od atmosferycznego. Z charakteru fizycznego zjawisk zachodzących przy obniżonym ciśnieniu wynikają możliwości znacznej poprawy efektywności pracy osuszacza. Odpowiednio zoptymalizowany proces zwany regeneracją próżniową pozwala uzyskać lepsze parametry osuszania sprężonego powietrza, zaoszczędzić znaczną ilość energii i wydłużyć czas eksploatacji osuszacza. Przyczynia się do tego również specjalnie opracowany rodzaj materiału osuszającego, jak i jego rozmieszczenie w osuszaczu.

Osuszacze nowej generacji z firmy Zander, oznaczone jako seria WVM, charakteryzują się ponadto modułową konstrukcją, pozwalającą dokładnie dopasować urządzenie do wymogów w konkretnej instalacji. System stereo-



Rys. 1 Osuszacz WVM

wania kontroluje wszystkie istotne parametry układu i dostosowuje cykl przełączeń do zmieniających się warunków, zapewniając utrzymanie stałego, zadanego punktu rosy – podstawowego parametru charakteryzującego stopień osuszenia sprężonego powietrza.

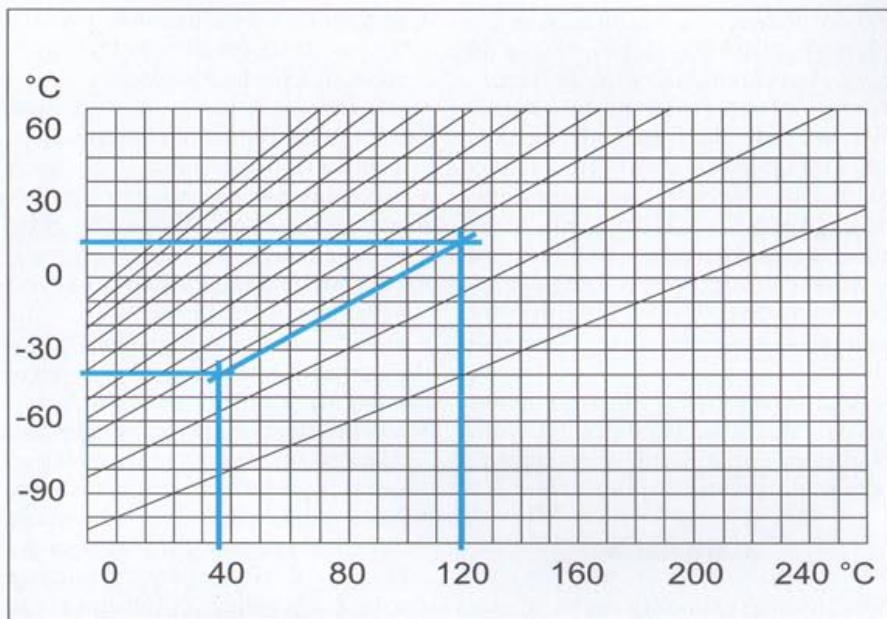
Pochłanianie wilgoci

Podstawowym zadaniem osuszacza jest wychwycenie wilgoci zawartej w sprężonym powietrzu. W omawianym rodzaju osuszaczy wykorzystuje się do tego zjawisko adsorpcji. Adsorpcja jest to odkładanie się jakiegoś ciała na powierzchni innego ciała stałego, czynnika osuszającego. Mechanizmy adsorpcji umożliwiają np. selektywne wydzielenie wody ze sprężonego powietrza. Środki osuszające posiadają porowatą strukturę tworzoną przez pory o wielkościach mieszczących się w zakresie od makro- do mikroskopowych. Pory te tworzą wewnątrz czynnika osuszającego powierzchnię wielokrotnie większą od widocznej powierzchni zewnętrznej. Pomiędzy cząsteczkami czynnika osuszającego działają siły międzyczą-

steczkowe. Na granicznych powierzchniach cząsteczek pozostaje wolna energia, gdyż pewne wiązania międzycząsteczkowe są nienasycone. Wolne siły przyciągania na granicznej powierzchni oddziałują na znajdujące się w pobliżu cząsteczki obcych substancji. Jeżeli siła przyciągania cząsteczek czynnika osuszającego jest wystarczająco duża, by pokonać energię własną obcej cząsteczki, to cząsteczka ta przyczepia się do powierzchni. Następuje przy tym zmniejszenie powierzchni czynnej i energii powierzchniowej. Występowanie sił adsorpcji jest związane z dążeniem układu obydwu ciał, wilgoci i czynnika osuszającego do stanu fizycznego o najniższej energii. Uwalnia się przy tym energia cieplna, która musi być odprowadzona.

Oddawanie wilgoci

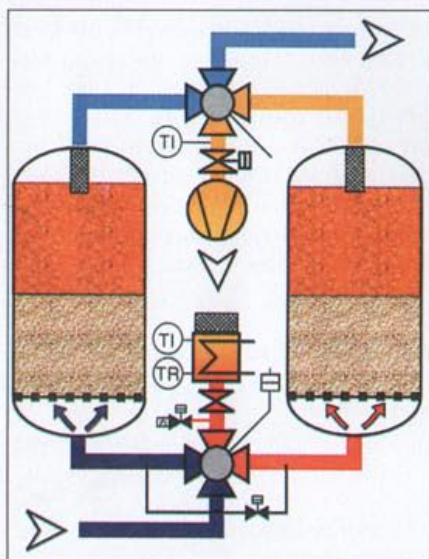
Proces adsorpcji trwa do chwili, gdy cała powierzchnia czynna czynnika adsorbującego zostanie pokryta cząsteczkami substancji adsorbowanej. W osuszaczu adsorpcyjnym oznacza to osiągnięcie pełnego nasycenia złoża wilgocią. Żeby złożo mogło ponownie adsorbować, niezbędne jest usunięcie zaadsorbowanej wody w procesie zwanym regeneracją. W procesie tym zachodzi zjawisko odwrotne do adsorpcji, czyli desorpcja, która wymaga doprowadzenia energii cieplnej z zewnątrz. Regenerację można przeprowadzać na wiele sposobów. Jednym z nich jest doprowadzanie rozgrzanego gazu do materiału suszącego. Na skutek wzrostu temperatury następuje desorpcja cząsteczek wody z jego powierzchni i następnie wilgoć jest wynoszona strumieniem gazu na zewnątrz. Jako gazu regenerującego można użyć powietrza z otoczenia. Różnica ciśnienia konieczna do wymuszenia przepływu gazu może być spowodowana działaniem dmuchawy lub pompy próżniowej. Przed wejściem do złoża gaz regeneracyjny przechodzi przez nagrzewnicę.



Rys. 2 Zależność punktu rosy od temperatury regeneracji

Optymalizacja

Na rys. 2 przedstawiono jakościowo zależność ciśnieniowego punktu rosy od temperatury regeneracji. Poszczególne krzywe odpowiadają różnej zawartości wody w substancji pochłaniającej, a ich dokładny przebieg zależy od rodzaju tej substancji i od ciśnienia powietrza w przestrzeniach pomiędzy ziarnami. Wyróżnione linie wskazują przykładowy efekt uzyskiwany w osuszaczu. Po regeneracji w temperaturze 120°C i schłodzeniu złoża do 35°C osiągnie ono stan pozwalający na utrzymywanie w osuszonym powietrzu ciśnieniowego (7 bar) punktu rosy -40°C.



Rys. 3 Zasada pracy osuszacza WVM

Prace nad optymalizacją procesu regeneracji poprzez zastosowanie podciśnienia, prowadzone również niezależnie od firmy Zander, wykazały liczne zalety takiego rozwiązania w stosunku do konwencjonalnego osuszacza adsorpcyjnego:

- regeneracja próżniowa jest dokładniejsza niż prowadzona pod ciśnieniem;
- zdolność pochłaniania wilgoci przez złoże jest wyższa;
- cykl pracy osuszacza może zostać wydłużony z 6 godzin do 8,5 godzin;
- czas chłodzenia na zakończenie fazy regeneracji jest znacznie krótszy;
- zużycie energii na regenerację jest niższe;
- niskie wartości punktu rosy rzędu -50°C są łatwiej osiągalne.

Osuszacze nowej generacji

Opierając się na powyższych stwierdzeniach i wynikach własnych badań, firma Zander opracowała próżniowo regenerowane osuszacze serii WVN i przez ponad rok prowadziła z nimi intensywne próby eksploatacyjne. Kolejnym krokiem było stworzenie nowej generacji osuszaczy adsorpcyjnych serii WVM. Opatentowana przez firmę Zander konstrukcja osuszacza adsorpcyjnego regenerowanego próżniowo powstała w wyniku nowego ekonomicznego podejścia do problemu osuszania sprężonego powietrza. Na rysunku 3 przedstawiono schematycznie zasadę pracy osuszacza WVM.

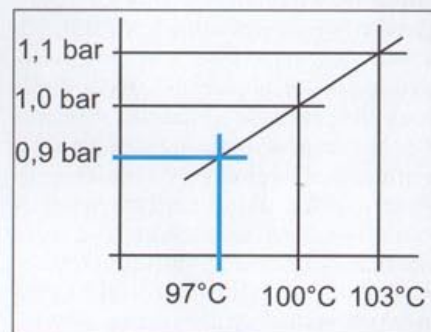
Dwie kolumny z adsorbentem pracują na zmianę. W czasie gdy przez jedną przepuszczane jest sprężone powietrze do osuszania, druga jest regenerowana przy użyciu pompy próżniowej i nagrzewnicy. W ostatniej fazie regeneracji przy chłodzeniu dopływ powietrza płuczącego jest odcięty.

Adsorpcja

Adsorbent wychwytuje wilgoć zawartą w sprężonym powietrzu. Zander opracował adsorbenty o dużej pojemności i trwałości. Żmudne testy i badania związane były z nowym ekonomicznym podejściem do materiału suszącego. Był to jeden z podstawowych kroków w kierunku opracowania koncepcji znacznie ekonomiczniejszego osuszacza adsorpcyjnego. Nowe podejście do złoża adsorbentu w osuszaczu dotyczyło powiększenia ilości adsorbowanej wody i niezmienności własności w czasie całego okresu użytkowania, co zapewnia większą efektywność przy niższych kosztach eksploatacji. Zastosowanie odpowiednio przygotowanego złoża adsorbentu regenerowanego próżniowo zdecydowało o istotnej poprawie parametrów osuszania sprężonego powietrza.

Regeneracja

Strumień płuczącego powietrza regeneracyjnego jest zasysany przez pompę próżniową podłączoną na wylocie osuszacza. Przed wejściem do osuszacza powietrze przechodzi przez nagrzewnicę, gdzie jest ogrzewane do wymaganej temperatury. Próżnia nie tylko zmniejsza ciśnienie w złożu adsorbentu, ale także temperaturę wrzenia wody i temperaturę regeneracji.



Rys. 4 Temperatura wrzenia wody przy różnych ciśnieniach

Dzięki temu powietrze płuczące może zabrać więcej wilgoci. Optymalne warunki, jakie zapewnia regenera-

cja próżniowa, są gwarancją dużej skuteczności regeneracji. Poszczególne etapy regeneracji – wygrzewanie i chłodzenie – są efektywniejsze i energooszczędne w porównaniu z regeneracją z nadciśnieniem.

Aktywne wygrzewanie

Powietrze regeneracyjne jest przepuszczane w czasie regeneracji przez adsorbent w kierunku zgodnym z kierunkiem strumienia powietrza w czasie adsorpcji. Już powyżej temperatury 40 °C wilgość zaczyna być uwalniana i wynoszona poza obszar suszenia. Strumień powietrza wchodzący do osuszacza ma temperaturę 120 °C.

Energia cieplna dostarczana do złoża może być znacznie niższa niż w osuszaczach regenerowanych przy nadciśnieniu, gdyż przy niższym ciśnieniu niższa jest zarówno temperatura desorpcji, jak i temperatura wrzenia wody (rys. 4). Pozwala to obniżyć tem-

peraturę. Powietrze chłodzące przepływa przy podciśnieniu z dołu do góry i zgromadzone w złożu ciepło zostaje wyniesione na zewnątrz. W tym czasie nadal zachodzi desorpcja, która pozwala na usunięcie resztek wilgoci. Temperatura gazu chłodzącego podczas przechodzenia przez złożo wzrasta o ok. 15 – 20°C. Istotne jest określenie optymalnego strumienia i czasu chłodzenia, by nie następowała wtórna adsorpcja na wychłodzonej części złoża. W osuszaczach regenerowanych próżniowo tak dobrze parametry, że przy przełączaniu pomiędzy kolumnami nie występuje pogorszenie wartości punktu rosy.

Sterowanie

Niezawodną i ekonomiczną pracę osuszacza zapewnia system sterowania opracowany pod kątem wygody i dokładności obsługi. Charakterystyczne dla osuszaczy WVM jest to, że system

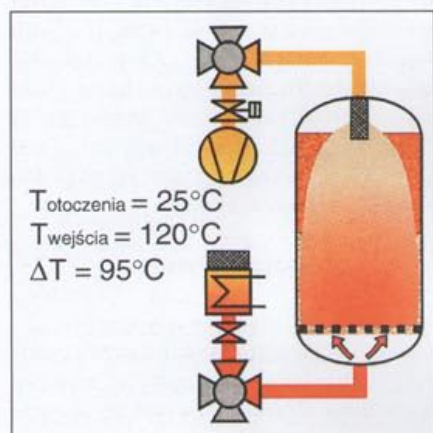
- specjalnie optymalizowane, dwuwarstwowe złożo trwałe i efektywne- go środka pochłaniającego;
- zwiększona skuteczność wygrzewania dzięki obniżeniu temperatury wrzenia wody do 98 °C;
- niższa temperatura regeneracji;
- intensywniejsze chłodzenie złoża po regeneracji;
- końcowa faza regeneracji bez użycia powietrza płuczącego;
- proces wypełniania sprężonym powietrzem, zapewniający równowagę ciśnienia w złożu;
- odpowiednie kierowanie strugi wchodzącego powietrza, przyczyniające się do poprawy parametrów suszenia;
- przełączanie pomiędzy kolumnami bez chwilowego wzrostu wilgotności powietrza osuszonego, ponieważ wilgość z powietrza płuczącego nie trafia do obszaru suszenia;
- utrzymywanie punktu rosy -70°C tak samo niezawodne jak standardowe -25°C lub -40°C;
- pełna informacja o ciśnieniu, temperaturze wygrzewania, stanie pracy pompy próżniowej i o przełączaniu systemu.

W konstrukcji osuszaczy WVM zastosowano wiele nowatorskich rozwiązań zarówno w zakresie materiałów wykorzystywanych jako adsorbenty, jak i optymalizacji sterowania pracą osuszacza. Osiągnięto wysoką efektywność i niezawodność działania, a także trwałość i wygodę użytkowania.

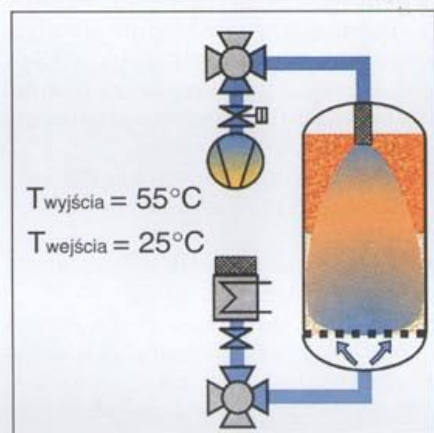
WV w symbolu osuszacza oznacza regenerację na gorąco (Warmregeneration) w próżni (im Vakuumbereich), zaś M oznacza system modułowy (Modular). Modułowość pozwala na konfigurowanie systemu osuszania w zależności od potrzeb, dla konkretnej instalacji sprężonego powietrza. Możliwy jest cały szereg wariantów – od modelu podstawowego do układów o specjalnym przeznaczeniu. Jednak osuszacze serii WVM zawsze zapewniają najwyższą jakość i niezawodność procesu osuszania sprężonego powietrza.

Przedstawicielem firmy Zander w Polsce jest Ara Pneumatik z Wrocławia.

*Artykuł promocyjny
Ara Pneumatik*



Rys. 5 Wygrzewanie złoża



Rys. 6 Chłodzenie złoża

peraturę regeneracji o kilka stopni. Obniżenie temperatury i ciśnienia wpływa również korzystnie na przejmowanie wilgoci przez powietrze regeneracyjne, gdyż w tych warunkach w jednym metrze sześciennym powietrza może się pomieścić więcej wilgoci. W rezultacie układ może pracować w temperaturze niższej o 10 °C, a mimo to z większą wydajnością regeneracji niż układ tradycyjny. Pozwala to zaoszczędzić znaczną ilość energii, zwłaszcza że mniej podgrzewane jest nie tylko złożo, ale i elementy konstrukcji osuszacza.

Intensywne chłodzenie

Na zakończenie regeneracji, przed przełączeniem na adsorpcję, materiał suszący musi być skutecznie ochłod-

zoną. Powietrze chłodzące przepływa przy podciśnieniu z dołu do góry i zgromadzone w złożu ciepło zostaje wyniesione na zewnątrz. W tym czasie nadal zachodzi desorpcja, która pozwala na usunięcie resztek wilgoci. Temperatura gazu chłodzącego podczas przechodzenia przez złożo wzrasta o ok. 15 – 20°C. Istotne jest określenie optymalnego strumienia i czasu chłodzenia, by nie następowała wtórna adsorpcja na wychłodzonej części złoża. W osuszaczach regenerowanych próżniowo tak dobrze parametry, że przy przełączaniu pomiędzy kolumnami nie występuje pogorszenie wartości punktu rosy.

analizuje wszystkie istotne sygnały i na ich podstawie kieruje poszczególnymi fazami pracy osuszacza, utrzymując parametry grzania i chłodzenia w ściśle określonych granicach. Podstawowym celem zastosowanej techniki sterowania jest dopasowanie pracy osuszacza do zmiennej sytuacji i optymalizacja pod względem ekonomicznym. Sposób wyświetlania i rejestracji danych pozwala przy tym dokładnie obserwować bieżący stan pracy urządzenia. Informacje mogą być przesyłane za pomocą szyny danych, podłączonej do specjalnego wyjścia telemetrycznego. Najważniejsze cechy stanowiące o nowej klasie osuszaczy to:

- oszczędność energii do 25% w porównaniu z konwencjonalnym osuszaczem adsorpcyjnym;

Krajowa normalizacja w przededniu wejścia do UE

Sytuacja normalizacji w dziedzinie pneumatyki

Bezpośrednio po przemianach, jakie zapoczątkował w Polsce (i całej Europie Wschodniej) rok 1989, po złożeniu przez Polskę w 1990 r. oficjalnej deklaracji o przyjęcie do Unii Europejskiej, rozpoczęło się systematyczne przystosowywanie naszego systemu wewnętrznego do zasad obowiązujących w krajach Unii. Pojawiła się konieczność zmian w polityce gospodarczej (gospodarka rynkowa), ukierunkowanie na „usuwanie barier” w wymianie towarowej i rozszerzanie współpracy z krajami UE we wszystkich dziedzinach gospodarki. Zrodziło to potrzebę radykalnej zmiany polskiej normalizacji, która musiała stać się działalnością powszechną, opartą na zasadach stosowanych w krajach o gospodarce rynkowej.

Znaczącym krokiem w tym kierunku było wejście w życie znowelizowanej Ustawy o normalizacji z dnia 3 kwietnia 1993 r. Od tego momentu zapoczątkowany został proces dostosowywania polskich norm do przepisów europejskich. Ujednolicenie wymagań zawartych w polskich normach z przepisami obowiązującymi w krajach członkowskich jest warunkiem pełnej integracji Polski z UE. Jako kryterium wymaganego stopnia harmonizacji norm polskich z europejskimi przyjęto wprowadzenie do PN do końca 2002 r. co najmniej 80 % aktualnych norm europejskich. Przy obecnym tempie prac w europejskich organizacjach normalizacyjnych CEN i CENELEC będzie to ok. 8 000 PN-EN (zakłada się, że zbiór EN osiągnie 10 000 pozycji). Tymczasem aktualną sytuację najlepiej obrazują niżej podane liczby.

Wg raportu z 2000 r. stan liczbowy polskich norm w dniu 25 kwietnia 2000 r. wynosił 18 768 pozycji, w tym

2 347 stanowiły wdrożenia norm europejskich co – przy liczbie EN wynoszącej wówczas ponad 8 tys.– stanowiło około 30 % tego zbioru.

Fundusze na normalizację

Niepokojącym zjawiskiem jest systematyczne, rokroczne „okrawanie” funduszy budżetowych przeznaczonych na działalność normalizacyjną. Koszty prac normalizacyjnych z wielu przyczyn stale rosną. Najważniejsze z tych przyczyn to bezwzględna konieczność utrzymania wysokiego poziomu merytorycznego polskich norm, dostosowanego do wymagań europejskich (a co za tym idzie, zaangażowanie w prace normalizacyjne potencjału naukowego), przyspieszenie tempa tych prac (związane z terminem integracji i wymaganiami UE), a także wzrost kosztów ogólnych (energii, materiałów itp.). Zalecane i oczekiwane przez Polski Komitet Normalizacyjny zaangażowanie w te prace sponsorów z przemysłu nie znajduje odbicia w rzeczywistości. W przeważającej większości krajowe jednostki produkcyjne same borykają się z trudnościami finansowymi i nie są zainteresowane dotowaniem prac normalizacyjnych. W praktyce opracowywanie polskich norm jest więc w ponad 90 % finansowane z budżetu PKN.

Tymczasem, jak czytamy w relacji z trzydziestego posiedzenia PKN w sierpniu 2000 r., na rok 2001 Komitet otrzymał 75 % środków przyznanych w roku poprzednim. Zdaniem członków Komitetu przy bieżących wydatkach związanych z wprowadzaniem norm europejskich do PN oznacza to zmniejszenie możliwości opracowywania norm o ok. 50 %, co podważa realność spełnienia wymagań Unii (wdrożenie do 2002 r. 80 % EN). Prowadzenie „... działań dostosowawczych, mających na celu przystąpienie Polski do Unii Europejskiej ... a w szczególności osiągnięcie wymaganego stopnia harmonizacji polskich norm z normami europejski-

mi” jest (zgodnie z Uchwałą PKN nr 28/98) podstawowym zadaniem Komitetu na lata 1999–2002.

Po polsku czy w języku obcym?

W obliczu zaistniałych trudności komitet uznał, że jedynym wyjściem jest dopuszczenie tzw. „metody okładkowej”, polegającej na tłumaczeniu na język polski tytułu i streszczenia normy europejskiej, zaś pozostawieniu jej treści zasadniczej w języku oryginału. Wytyczne stosowania tej metody zostały opracowane w biurze PKN już w 1998 r., nie była jednak stosowana – przeszkodą był dekret z 1945 r., zakazujący jednostkom państwowym w Polsce publikowania dokumentów języku obcym – a sam pomysł jej dopuszczenia wzbudzał wiele kontrowersji zarówno wśród osób opracowujących polskie normy, jak też ich użytkowników. Upatrując w tej metodzie możliwość szybkiego wypełnienia warunku członkostwa w Unii, jeszcze w 1999 r. PKN podjął starania o wprowadzenie stosownych uwarunkowań prawnych, pozwalających na ustanawianie polskich norm „metodą okładkową”.

W rezultacie tych działań w październiku 2000 r. Sejm RP przyjął poprawki do ustawy o normalizacji, które po zaakceptowaniu przez Senat i podpisaniu przez Prezydenta RP stały się obowiązujące.

Istotne dla powyższej sprawy zmiany zawiera przytoczony niżej art. 16 ust. 4 ustawy, który brzmi:

„Polskie normy są opracowywane zgodnie z wytycznymi metodycznymi wydawanymi przez Komitet, które powinny uwzględniać przepisy międzynarodowych i europejskich organizacji normalizacyjnych, dotyczące wprowadzania norm europejskich i międzynarodowych do norm krajowych, w tym wprowadzania tych norm w języku oryginału”.

Co niesie za sobą zmiana ustawy?

Na pewno ułatwi, a może wręcz umożliwi wypełnienie postawionego

przed krajową normalizacją zadania i spełnienie wymagań Unii. Trudno natomiast przewidzieć, jak dokonana zmiana wpłynie na powszechność stosowania tych polskich norm, których treść będzie np. w języku angielskim. Wprawdzie w ustawie zastrzeżono możliwość stosowania „metody okładkowej” wyłącznie do norm nie mających statusu obowiązujących, ale należy pamiętać, że w tej chwili w Polsce liczba norm, których stosowanie jest obowiązkowe, stanowi znikomą procent ogółu.

Wszyscy zainteresowani stosowaniem nowych polskich norm wprowadzających normy europejskie (tzw. PN-EN) muszą liczyć się z faktem, iż otrzymają krajowy dokument w obcym języku. Jakie będą tego skutki? Po pierwsze, moralne: wyobraźmy sobie sytuację, gdy polski pracownik w polskim przedsiębiorstwie otrzymuje do wykorzystania polski dokument – krajową normę – i po otwarciu stwierdza, że cała interesująca go zawartość jest opublikowana w obcym języku. Nasuwa się wątpliwość, czy przyjęta droga jest słuszną? Czy, mimo niewątpliwie trudnego zadania jakie musi wykonać PKN, usankcjonowanie prawne polskiej normy, ustanawianie przez instytucję państwową, a drukowanej w obcym języku nie jest nieporozumieniem? Szczególnie w obliczu „Ustawy o języku polskim” z 7 października 1999 r., którą – jak czytamy we wstępie – uchwalono „... dla ochrony tożsamości narodowej w procesie globalizacji”, uznając tę ochronę „... za obowiązek wszystkich organów i instytucji publicznych Rzeczypospolitej Polskiej i powinność jej obywateli.” Ustawa ma więc służyć upowszechnianiu, ochronie, a także promocji języka polskiego na świecie. Tymczasem w podbramkowej sytuacji, w jakiej znalazł się polski Komitet Normalizacyjny w obliczu konieczności wdrożenia w krótkim czasie 80 % norm europejskich do PN, zamiast pomocy (zwłaszcza finansowej) otrzymał od państwa ustawę o zmianie ustawy o normalizacji, w której zalegalizowano jako jedną z metod wprowadzanie norm europejskich i międzynarodowych do norm krajowych w języku oryginału.

A przecież chcemy stać się równoprawnym partnerem krajów europejskich, być może w przyszłości pretendującym (przy kryterium opartym na liczności członków) do

uznania języka polskiego za jeden z oficjalnych języków Unii. Wymaga to wzbogacania języka polskiego o nowe terminy związane z postępem gospodarczym na świecie i rozwojem wielu gałęzi nauki. Szczególnie widocznym „na co dzień” tego przykładem jest informatyka.

W praktyce coraz częściej ujawnia się potrzeba ujednoczenia nazewnictwa, zwłaszcza w dziedzinach nowych i szybko rozwijających się, w których nie ma aktualnych norm terminologicznych, zawierających odpowiedniki nazw obcojęzycznych w języku polskim.

Kolejny aspekt poruszanej sprawy to poprawność interpretacji treści normy wydanej w obcym języku.

Powszechnie wiadomo, że znajomość języków zachodnich jest u nas jeszcze niezadowalająca. Szczególnie wśród pracowników o średnim wykształceniu, którzy w codziennej pracy korzystają z polskich norm. W większości przypadków praktyczne stosowanie takich norm będzie musiało być poprzedzone przetłumaczeniem dokumentu na język polski. I tu znowu nie obejdziesz się bez problemów. Poprawne przetłumaczenie tekstu technicznego, nierzadko zawierającego wiele terminów specyficznych dla danej branży, musi być dopełnione weryfikacją wykonaną przez specjalistę w danej dziedzinie. Taka procedura tłumaczenia tekstów norm międzynarodowych czy europejskich jest od lat stosowana w praktyce podczas wprowadzania tych norm do PN metodą tłumaczenia. W przypadku norm wykonanych metodą okładkową użytkownik bez biegłej znajomości języka może być narażony na niemałe koszty tłumaczenia i stratę czasu.

Wobec powyższych aspektów wydawać by się mogło, że PKN powinien dołożyć wszelkich starań, aby „metoda okładkowa” była tylko teorią, której nie stosuje się w praktyce.

Niestety, w rzeczywistości będzie prawdopodobnie odwrotnie, a to z powodu wspomnianych wcześniej systematycznych ograniczeń funduszu z budżetu centralnego, przeznaczonego na prace normalizacyjne.

Niewątpliwie Polski Komitet Normalizacyjny zrobi wszystko, aby, nie bacząc na środki, wywiązać się w terminie z nałożonego mu zadania. Trudno się jednak oprzeć stwierdzeniu, że w tym postępowaniu zatracono właściwy sens i zadanie krajowej

normalizacji, którym powinno być opracowywanie i rozpowszechnianie polskich norm jednoznacznych, powszechnie zrozumiałych, będących pomocą i ułatwieniem dla użytkowników. Przez wiele lat pracy w normalizacji niejednokrotnie spotykałam się z problemem właściwej interpretacji postanowień normy międzynarodowej czy zagranicznej wydanej w obcym języku. Poprawne przetłumaczenie i wprowadzenie postanowień takiej normy do PN było zawsze jednym z ważniejszych, ale i trudniejszych zadań dla normalizatora. Dowodem na to jest nie budząca wątpliwości potrzeba norm terminologicznych. Z zasłyszanych opinii użytkowników norm wynika, że nie tylko normalizator „czuje” całą wagę tego problemu. Biorąc pod uwagę niepodważalne znaczenie polskich norm w rozwoju krajowej gospodarki i jej pozycji w świecie (zwłaszcza tych wprowadzających wymagania Unii Europejskiej), a także rolę języka polskiego, którejumacnianie jest ustawowym obowiązkiem wszystkich organów władzy publicznej, takie „przyzwolenie” na wydawanie polskich norm w obcym języku nie powinno się zdarzyć.

Normy dotyczące pneumatyki

Na tle tych, może sceptycznych rozważań, pozornie dosyć pozytywnie rysuje się obraz polskiej normalizacji w dziedzinie pneumatyki.

Pozornie, bo powstała trochę absurdalna sytuacja. Do chwili obecnej została wydana tylko jedna norma europejska dla pneumatyki, dotycząca bezpieczeństwa: EN 983 „*Safety of machinery – Safety requirements for fluid power systems and components – Pneumatic*”, której krajowym odpowiednikiem jest PN-EN 983:1996 „*Bezpieczeństwo maszyn – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa układów hydraulicznych i pneumatycznych i ich elementów – Pneumatyka*”, opracowana metodą tłumaczenia i opublikowana w 2000 r. Ten niedostatek norm europejskich dla pneumatyki daje „komfort” pełnego zharmonizowania z wymaganiami Unii. Jednak trzeba pamiętać, że (poza tym jedynym dokumentem EN) na obszarze rynku europejskiego powszechnie stosowane w pneumatyce są normy międzynarodowe ISO, opracowywane w Komitecie Tech-

nicznym ISO TC 131 *Fluid power systems*.

Dotychczas wszystkie normy ISO były sukcesywnie wprowadzane do PN.

Obecnie, tj. w 2001 r., zahamowano te prace, mimo że wieloletni program krajowych prac normalizacyjnych w tej dziedzinie obejmował wdrażanie kolejnych norm międzynarodowych o istotnym znaczeniu dla pneumatyki. Przyczyną tego jest znaczne ograniczenie budżetu PKN-u, z równoczesnym przyjęciem bezwzględnie priorytetu dla wprowadzania do PN norm europejskich. Wobec braku innych środków finansowych, pochodzących np. od sponsorów, tj. przedstawicieli przemysłu zainteresowanych opracowywaniem norm, w 2001 roku działalność normalizacyjna w zakresie pneumatyki została ograniczona do końcowych etapów rozpoczętych wcześniej prac. Tymczasem wg stanu na koniec 2000 r. można już wymienić kilka ostatnio opublikowanych norm międzynarodowych ISO dla pneumatyki, nie posiadających odpowiedników krajowych. W tym szczególnie ważne dokumenty to:

- ISO 4414:1998 *Pneumatic fluid power – General rules relating to systems* (norma powiązana merytorycznie z EN 983)
- ISO 6953-1:2000 *Pneumatic fluid power – Compressed air pressure regulators and filter-regulators*
 - Part 1: Main characteristics to be included in literature from suppliers and product-marking requirements
- ISO 6953-2:2000 *Pneumatic fluid power – Compressed air pressure regulators and filter-regulators*

• Part 2: Test methods to determine the main characteristics to be included in literature from suppliers

• ISO 15407-1:2000 *Pneumatic fluid power – Five-port directional control valves, sizes 18 mm and 26 mm*

• Part 1: Mounting interface surfaces without electrical connector

Inne, wymienione niżej, obejmują złącza elektryczne stosowane w pneumatycznych elementach sterujących:

• ISO 4400:1994 *Fluid power systems and components – Three-pin electrical plug connectors with earth contact – Characteristics and requirements*

• ISO 6952:1994 *Fluid power systems and components – Two-pin electrical plug connectors with earth contact – Characteristics and requirements*

• ISO 15217:2000 *Fluid power systems and components – 16 mm square electrical connectors with earth contact – Characteristics and requirements*

Na podstawie posiadanych planów i projektów norm z zakresu ISO/TC 131 można spodziewać się opublikowania w br. kolejnych kilku norm dla pneumatyki. Najbliższe sfinalizowania są wymienione niżej projekty:

• ISO/FDIS 10099 *Pneumatic fluid power – Cylinders – Final examination and acceptance criteria*

• ISO/FDIS 12238 *Pneumatic fluid power – Directional control valves – Measurement of shifting time.*

Jeżeli sytuacja nie ulegnie zmianie, to należy się liczyć z faktem, że powstanie luka w krajowej normalizacji w dziedzinie pneumatyki. W razie

konieczności zharmonizowania postępowania z wymaganiami stosowanymi w krajach europejskich (wg norm ISO) może być niezbędne zaopatrzenie się w oryginały norm (co jest procedurą długotrwałą i kosztowną), a często także dokonanie ich tłumaczenia.

Na zakończenie, aby zobrazować znaczenie norm dla stosunkowo młodej dziedziny na polskim rynku, jaką jest pneumatyka, należy przedstawić stan i przemiany krajowej normalizacji w tej dziedzinie.

Pierwsze normy powstały w początkach lat siedemdziesiątych i do końca 1989 r. ustanowiono zaledwie kilkanaście norm, przede wszystkim klasyfikacyjnych.

W ciągu kolejnych pięciu lat opracowywano krajowe dokumenty na podstawie norm ISO, lecz nie zawsze z nimi identyczne. Dopuszczone były niezgodności wynikające z krajowych przepisów lub uwarunkowań wewnętrznych. Do chwili obecnej pozostało z tamtego okresu 12 polskich norm.

Od 1994 r. (po wejściu w życie nowej ustawy o normalizacji) praktycznie wszystkie polskie normy dla pneumatyki są opracowywane metodą tłumaczenia i oznaczane PN-ISO oraz numerem oryginału.

Reasumując, na koniec 2000 r. dla pneumatyki istnieje 55 norm, w tym 20 to wspólne dokumenty dotyczące hydrauliki i pneumatyki. Z tego zbioru 10 pozycji stanowią normy własne, opracowane przed 1989 r. i nie wynikające ze współpracy z ISO.

Pozostałe zaś to 44 dokumenty wprowadzające ISO (z których 25 jest identycznych, opracowanych metodą tłumaczenia jako PN-ISO) oraz jedna norma europejska (PN-EN 983).

Szczegółowe informacje na temat zbioru polskich norm dla pneumatyki, a także prowadzonych prac oraz norm międzynarodowych i europejskich, można uzyskać w OBR Elementów i Układów Pneumatyki w Kielcach, który prowadzi Sekretariat Normalizacyjnej Komisji Problemowej nr 208 ds. Napędów i Sterowań Pneumatycznych.

Wanda Mikołajewska
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy
Elementów i Układów Pneumatyki
w Kielcach, Sekretariat NKP nr 208
ds. Napędów i Sterowań
Pneumatycznych



**ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ
SANITARNYCH
I ELEKTRYCZNYCH
„PPRI ZEGRZE” Sp. z o.o.**



Oferuje wykonanie wszelkiego rodzaju
ZBIORNIKÓW CIŚNIENIOWYCH
w tym powietrza o pojemności od 20 ÷ 45000 dm³ i ciśnieniu
do 5,0 MPa oraz rozdzielnic elektrycznych itp.



61-248 Poznań, ul. Dziadoszańska 10
tel./fax (061) 878 95 25
tel. (061) 873 60 90 do 93

Osuszacze sprężonego powietrza firmy DRYTEC

Osuszacze sprężonego powietrza znajdują szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach przemysłu, korzystających z powietrza jako medium energetycznego. Sprężaniu powietrza zawsze towarzyszy zjawisko wykrapalania się wody, która jest niepożądana w instalacji sprężonego powietrza. Wykrapalanie może następować w różnych częściach instalacji, zależnie od panujących tam temperatur.

Wilgość zawarta w sprężonym powietrzu powoduje nieuniknione negatywne skutki:

- korozję rurociągów;
- zniszczenia narzędzi pneumatycznych;
- ryzyko zamarznięcia i zatkania przewodów itp.

Osuszacz umieszczony w odpowiednim miejscu instalacji eliminuje lub znacznie zmniejsza te zagrożenia.

Rodzaje osuszaczy

Na rynku rozpowszechnione są trzy rodzaje osuszaczy, charakteryzujących się zasadniczo odmiennymi cechami użytkowymi. Ich podstawowe parametry użytkowe przedstawiono w tabeli 1. W osuszaczach chemicznych następuje chemiczne wiązanie wody z substancją pochłaniającą, przy czym substancja ta musi być w odpowiednim cyklu wymieniana. W osuszaczach adsorpcyjnych woda osadza się na rozwiniętej po-

wierzchni adsorbentu, który ma postać granulatu umieszczonego wewnątrz osuszacza. Po osiągnięciu określonego nasycenia wilgocią adsorbent jest regenerowany bez wyjmowania z osuszacza i czynność ta jest wykonywana cyklicznie w całym okresie eksploatacji urządzenia. Trzeci rodzaj to osuszacz ziębniczy (chłodniczy). Mimo iż nie zapewnia on tak dokładnego osuszenia jak osuszacz adsorpcyjny, ma wiele zalet, np. dużą wydajność, małe opory przepływu, odporność na zanieczyszczenia. Zalety te przesądziły, że jest to najbardziej rozpowszechniony typ osuszacza w przemyśle polskim. Jego zasada działania analogiczna do domowej lodówki już była omawiana w „Pneumatyce”. Najistotniejsza różnica polega na zastąpieniu typowego w lodówce zamrażalnika wymiennikiem ciepła o odpowiedniej konstrukcji, przez który przepływa sprężone powietrze, a wykrapalająca się wilgość spływa do separatora i jest następnie usuwana na zewnątrz.

Obieg powietrza w osuszaczu ziębniczym

Typowe elementy konstrukcyjne osuszacza ziębniczego przedstawiono na rys. 1.

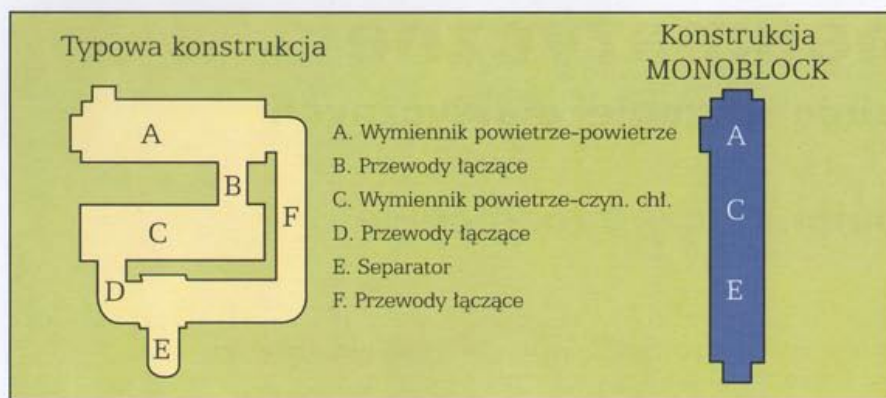


Fot. 1 Osuszacz serii VTC

Ciepłe sprężone powietrze wchodzące do wymiennika ciepła jest wstępnie ochładzane przez zimne powietrze wychodzące z wymiennika. Schłodzone powietrze kieruje się na drugi stopień, gdzie temperatura osiąga +3°C dzięki wymianie ciepła z czynnikiem chłodniczym (zwykle jest to R134A). W dolnej części kondensująca się para wodna pod postacią płynną jest odprowadzana przez dren. Zimne powietrze o odpowiednio zmniejszonej zawartości wody powraca na pierwszy stopień, gdzie na skutek wymiany ciepła z powietrzem wchodzącym jest ponownie ogrzewane. Parametry

| | osuszacz ziębniczy | osuszacz chemiczny | osuszacz adsorpcyjny |
|---------------------------------|--|--------------------|----------------------|
| Punkt rosy przy ciśnieniu 6 bar | 2°C | 3°C | -40°C |
| Punkt rosy atmosferyczny | -23°C | -22°C | -57°C |
| Wymiana wsadu | brak | regularna | brak |
| Energia niezbędna | do chłodzenia (krążenie czynnika chłodniczego) | brak | do regeneracji złoża |
| Obsługa | minimalna | częsta | minimalna |

Tabela 1 Podstawowe parametry użytkowe osuszaczy



Rys. 1 Schematyczne przedstawienie zwartości konstrukcji typu „Monoblock” w porównaniu z typową konstrukcją osuszacza

techniczno-użytkowe osuszacze ziębniczego w dużym stopniu zależą od konstrukcji wymienników ciepła. Wymiennik taki powinien się charakteryzować dużą powierzchnią wymiany ciepła oraz konstrukcją odporną na stosunkowo trudne warunki pracy, spowodowane ciągłą obecnością sprężonego powietrza i związanym z tym niebezpieczeństwem szoków cieplnych i mechanicznych oraz wibracji. Ze względu na ciągły tryb pracy tego typu urządzeń wyjątkowo trwale i szczelne muszą być między innymi wszelkie połączenia poszczególnych przestrzeni, przez które przechodzi sprężone powietrze. Spełnienie tych wymagań wymaga dużego wysiłku konstrukcyjnego i ma duży wpływ na koszty osuszaczy ziębnicznych.

Nowa konstrukcja wymiennika

Ostatnio pojawił się nowy rewolucyjny typ wymiennika, posiadający wiele zalet wynikających z odmiennej koncepcji konstrukcyjnej. Wymiennik ten złożony jest z trzech cylindrów o różnych średnicach, umieszczonych jeden w drugim (podobnie jak w znanej rosyjskiej lalce). Wymiennik „Monobloc” został opracowany przez belgijską firmę DRYTEC.

Na rys. 2 przedstawiona została zasada jego pracy:

- cylinder zewnętrzny zawiera parownik czynnika chłodzącego;
- cylinder pośredni jest drogą wejścia sprężonego powietrza od góry ku dołowi wymiennika;
- w dolnej części cylindra pośredniego następuje oddzielenie wody od powietrza;
- oziębione i osuszone powietrze dostaje się do otwartego od dołu cylindra wewnętrznego i przepływa do góry do wyjścia, ogrzewając się przy tym i chłodząc powietrze wchodzące.

Animację tego procesu można zobaczyć na stronie internetowej www.drytec.be.

Zalety wymiennika „Monobloc”

Ze względu na dopracowaną konstrukcję w naturalny sposób zgodną z zasadą działania, wymiennik „Monobloc” wykazuje się wieloma zaletami w porównaniu z wymiennikiem standardowym. Najważniejsze z nich to:

- mniejsze straty ciśnienia;
- zmniejszenie liczby połączeń rurowych (miejsca, w których najczęściej pojawiają się przecieki);
- zwiększone bezpieczeństwo eksploatacji i trwałość dzięki temu, że ścianka cylindra, która oddziela czynniki chłodniczy od sprężonego powietrza, jest jednolita i ma kształt sprzyjający odporności mechanicznej.

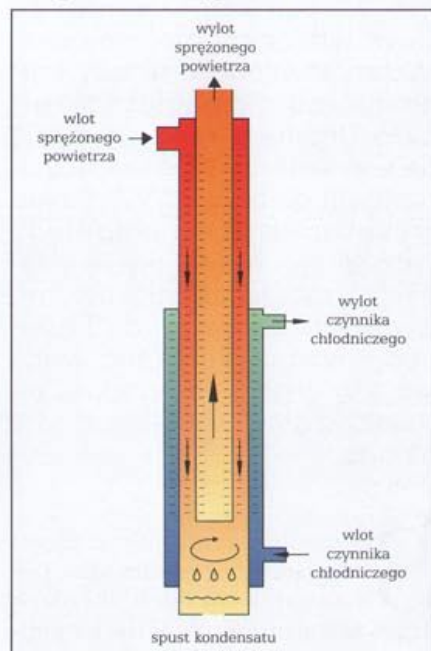
Wymiana ciepła między cylindrami wymiennika jest bardzo efektywna dzięki obecności miedzianych elementów zwiększających powierzchnię wymiany, których dokładniejsza charakterystyka pozostaje tajemnicą producenta. Firma DRYTEC oświadcza, że dzięki temu rozwiązanie powierzchni wymiany jest od 10 do 40 razy większa w porównaniu z powierzchnią wymiany w innych wymiennikach obecnych na rynku, zarówno płytowych, jak i typu rura w rurze.

Osuszacze firmy DRYTEC

Technologia monobloku pozwala na dopasowanie rozmiaru wymiennika zgodnie z wymaganiami. Producent proponuje szeroką gamę 29 modeli osuszaczy, charakteryzujących się natężeniem przepływu powietrza aż do 120 m³/min. Wszystkie modele są wykonywane wg tej samej technologii i gwarantują skuteczność w osuszaniu sprężonego powietrza technicznego.

Godna podkreślenia jest niezawodność i trwałość konstrukcji, która pozwala producentowi na udzielanie 5-letniej gwarancji na wymiennik ciepła. W połączeniu z dwuletnią gwarancją na urządzenia chłodnicze jest to istotny argument przemawiający na korzyść produktów DRYTEC.

W dzisiejszych czasach każda inwestycja w przemyśle poprzedzona jest dokładną analizą ofert. Dotyczy to także zakupów związanych z budową, rozbudową i modernizacją sieci sprężonego powietrza. Konkurencja jest coraz silniejsza, a kupujący coraz lepiej wiedzą, czego potrzebują. Niezawodna i efektywna konstrukcja osuszaczy DRYTEC nie powinna ująć ich uwadze. Urządzenia te są polecane zwłaszcza



Rys. 2 Wymiennik typu „Monoblock”

do zastosowania w średnich i dużych instalacjach sprężonego powietrza, gdzie gwarantują długotrwałą, bezpieczną i ekonomiczną eksploatację.

Firma DRYTEC zaprasza na swoje stoisko podczas Międzynarodowych Targów Poznańskich w dniach 18-21 czerwca 2001

Artykuł promocyjny
 DRYTEC
 Eric Franssen

DRYTEC
 B-4031 Angleur, Belgia
 Rue de Clerembault 17
 tel. 0032 4 367 52 43,
 fax: 0032 4 367 08 05
 e-mail: eric.franssen@drytec.be

Sprzęgła pneumatyczne

Nowy trend w dziedzinie sprzęgieł elastycznych

Część I – Sprzęgła pneumatyczne różnicowe

W ostatnim czasie pojawiło się wiele ciekawych zastosowań siłowników fałdowych, nie zawsze jako elementów napędowych. Artykuł dotyczy jednej z aplikacji – sprzęgła pneumatycznego. Układy mechaniczne z silnikami spalinowymi, sprężarkami, pompami i wentylatorami możemy charakteryzować jako układy mechaniczne z drganiem skrętnym. Drgania skrętne powstają na elementach przenoszących moment obrotowy. Wyjątkowo wysokie wartości amplitudy tych drgań występują w układach z maszynami tłokowymi. Związane z tym dodatkowe obciążenia dynamiczne wpływają w znacznym stopniu na trwałość głównych elementów układu.

Szczególne niebezpieczeństwo związane jest z możliwością powstawania w takich układach drgań rezonansowych. Dlatego podstawowym zadaniem konstrukcyjnym w każdym układzie mechanicznym jest taki dobór charakterystyk elementów przenoszących napęd, by częstotliwość drgań własnych całego układu nie pokrywała się z częstotliwościami harmonicznymi przenoszonego obciążenia. Dobór taki, zwany też „strojeniem” układu mechanicznego, polega między innymi na zastosowaniu odpowiedniego rodzaju sprzęgła elastycznego. W artykule przedstawiono konstrukcję sprzęgieł elastycznych opracowanych i badanych na Uniwersytecie Technicznym w Koszycach (Słowacja).

Konstrukcja elastycznego sprzęgła pneumatycznego

Sprzęgło pneumatyczne przedstawione na rys. 1 składa się z części czynnej (1) i biernej (2), sprężonych ze sobą

za pośrednictwem elastycznych komór wypełnionych sprężonym gazem. Komory te są rozmieszczone na obwodzie tak, że tworzą trzy tzw. człony różnicowe, w których każdy składa się z dwóch elastycznych komorowych elementów pneumatycznych – ściskanego (3) i rozciąganego (4). Poszczególne człony są ze sobą połączone za pomocą przewodu (5) i w ten sposób są jednym zespołem pneumatycznym o określonych własnościach dynamicznych. Obrót części napędowej o pewien kąt powoduje sprężenie gazu, zależne od obciążenia części napędzanej. Dzięki temu przenoszony moment obrotowy charakteryzuje się znacznie mniejszą amplitudą zmian okresowych niż w przypadku połączenia sztywnego.

Tego rodzaju elastyczne pneumatyczne sprzężenie zapewnia nie tylko łagodne przeniesienie ruchu obrotowego z części napędowej na napędzaną, ale także kompensację niewspółosiowego ustawienia wałów w stosunkowo dużym zakresie.

Ponieważ jako materiał sprężysty wykorzystywany jest gaz, który podczas pracy nie podlega procesowi starzenia się ani zmęczenia [2], [3] i przez cały czas zachowuje te same własności fizyczne, sprzęgło takie charakteryzuje się niezmiennymi własnościami i długą żywotnością wy-

starzającą na cały okres eksploatacji układu napędowego.

Charakterystyka dynamiczna sprzęgła

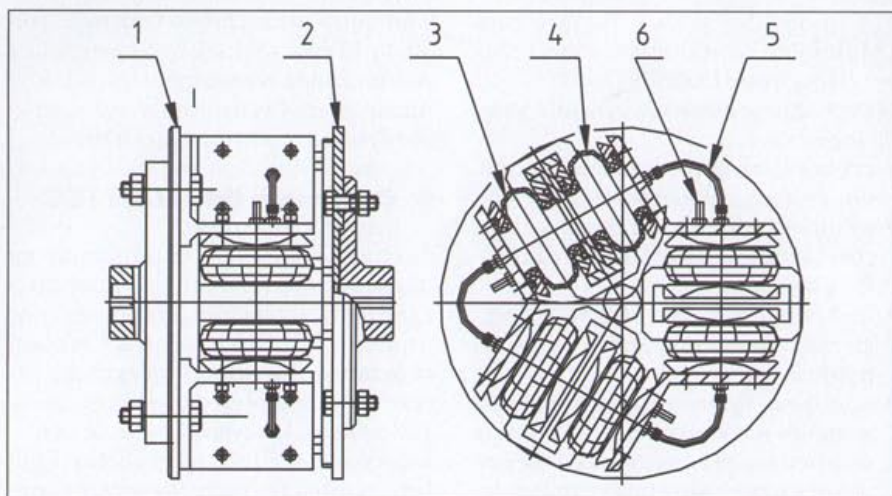
Podstawowe charakterystyczne własności sprzęgła to jego sztywność skrętna i współczynnik tłumienia. Zawór (6 na rys. 1) umożliwia łatwą zmianę ciśnienia gazu w komorach sprzęgła pneumatycznego, dzięki czemu możliwa jest wielokrotna zmiana charakterystyk sprzęgła w celu ich dopasowania do własności całego układu. Wpływ zmiany ciśnienia na sztywność skrętną oraz na zmianę częstotliwości własnej układu opisują następujące zależności:

$$k = a + b \cdot p$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{I_{red}}}$$

gdzie:

k – sztywność skrętna,
 a, b – współczynniki zależne od konstrukcji,
 p – ciśnienie,
 ω – częstotliwość drgań własnych układu,
 I_{red} – zredukowany moment bezwładności układu.



Rys. 1 Różnicowe pneumatyczne sprzęgło elastyczne typu 3-1/130-D

Strojenie układu mechanicznego ze sprzęgłem pneumatycznym

Powyższy opis przedstawia główną zaletą sprzęgła pneumatycznego – możliwość strojenia układu mechanicznego przy jego użyciu. Pozwala ono w szerokim zakresie dobierać częstotliwość drgań własnych całego zespołu przeniesienia napędu w zależności od częstotliwości zmiennego obciążenia, tak aby w czasie eksploatacji nie nastąpił rezonans będący przyczyną niebezpiecznego drgania skrętnego. W zależności od potrzeb i od szczegółowych rozwiązań technicznych, zmianę sztywności skrętnej sprzęgieł pneumatycznych poprzez zmianę ciśnienia gazu można przeprowadzić zarówno w stanie spoczynku, jak i w trakcie pracy układu.

Na Uniwersytecie Technicznym w Koszycach opracowano dwa sposoby strojenia układów mechanicznych:

1. w stanie spoczynku, umożliwiające ustawienie z góry założonych parametrów układu;
2. podczas ruchu w ustalonym stanie pracy, umożliwiające płynną regulację parametrów układu.

Strojenie w stanie spoczynku polega na ustawieniu stałej wartości ciśnienia gazu w komorach sprzęgła. Wybrana wartość ciśnienia i w konsekwencji sztywność skrętna jest określana na podstawie wcześniej przeprowadzonych obliczeń charakterystyk dynamicznych układu z uwzględnieniem drgań skrętnych.

Strojenie podczas ruchu w ustalonym stanie pracy pozwala na dokładne dopasowanie sztywności skrętnej sprzęgła do dynamiki całego układu, w celu uniknięcia niebezpiecznych drgań skrętnych, jakie mogłyby się pojawić podczas eksploatacji. To podejście określane jako płynna regulacja układu mechanicznego jest przydatne w urządzeniach pracujących w szerokim zakresie obrotów.

Regulację układów mechanicznych można zrealizować, stosując jedno z wielu opracowanych rozwiązań:

- system regulacyjny do zabezpieczenia płynnej zmiany charakterystyki pneumatycznych sprzęgieł [4];
- system regulacyjny do realizacji płynnej regulacji układu mechanicznego [4];
- sprzęgło pneumatyczne wyposażone w dodatkowy system regulacyjny [5];
- statyczna optymalizacja na podstawie metody regulacji ekstremalnej [6];

- sprzęgło pneumatyczne z systemem autoregulacji [7].

Podsumowanie własności sprzęgieł pneumatycznych

Sprzęgła pneumatyczne, będące przedmiotem badań, mają szereg cech technicznych, decydujących o ich szczególnej przydatności przy budowie układów przeniesienia momentu obrotowego, a szczególnie układów, w których występują drgania skrętne. Podkreślić należy następujące fakty:

- Charakterystyczne parametry każdego sprzęgła elastycznego według [2] w istotnym stopniu zależą od rodzaju zastosowanego materiału elastycznego. Sprężony gaz jest materiałem dobrze sprawdzającym się w takim zastosowaniu.
- Przeniesienie obrotów z części napędowej na napędzaną za pośrednictwem elastycznych komór wypełnionych środkiem gazowym zapewnia wyrównywanie osiowych, radialnych i kątowych niedokładności ustawienia wałów w szerokim zakresie.
- Środek gazowy podczas całego okresu eksploatacji nie podlega procesowi starzenia się ani zmęczenia, w związku z tym pneumatyczne sprzęgła nie tracą swoich pierwotnych właściwości podczas całego okresu żywotności układu.
- Poprzez zmianę ciśnienia środka gazowego w komorach pneumatycznego sprzęgła można zmieniać charakterystyki sprzęgła, a szczególnie dynamiczną sztywność skrętną.
- Poprzez zmianę dynamicznej sztywności skrętnej mamy możliwość zmiany (regulacji) częstotliwości drgań własnych i tym samym możliwość strojenia całego układu przeniesienia napędu.

Zastosowanie sprzęgieł pneumatycznych będzie korzystne wszędzie tam, gdzie staramy się zapobiec niebezpiecznym drganiom skrętnym, a proponowane przez nas możliwości strojenia układów przeniesienia napędu zawierających takie sprzęgła pozwolą podnieść poziom techniczny i niezawodność funkcjonowania tych układów.

Literatura

- [1] Homišin, J.: Pneumatická pružná hriadelová spojka. Patent 254180/86. Patent 274428/91, Patent 278750/98
- [2] Krejčíř, O. i współpracownicy: Teorie, konstrukce, zkoušení a charakteri-

stiky pneumatických pružin. Liberec, VŠST 1983.

[3] Homišin, J.: Dominantný vplyv plynného média na zmenu charakteristických vlastností pneumatického ladiča. Inženýrská mechanika, 4/1, 1997, s. 51-57.

[4] Homišin, J.: Regulačným systémom pre zabezpečenie plynulej zmeny charakteristiky pneumatickej spojky. Patent 259225/87 oraz 276927/92.

[5] Homišin, J.: Aplikácia diferenčnej pneumatickej spojky s prídavným regulačným systémom. Strojnifcký časopis 49/2, 1998, s.106-111.

[6] Homišin, J.: Možnosť realizácie extrémnej regulácie v torzne kmitajúcych mechanických sústavách. Automatizace, 40/5, 1997, s. 247-251,

[7] Homišin, J.: Pneumatická pružná hriadelová spojka so schopnosťou autoregulácie. Patent 278025/95.

doc. inž. Jaroslav Homišin, CSc
Katedra Části Maszyn i Urządzeń,
Wydział Mechaniczny, UT Košice
Letná 9, 041 87 Košice, Republika
Słowacka, e-mail: homisin@tuke.sk

PRZEDSIĘBIORSTWO PRZEMYSŁOWE



SPÓŁKA z o.o. w KALISZU

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

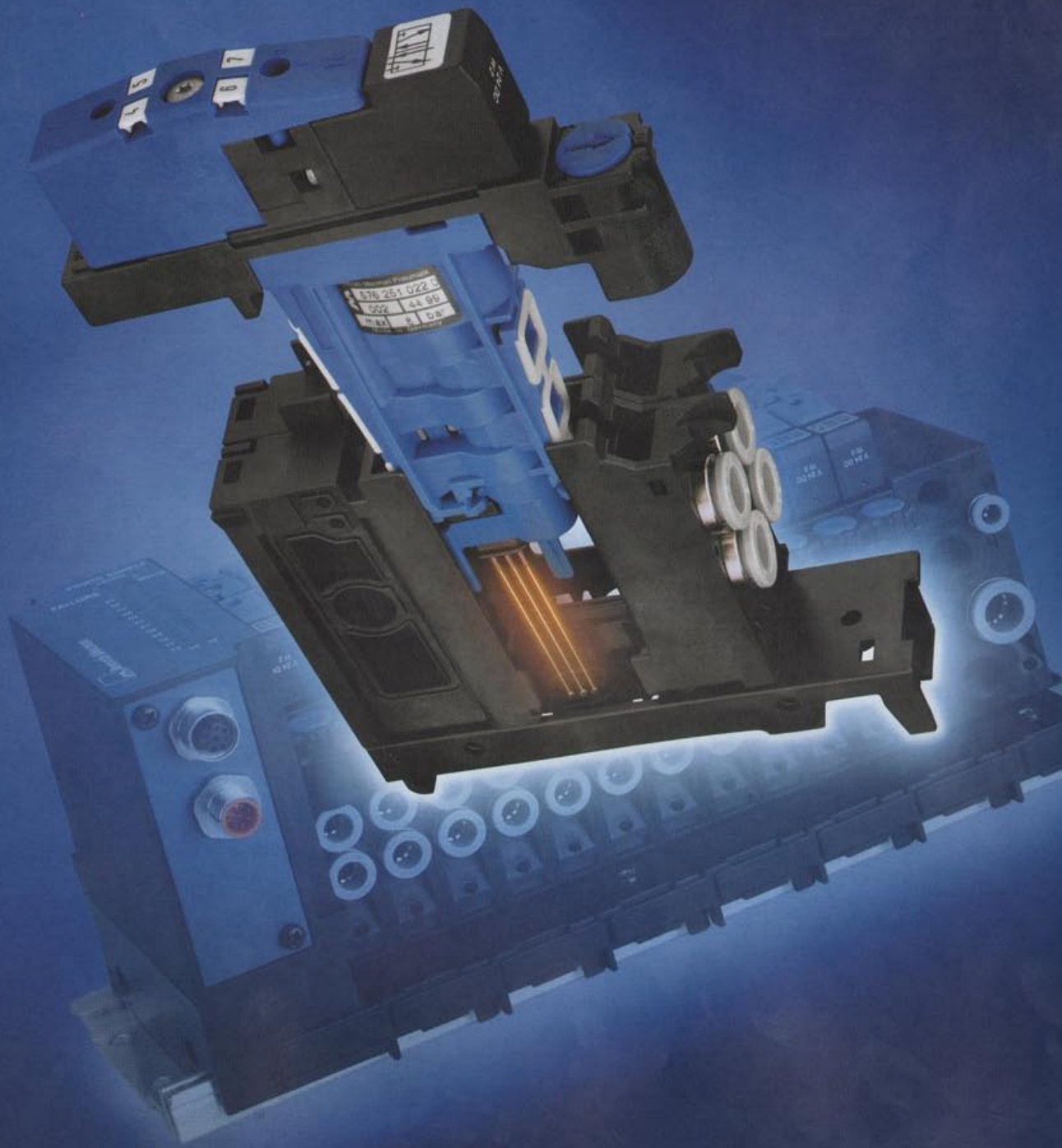
ZBIORNIKI WYRÓWNAWCZE SPRĘŻONEGO POWIETRZA

- 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

*Twój świat
Pneumatyki*

Rexroth



Mannesmann Rexroth Sp. z o.o.
ul. Staszica 1, PL 05-800 Pruszków,
tel.: (022) 738 18 00, fax: (022) 758 87 35
<http://www.rexroth.com.pl>, e-mail: info@rexroth.com.pl



Rexroth
Mecman

Branża pneumatyczna w Polsce

Stopniowo rozszerzamy mapkę firm produkcyjnych, usługowych i handlowych działających w zakresie techniki sprężonego powietrza oraz pneumatyki napędowej i sterowniczej. Ta pierwsza wersja mapki jest oczywiście niedoskonała. Firmy, które się na niej pojawiły to te, które ciągle utrzymują kontakt z naszą redakcją, bo tylko wtedy mamy pewność, że dane są aktualne. Informacje o tych firmach znajdziecie Państwo na łamach ostatnich numerów „Pneumatyki”, w reklamach, artykułach oraz krótkich doniesieniach. Niektóre z firm mają więcej oddziałów w Polsce, ale tymczasowo uwzględniamy przede wszystkim główne siedziby. Przepraszamy, jeżeli którąś z firm pominęliśmy. Prosimy o sygnały, byśmy mogli mapkę uzupełnić i udoskonalić w następnych wydaniach.



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 | MTP | 2 |
| Atlas Copco | 1 | Multi-Mac | 13 |
| Bibus/Menos | 8 | Norgren-Herion | 45 |
| Biuro Handlowe Ruda | 34 | Pascal | 15 |
| Bovin | 6 | Pneumatik | 5 |
| Certech | 27 | PPRI Żegrze | 51 |
| CompRot | 18, 39 | Prema Kielce | 9 |
| Energotex | 55 | Rafineria Gdańska | 60 |
| HIROSS | 33 | Rectus | 35 |
| Inwet | 9 | Rexroth | 56 |
| Kaesar Kompressoren | 17 | Te-Ha-Bud | 6 |
| Kompres | 23 | ultrafilter | 59 |
| Kompress | 7 | Wimtec | 11 |

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 przesłać informację o rezygnacji pod adresem naszej firmy.

Oświadczenie: 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

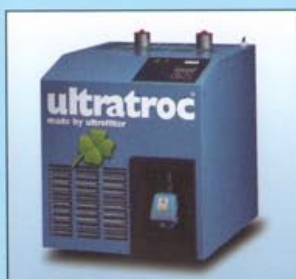
ultrafilter
international



serwis fabryczny



osuszacze adsorpcyjne



osuszacze ziębnicze



filtry procesowe sterylne

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 ulepszone. 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