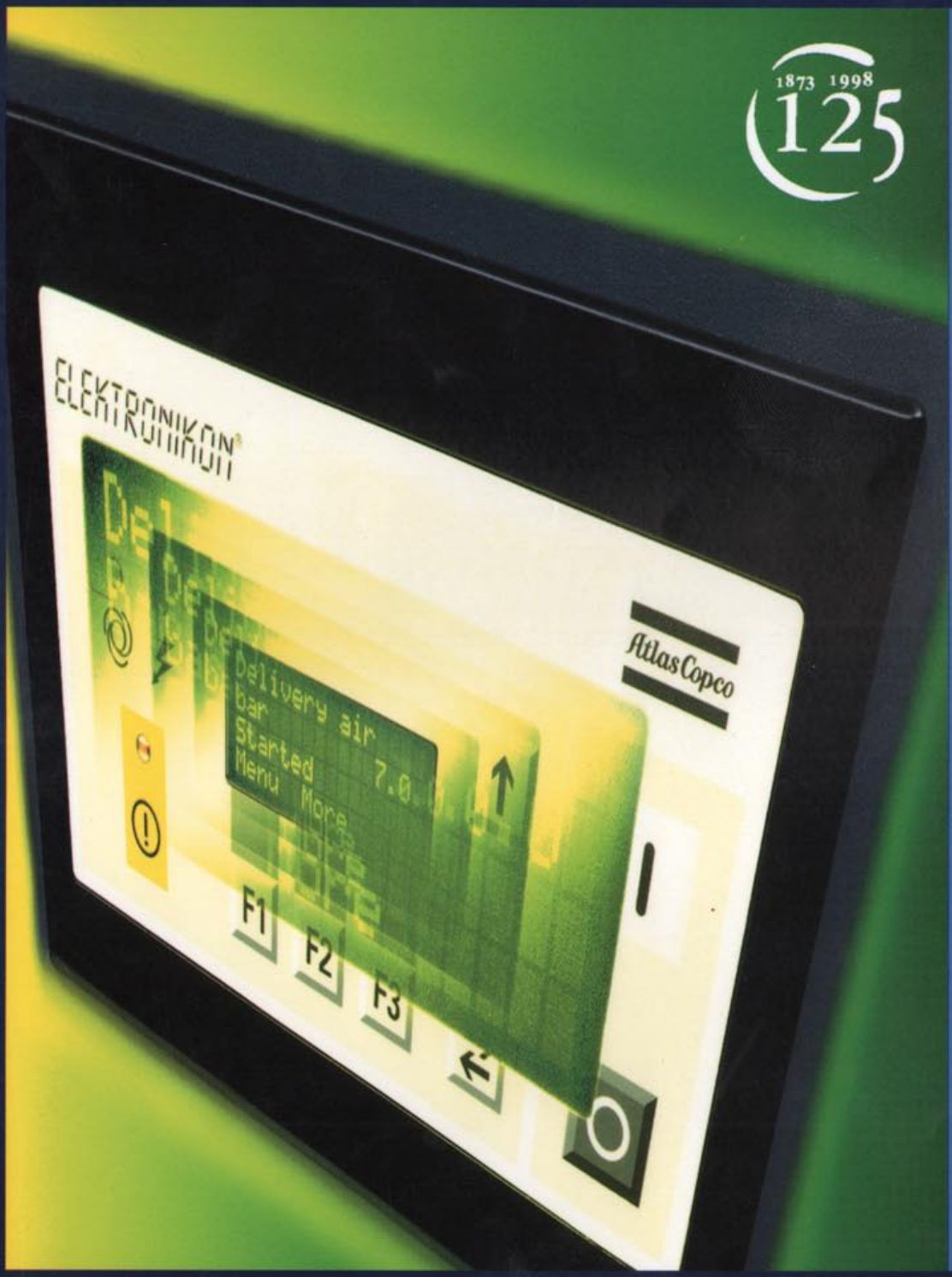
Pneumatyka

DWUMIESIĘCZNIK TECHNIKI SPRĘŻANIA GAZÓW

Grudzień '98

5/13/98

cena 5,50 zł



Kiedy czyste nie wystarcza

Transport pneumatyczny

Usterki kompresorów

Modernizacja w Hucie Bankowa

Bezolejowe sprężarki SIERRA

Przyjęcie dorobku prawnego Unii Europejskiej

Koszty wytwarzania sprężonego powietrza

ISSN 1426-6644

Indeks 337 323

Nowa generacja sprężarek Atlas Copco - str. 29

To nie przypadek, że TAMROTOR jest od lat liczącym się producentem sprężarek śrubowych. Jeśli nie chcesz pozostawiać niczego przypadkowi, Twoim naturalnym wyborem jest TAMROTOR.

TAMROTOR

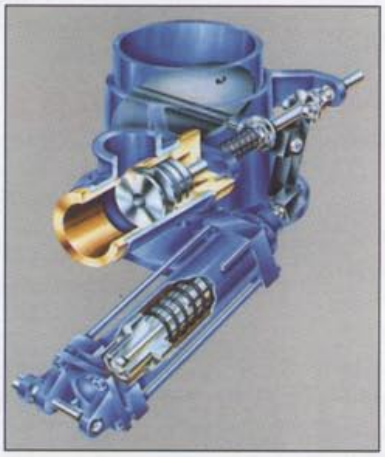
SPRĘŻARKI ŚRUBOWE, FILTRY I OSUSZACZE
SPRĘŻONEGO POWIETRZA, GWARANCJA,
SERWIS, DORADZTWO TECHNICZNE

BIURO HANDLOWE JR RUDA TRADING INTERNATIONAL

Przedstawicielstwo firmy TAMROTOR w Polsce
Biuro Handlowe RUDA
40-555 Katowice, ul. Zegadłowicza 10
tel./fax (032) 251 25 53; (032) 757 44 65; (032) 757 26 03

RECTUS - system TWOJEGO bezpieczeństwa ____ 15

Bezolejowe sprężarki typu SIERRA ____ 16



Modernizacja gospodarki sprężonym powietrzem w Hucie Bankowa ____ 19

125. urodziny Atlas Copco ____ 22

Konkurs ____ 24

Nowości HOERBIGER ORIGA ____ 25

Kiedy czyste nie wystarcza ____ 26

Nowa generacja sprężarek śrubowych serii GA 30 - 45 Atlas Copco ____ 29

Obniżenie kosztów energii elektrycznej dzięki systemom sterowania zespołem sprężarek ____ 32

Nowości z Archimedesa ____ 33

ultrafilter - sympozjum w Sulejowie ____ 34

Transport pneumatyczny wybranych materiałów sypkich ____ 36

Nowy produkt firmy CompRot - sprężarka śrubowa CRS 132 ____ 38

Koszty wytwarzania sprężonego powietrza. Odsłona druga ____ 40

Nowe supersprężarki firmy Hydrovane _ 43

Stan obecny i perspektywy rozwoju pneumatycznej techniki napędowej cz. I 46

Usterki kompresorów cz. III ____ 50

Zasady wyboru dostawcy sprężarek śrubowych - porady ____ 53

Przyjęcie dorobku prawnego Unii Europejskiej (aquis) ____ 54

PNEUMATYKA ma już trzy lata

Ten numer PNEUMATYKI, który Państwo zapewne otrzymacie w pierwszych dniach stycznia 1999 roku, wieńczy trzeci rok wydawniczy w historii naszego pisma. Na pewno zdania są podzielone, czy te trzy lata to mało czy dużo, ale chyba nie jest to aż tak istotne. Najważniejsze jest to, że PNEUMATYKA, mimo różnych zagrożeń i problemów, jest ciągle z naszymi Czytelnikami i nieprzerwanie się rozwija. Będę wyrazicielem opinii wielu użytkowników sprężonego powietrza, jeżeli powiem, że PNEUMATYKA stała się uznanym branżowym czasopismem fachowym, które wypełniło lukę istniejącą na naszym dynamicznie rozwijającym się „pneumatycznym podwórku", szczególnie po fundamentalnych przemianach rozpoczętych w Polsce w 1989 roku.

W zmieniającej się rzeczywistości, w której mamy do czynienia z rynkiem klienta, a nie jak dotychczas z rynkiem producenta, gdzie pneumatyka była do tej pory traktowana trochę po macoszemu jako ta „gorsza" siostra hydrauliki, PNEUMATYKA podjęła się uporządkowania tego rynku.

Wydaje się, że dzięki niej wszyscy zainteresowani mają dostęp do wielu informacji zawartych w artykułach traktujących o pneumatyce zarówno w ujęciu teoretycznym, jak eksploatacyjnym czy wręcz serwisowym. Poza tym dzięki licznym firmom, które są na łamach PNEUMATYKI, poprzez artykuły sponsorowane czy reklamy, użytkownicy sprężonego powietrza mają w formie skondensowanej podane informacje o różnych typach sprężarek, osuszaczy, filtrów, narzędzi pneumatycznych, urządzeń wykonawczych, o instalacjach sprężonego powietrza czy transportu pneumatycznego. Cieszy też bardzo, że wiele osób reprezentujących zawodowo branżę sprężonego powietrza w przemyśle zna i czyta PNEUMATYKĘ, o czym mogłem się wielokrotnie przekonać podczas różnych kontaktów zarówno bezpośrednich na targach, sympozjach czy seminariach, jak i podczas rozmów telefonicznych. Do działania stymuluje nas również to, że nasi Czytelnicy starannie przechowują PNEUMATYKĘ w segregatorach, a podczas dyskusji posiłkują się informacjami zawartymi w artykułach publikowanych na naszych łamach, nawet tych sprzed roku czy dwóch lat. Wynika z tego, że informacje te nie straciły nic ze swej aktualności.

Stopniowo rozszerza się krąg naszych Czytelników, przybywają nowi prenumeratorzy, którzy często zwracają się do redakcji z prośbą o przesłanie archiwalnych, wszystkich zeszytów naszego pisma. Fakty te potwierdzają między innymi akceptację i celowość pracy całego zespołu redakcyjnego ze wszystkimi współpracownikami z profesorem Łukaszem N. Węsierskim na czele. Obliguje nas to do ciągłego podnoszenia poziomu merytorycznego i edytorskiego pisma.

W przyszłym roku planujemy kontynuację rozpoczętych już cykli, a także sukcesywne wprowadzanie nowych inicjatyw, bowiem staramy się docierać do wszystkich naszych Czytelników i realizować ich oczekiwania.

Na koniec z okazji Świąt Bożego Narodzenia oraz nadchodzącego Nowego Roku 1999 chciałbym w imieniu całego zespołu redakcyjnego złożyć Państwu najlepsze życzenia, dużo zdrowia oraz wielu sukcesów zarówno w pracy zawodowej, jak i w życiu prywatnym.

Mariusz Makulski

Pneumatyka

REDAKCJA
Redaktor naczelny:
Mariusz Makulski
Redaktorzy techniczni:
Edyta Wirt
Marcin Kluziak

Współpracownicy:
Andrzej Araszkiewicz
Wojciech Halkiewicz
Dariusz Jaszczak

Konsultacja naukowa
prof. nadzwyczajny dr hab. inż.
Łukasz N. Węsierski

ADRES REDAKCJI
ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław
tel./fax: (071) 373 59 00;

WYDAWCA
Wydawnictwo Lektorium
Kierownik wydawnictwa:
Mariusz Makulski
Sekretarz wydawnictwa:
Katarzyna Wilczyńska

ADRES WYDAWCY
Wydawnictwo LEKTORIUM
ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław
tel./fax: (071) 373 59 00;

DRUKARNIA
ANEX s.c.
ul. Jerzmanowska 99;
54-530 Wrocław
tel. (071) 349 31 77

Prenumerata
Wpłaty można dokonać:
LEKTORIUM Wydawnictwo
ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław
Bank Austria
Creditanstalt Poland SA
Warszawa O/Wrocław
17800008-112120001

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.

Wrocławskie sympozjum KAESER KOMPRESSOREN

W dniu 3 listopada we Wrocławiu w Sali Kominkowej NOT odbyło się sympozjum pt. "KAESER KOMPRESSOREN w Polsce. Technika Sprężonego Powietrza". Zaproszonymi gośćmi byli dyrektorzy techniczni oraz szefowie służb utrzymania ruchu kluczowych przedsiębiorstw przemysłu Dolnego Śląska. Podczas trzygodzinnego sympozjum zaprezentowano wybrane instalacje sprężonego powietrza w Polsce, poruszono zagadnienia związane z podstawami teoretycznymi sprężania powietrza, uzyskiwania odpowiednich jego parametrów, sterowania sprężarką i sprężarkownią. W efektowny sposób przedstawiono zakres produkcji i najnowsze rozwiązania firmy KAESER KOMPRESSOREN oraz omówiono szczegóły dotyczące optymalizacji zużycia energii przy zastosowaniu urządzeń tej klasy.

ISO 9001 dla PPS Airpol

Z dniem 30.10.1998 r. Przedsiębiorstwo Produkcji Sprężarek Airpol Sp. z o.o. uzyskało certyfikat systemu jakości PN - ISO 9001 w zakresie projektowania, produkcji, serwisu maszyn, urządzeń i aparatury do wytwarzania, uzdatniania i przesyłania sprężonego powietrza innych gazów i cieczy. Certyfikat został przyznany przez polskie Centrum Badań i Certyfikacji z Warszawy w wyniku pozytywnej oceny wdrożenia i stosowania procedur systemu w firmie. Uroczyste wręczenie certyfikatu Prezesowi firmy mgr. inż. M. Strojnowskiemu nastąpiło w Warszawie w dniu 14 listopada 1998 r., w trakcie międzynarodowej konferencji jakości, zorganizowanej przez PCBC. W trakcie wręczania obecni byli przedstawiciele Kancelarii Prezydenta, Kancelarii Premiera, Ministerstwa Ochrony Środowiska oraz Prezesi Głównego Urzędu Miar i Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

Wystawa Maszyn Górniczych w NewDelhi

W dniach 26-29 października 1998 r. odbyła się w New Delhi 5. Międzynarodowa Wystawa Maszyn Górniczych, największa impreza wystawiennicza sprzętu i maszyn dla górnictwa w Azji. Obok wielu ekspozycji firm indyjskich zauważalny był znaczący udział wystawców brytyjskich, niemieckich i oczywiście polskich. Trudno mówić jeszcze o renesansie

indyjsko - polskiej współpracy górniczej, która w latach 1970-80 była na wysokim poziomie, ale polskie firmy wyraźnie starają się o pozyskanie obiecującej współpracy i sprzedaży maszyn o dużym wkładzie nowych technologii.

Wielkim zainteresowaniem cieszyły się nasze górnicze sprężarki przeciwwybuchowe w obudowach ognioszczelnych - produkt tam nieznany - a przecież bardzo potrzebny przy eksploatacji pokładów węgla w kopalniach metanowych. Sprężarki zyskały sobie wiele przychylnych opinii wśród indyjskich przedstawicieli władz górniczych, wykładowców górniczych uczelni i dozoru kopalń. Katowicka firma PRUG - AIR producent tych maszyn już wystąpiła do Indyjskich Władz Górniczych o zgodę na ich stosowanie do pracy na dole. Po pomyślnym procesie atestacji sprężarki te będą mogły być szeroko stosowane w indyjskich kopalniach. Wystawa cieszyła się dużym zainteresowaniem, odwiedzili ja przedstawiciele najwyższych władz górniczych z Indii oraz wielu przedstawicieli z Kanady, Australii, Wielkiej Brytanii, Niemiec, Tanzanii, USA i Południowej Afryki. Aktualnie Indie bardzo silnie rozwijają swoje

CENTRUM PNEUMATYKI
systemy uzdatniania sprężonego powietrza

- filtry
- regulatory
- naoliwiarki
- osuszacze

KATALOGI ORAZ SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

Centrum Pneumatyki
53-608 Wrocław, ul. Robotnicza 72,
tel./fax 071 373 58 95, tel 071 373 59 00

PNEUMAT SYSTEM
INSTALACJE PNEUMATYCZNE
PROJEKTOWANIE I MONTAŻ

PONADTO W OFERCIE:
- KOMPRESORY:
  - tłokowe
  - śrubowe
  - łopatkowe
- FILTRY I OSUSZACZE
- SIŁOWNIKI I ZAWORY
- NARZĘDZIA:
  - klucze udarowe
  - szlifierki
  - wkrętaki
- WĘŻE PRZEMYSŁOWE
- ZŁĄCZA
- ARMATURA PNEUMATYCZNA
- MANOMETRY

SERWIS GWARANCYJNY
I POGWARANCYJNY

tel. 071 325 52 84
tel. 071 325 52 86
tel. 071 325 52 88
tel./fax 071 325 18 60

PNEUMAT SYSTEM S.C.
51-121 Wrocław
ul. Baczyńskiego 23

DOLNOŚLĄSKIE CENTRUM PNEUMATYKI

Sprężarki tłokowe
Sprężarki śrubowe
Osuszacze powietrza
Urządzenia próżniowe
Zbiorniki wyrównawcze
Instalacje pneumatyczne
Narzędzia pneumatyczne
Filtry sprężonego powietrza

Atlas Copco
Autoryzowany Dealer

ORLÍK KOMPRESORY
Wyłączny Przedstawiciel

51-129 Wrocław, ul. Żmigrodzka 247
tel./fax (071) 325 34 10 zostaje zmieniony na 352 84 10
tel.(071) 352 96 63, (090) 65 25 25, Serwis (090) 66 47 48

HYDRAULIKA I PNEUMATYKA
Biuro Techniczno-Handlowe "AMET"

AMET

ul. Żmigrodzka 79
51-130 Wrocław
tel./fax 071 352 84 41
kom. 0601 71 06 06
internet: http:// www.amet.com.pl

OFERUJEMY W SZEROKIM ZAKRESIE ASORTYMENTOWYM:

Elementy hydrauliki siłowej i pneumatyki
- pompy, silniki, siłowniki, rozdzielacze, zawory, wyposażenie instalacji, przewody, szybkozłącza, uszczelnienia itp.
- sprężarki tłokowe, śrubowe i łopatkowe

Technika filtracyjna
- filtry hydrauliczne i powietrza, osuszacze, klimatyzatory, oczyszczacze powietrza itp.

Elementy maszyn
- sprzęgła elastyczne i inne, hamulce, przeguby kuliste, obudowy i korpusy łożysk, przekładnie i motoreduktory

Wykonujemy projekty
Instalacji hydraulicznych i pneumatycznych jak również ich realizację u klienta

Zapraszamy! Warto

górnictwo węgla i nieprzerwanie budują nowe kopalnie. Wydaje się, że są to dobre prognozy dla naszego eksportu.

Oprogramowanie do projektowania układów pneumatycznych

Ponieważ na rynku istnieje stosunkowo mała ilość oprogramowania dotycząca projektowania, rysowania i symulacji układów pneumatycznych, warto przedstawić tu informacje z tego zakresu, które są w naszym posiadaniu.

Firma Norgen-Herio koncernu IMI oferuje pakiet programowy PneuSim Pro, który przeznaczony jest do rysowania i symulacji pneumatycznych i elektropneumatycznych układów napędowo-sterujących. Przy projektowaniu układów pneumatycznych umożliwia on symulację na poszczególnych etapach konstruowania układów. Nadaje się idealnie do analizy pracy zaprojektowanych układów, dzięki możliwości symulowania przepływu sygnałów i ciśnień. Biblioteka symboli elementów, zgodnie z normą ISO 1219, zawiera również opis elementów oraz zdjęcia. Pozwala na archiwizację projektów, dokonywanie zmian w istniejących oraz wykre-ślanie stworzonych schematów. Opracowany jest pod kątem samodzielnej nauki projektowania i zawiera część dydaktyczną z animacją działania ważniejszych elementów.

Firma Festo oferuje podobny pakiet pod nazwą FluidSIM, który, realizując podobne jak opisane wyżej funkcje, umożliwia sprawdzenie syntaktycznej poprawności tworzonych schematów. Pakiet ma rozbudowany fragment dotyczący części napędowej układu pneumatycznego i daje możliwość pełnej analizy dynamicznej zaprojektowanego układu.

OBREiUP w Kielcach opracował dwa pakiety komputerowego wspomagania procesu projektowania. Pierwszy PneuCad służy do wspomagania projektowania pneumatycznego układu napędowego w oparciu o wyodrębnionych 8 podstawowych podzespołów funkcjonalnych. Drugi PneuLog wspomaga projektowanie pneumatycznych układów sterujących dwu- i trójstanowych.

Na Politechnice Koszalińskiej opracowywany jest system wspomagania projektowania pneumatycznych układów sterowniczo-napędowych, którego koncepcje podano na ostatniej X Konferencji Pneuma '98. W Akademii Górniczo-Hutniczej opracowano pakiet animacyjny działania ważniejszych elementów pneumatyki prezentowany w "Hydraulice i Pneumatyce".

Seminarium we Wrocławiu

Dnia 23.02.1999 r. w sali konferencyjnej NOT we Wrocławiu odbędzie się seminarium pt. "Obniżanie kosztów wytwarzania poprzez optymalną gospodarkę sprężonym powietrzem". Podczas seminarium zaprezentowane zostaną m.in. tematy:
- Instalacje pneumatyczne, uzdatnianie powietrza.
- Systemy wielosprężarkowe HYDROVANE (sprężarki łopatkowe).
- Aspekt ekonomiczny zastosowania systemów HYDROVANE.
- Finansowanie energooszczędnych nowoczesnych technologii.

Patronat medialny nad seminarium sprawuje dwumiesięcznik techniki sprężania gazów „Pneumatyka" i dwumiesięcznik naukowo - techniczny organ SIMP „Hydraulika i Pneumatyka". Zainteresowanych seminarium prosimy o kontakt z organizatorem, firmą AMET z Wrocławia.

Udział w seminarium jest bezpłatny.

SMC

Największy na świecie producent elementów pneumatyki przemysłowej - japoński koncern SMC - jest obecny na rynku polskim od kilku lat. Asortyment SMC jest olbrzymi i obejmuje ponad 490 000 rodzajów i typów elementów

pneumatycznych. SMC posiada oddziały w 59 krajach świata. Wysoka jakość i niezawodność jest podstawową cecha wyrobów SMC. Oprócz 18 fabryk zlokalizowanych bezpośrednio w Japonii, koncern SMC posiada również 9 fabryk na świecie w takich krajach, jak: Chiny, Singapur, Korea, Kanada, USA, Niemcy, Włochy i Wielka Brytania. W najbliższym czasie Koncern SMC planuje bezpośrednie inwestycje na terenie Polski. Generalnym dystrybutorem w Polsce jest firma SeMaC, która na życzenie wysyła katalogi oraz poszukuje dystrybutorów na terenie całego kraju.

ELTECH

Centrala Techniczna ELTECH z siedzibą w Świdnicy zaopatruje kompleksowo przemysł, budownictwo, rzemiosło i handel w narzędzia pneumatyczne, elektronarzędzia, agregaty sprężarkowe z napędem bezpośrednim i pośrednim oraz w sprężarki śrubowe. Dzięki szerokim i ugruntowanym kontaktom z najlepszymi producentami krajowymi i zagranicznymi, firma zapewnia odbiorcom wysokiej jakości towary po atrakcyjnych cenach. ELTECH jest oficjalnym przedstawicielem handlowym wielu znanych producentów. Szczególnej uwadze można polecić przemysłowe narzędzia pneumatyczne firmy Bosch. Oferta firmy zawiera ponad 20 tysięcy pozycji towarowych w szerokim zakresie branży narzędziowej i elektrycznej. Dzięki doświadczeniu, znajomości branży i rynku, dysponując komputerowym systemem sprzedaży oraz nowoczesnymi formami łączności, firma gwarantuje sprawną, profesjonalną obsługę oraz dogodne warunki cenowe i handlowe.

Seminarium Polskiej Grupy HYDROVANE

W Wilkasach koło Giżycka w dniach od 25 - 28 października odbyło się spotkanie szkoleniowe Polskiej Grupy HYDROVANE. Zajęcia teoretyczne były bardzo interesujące. Obok prezentacji traktujących o sprężarkach łopatkowych HYDROVANE i systemach pneumatycznych opartych na tych sprężarkach, omówiono również aspekty ekonomiczne stosowania tych systemów. Przedstawiono także zagadnienia związanie z gospodarką energetyczną w przemyśle z uwzględnieniem metody pomiaru wydatków w sieciach pneumatycznych. W programie seminarium przewidziano pokaz przenośnych sprężarek firmy Reavell. Na przykładzie sprężarkowni w zakładach Prefabet Niegocin wszyscy uczestnicy seminarium zapoznali się również w praktyce z wielosprężarkowym systemem zasilania, opartym o sterownik nadrzędny Hydrovane Smart Box. Informacje o systemach pneumatycznych w Prefabecie Niegocin publikowaliśmy w "Pneumatyce" nr 2/10/1998 w artykule pt. "Porozmawiajmy o systemach". Organizatorem spotkania była firma BP TECHEM S.A., natomiast współgospodarzem był zarząd Prefabetu Niegocin w Wilkasach.

ZBMiAp w Krakowie

Zakłady Budowy Maszyn i Aparatury im. Ludwika Zieleniewskiego w Krakowie są znanym na rynku polskim producentem sprężarek śrubowych i tłokowych, dmuchaw promieniowych, dmuchaw typu Rootsa oraz pomp hydraulicznych. Spółka poszerzyła swoją ofertę o:
- wykonawstwo kompletnych sprężarkowni, począwszy od projektu, poprzez dostawę sprężarek śrubowych wraz z urządzeniami do uzdatniania powietrza;
- produkcję dmuchaw specjalistycznych, promieniowych o konstrukcji wirników otwartych i półotwartych o wysokim stopniu sprawności, szerokich zakresach wydajności dla powietrza i gazów agresywnych z przeznaczeniem dla przemysłu chemicznego, hutniczego i wydobywczego.

Mocną stroną działalności Zakładów im. L. Zieleniewskiego jest wieloletnia tra-

HIROSS

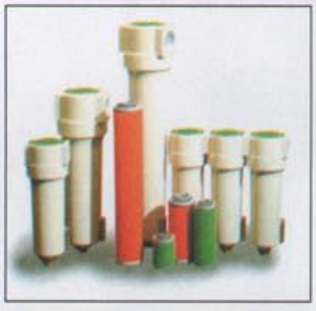
Chłodnice i filtry sprężonego powietrza

Chłodnice wtórne
AFTERCOOLER
chłodzone powietrzem
od 0,6 do 75 m³/min

Chłodnice wtórne
AFTERCOOLER
chłodzone wodą
od 4,3 do 360 m³/min

Separatory cyklonowe
SEPARATOR
od 2,0 do 400 m³/min

Filtry *HYPERFILTER*
klasy 1,2,3 i węglowe
od 0,4 do 180 m³/min



Zawory odwadniające
mechaniczne, czasowe,
elektromagnetyczne
Separatory oleju
z wody

HIROSS Austria GmbH
Oddział w Warszawie /IP
al. Wilanowska 317, 02-665 Warszawa
tel. (022) 853 16 57; fax (022) 853 16 59
e-mail: M.Kubas@ hiross.waw.pl

Uzdatnianie sprężonego powietrza: nowoczesna technologia dla odpowiedzialnych zastosowań przemysłowych

OSUSZACZE PRZEZ OZIĘBIANIE MASTERIA®

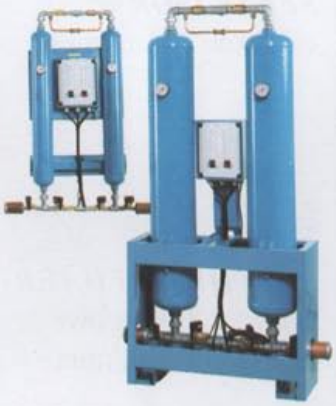
Od 30 do 900 m³/h

Dzięki zastosowaniu technologii DTM (Dual transfert Mode), osuszacze Masteria® pozwalają na realizację oszczędności energii elektrycznej oraz zapewniają pełne zabezpieczenie użytkowej sieci powietrza przy stałym punkcie rosy +3°C.

OSUSZACZE PRZEZ ADSORPCJĘ

Od 9 do 6 000 m³/h

Gwarantują optymalne sterowanie cyklami osuszania i regeneracji, punkt rosy do -40°C pod ciśnieniem i bardzo suche powietrze przy jednoczesnym niskim koszcie obsługi. Dostępne są w wersjach z regeneracją na zimno lub na gorąco.



FILTRY OPTIMA

Od 60 do 9 000 m³/h

Wyposażone w aluminiową obudowę i manometr różnicowy oraz szeroki zakres elementów filtrujących ze stożkiem centrującym i prasowanym uszczelnieniem.

WYPOSAŻENIA DODATKOWE

Separatory woda/olej, spusty kondensatów, chłodnice końcowe... pełna gama urządzeń pomocnych przy realizacji każdej instalacji pneumatycznej.

CTA S.A.
3, rue Jules Verne
69630 CHAPONOST
Francja

BIURO TECHNICZNE
al. Niepodległości 145 m. 7
02-555 WARSZAWA
Tel/fax : (022) 48 59 20

dycja i jakość oferowanych usług i urządzeń, co zostało potwierdzone Certyfikatem Systemu Jakości wg PN ISO 9001. Niezawodność i dobra jakość produkowanych sprężarek śrubowych pozwoliła na wprowadzenie trzyletniego okresu gwarancji i trzyletniego bezpłatnego serwisu dla tych urządzeń.

Grupa CTA

Stworzona w roku 1987 grupa CTA specjalizuje się w technice czynników płynnych :
- powietrze przemysłowe z uzdatnianiem sprężonego powietrza;
- woda do chłodzenia procesów technologicznych.

Uzdatnianie sprężonego powietrza jest głównym zajęciem grupy. CTA, lider na rynku francuskim oraz obecny na rynkach zagranicznych (Hiszpania, Wielka Brytania, Meksyk, Azja), ma przyjemność powiadomić Państwa o niedawnym otwarciu jej filii w Niemczech.

Od czasu realizacji wstępnego ozonowania dla uzdatniania wody miejskiej w Brukseli do wyposażania znanych producentów wody mineralnej, jak Evian, Perrier, Badoit przy procesie produkcji butelek PET, wiele poważnych przedsiębiorstw zaufało jakości wyposażeń CTA.

CTA - uzdatnianie sprężonego powietrza

Sprężone powietrze jest uniwersalnym źródłem energii dla przemysłu. Używanie go w procesach wymagających wysokiej precyzji stwarza potrzebę korzystania z powietrza coraz bardziej czystego i suchego, pozbawionego wszelkich zanieczyszczeń (woda, pyły, olej...).

Aby odpowiedzieć na oczekiwania przemysłu, CTA opracowało szeroką gamę osuszaczy przez oziębianie i przez adsorpcję z regeneracją na zimno lub na gorąco, filtrów, separatorów olej/woda, systemów spustu kondensatów, łatwych w użyciu, niezawodnych, solidnych, ekonomicznych i dostarczających powietrza najwyższej jakości.

W lecie 1998 firma wprowadziła na rynek nowy typoszereg osuszaczy przez oziębianie, Masteria® , wykorzystujący technologię DTM (Dual Transfert Mode). Technologia ta opiera się na prostej zasadzie : «ciepło cyrkuluje naturalnie od przedmiotów gorących w stronę przedmiotów zimnych». Wychodząc z tego założenia, osuszacze Masteria® wykorzystują dwa tryby wymiany ciepła pomiędzy sprężonym powietrzem i chłodziwem, aby zapewnić dostawy suchego powietrza dla procesu produkcyjnego. W trybie bezpośrednim wymiana cieplna opiera się na przewodności metalowej struktury wymiennika. W trybie pośrednim, wymiana cieplna odbywa się dzięki dodatkowemu czynnikowi. Wypełnia on strukturę wymiennika i posiada wysoką zdolność akumulacji zimna.

Oszczędność energii elektrycznej, całkowite bezpieczeństwo dla sieci użytkowej powietrza, punkt rosy +3°C, zabezpieczenie sprężarki, wydatki od 34 do 920 m³/h, to wszystko stanowi atuty osuszaczy Masteria® z technologią DTM przy realizacji instalacji uzdatniania sprężonego powietrza.

Czyste technologie

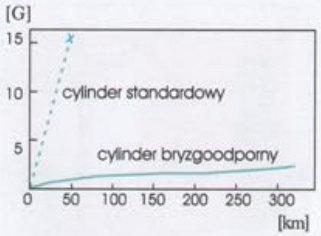
W dniach 25-27 listopada 1998 r. odbyła się w Łodzi konferencja i wystawa pt. "Czyste Technologie - powłoki ochronne". Organizatorami były Łódzka Rada Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT i Ośrodek Zapobiegania Zanieczyszczeniu Środowiska przy Politechnice Łódzkiej. Wzięło w niej udział 17 firm specjalistycznych. Producentów sprężarek reprezentowały firmy: Agencja Anticorr prezentująca sprężarki Atlas Copco, oraz Andrzejewski - Pneumatyka i Energetyka Przemysłowa, która oferowała sprężarki Hydrovane. Firma Andrzejewski prezentował ponadto kompletne instalacje powietrzne oparte na podzespołach firm Zander, Hoerbiger Origa i Legris. Pozostali wystawcy prezentowali nowoczesne technologie i urządzenia do lakierowania proszkowego i konwencjonalnego oraz ochrony antykorozyjnej.

PROFESSIONAL pistolet do pompowania

Fabryka Osprzętu Samochodowego POLMO Łódź S.A. oferuje pistolet PROFESSIONAL typu 603.05.967.10, który jest przyrządem służącym do pompowania, pomiaru i regulacji ciśnienia w ogumieniu kół jezdnych pojazdów o dopuszczalnej masie całkowitej do 3,5 tony. Pistolet ten posiada certyfikat Instytutu Transportu Samochodowego uprawniający do stosowania go w stacjach kontroli pojazdów. Urządzenie wyposażone jest w manometr o zakresie wskazań od 0 do 1 MPa, elastyczny wężyk do pompowania (o długości 0,5 m.) z końcówką samozaciskową oraz wtyk szybkozłącza typu niemieckiego. Pistolet jest odporny na zanieczyszczenia, zapylenie, szoki termiczne i wstrząsy.

Siłowniki pneumatyczne bryzgoodporne

Siłowniki pneumatyczne często narażone są na bryzgi i opływające je strumienie różnorodnych cieczy, np. w myjniach, maszynach spożywczych lub urządzeniach chemicznych. W dotychczas stosowanych rozwiązaniach przy długotrwałej ich pracy pewna ilość tych cieczy przenika do wewnątrz siłownika bądź do elektrycznych sygnalizatorów położeń tłoka w cylindrze, powodując zakłócenia ich pracy. Przedstawione siłowniki firmy SMC zaopatrzone w specjalne uszczelnienia tłoczysk i hermetyczne obudowy czujników położenia zapewniają, że ilość przenikającej cieczy (G) w porównaniu ze standardowymi siłownikami jest tak minimalna, iż nawet przy długotrwałej pracy nie spowoduje żadnych zakłóceń. Obrazuje to poglądowo wykres.



Nowe kompresory w ofercie firmy Pascal

Kompresory V-60, V-75 to dwa nowe modele w rodzinie kompresorów śrubowych firmy FIAC. Inspiracją firmy do poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych było zainteresowanie klientów urządzeniami o dużej wydajności i wytrzymałości. W pracach konstrukcyjnych, jak i badawczych założono uzyskanie jak najlepszych parametrów w odniesieniu do ekonomiki pracy tego typu urządzeń, łatwy sposób obsługi i niezawodność. W wielu podzespołach zastosowano nowatorskie rozwiązania techniczne, w zakresie napędu, układu separacji oleju, systemu chłodzenia oraz systemu sterowania. Obudowa kompresorów wykonana została z blachy stalowej, zabezpieczonej powłoką epoksydową, gwarantującą jej trwałość. Cała obudowa jest wyłożona od wewnątrz materiałem dźwiękochłonnym, pokrytym zmywalną folią olejoodporną. W tylnej części obudowy umiejscowiona jest duża komora wlotowa, której specjalne ukształtowanie zapewnia prawidłową wentylację wewnętrzną kompresora, przy jednoczesnym zredukowaniu pozio-

SOLIDNY PARTNER '97

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
Wysogotowo
ul. Kamienna 28
62-081 Przeźmierowo
tel. 061 816 12 46, 816 12 55
tel. 061 816 10 60, 816 11 62
fax 061 816 12 46

Oddziały:
Częstochowa 034 322 06 26
Gdańsk 058 302 06 60
Lublin 081 751 83 79

Pneumatik

Autoryzowany przedstawiciel firmy BOGE KOMPRESSOREN

PIAB
Innovators in Vacuum Technology

Bezobsługowe pompy próżniowe zasilane sprężonym powietrzem.

Szeroka gama ssawek dla różnych gałęzi przemysłu.

Bovin
81-327 Gdynia, ul. Wolności 20
tel./fax: (0-58) 621-98-24, 621-99-64

"ELEKTRO-AUTOMATIC" – PIASTÓW k/W-wy	tel.:0-22 723-15-43
"ELEKTRO-AUTOMATIC" – KRAKÓW	tel.:0-12 632-18-77
"BIURO INŻYNIERSKIE" – KATOWICE	tel.:0-32 58-90-34
"AGENCJA ZAOPATRZENIA TECHNICZNEGO" – LUBLIN	tel.:0-81 744-26-87

AMERYKAŃSKO-POLSKIE
AGREGATY SPRĘŻARKOWE

WYDAJNOŚĆ 250,450,600,1000,1200 l/min...
CIŚNIENIE ROBOCZE 0,8÷1,0 MPa
ZBIORNIK 0,09; 0,25; 0,40 m³
DWU- I JEDNOSTOPNIOWE SPRĘŻANIE...
AMERYKAŃSKA POMPA...
NIEZAWODNE, TRWAŁE...

Kompresory nie podlegają rejestracji w UDT.
Prowadzimy serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe
POMEX
ul. Mikołaja z Ryńska 36
87-200 Wąbrzeźno
tel.056 688 20 23 do 26; fax 039 12 46 56
fax marketingu 056 688 20 27

SOLIDNY PARTNER'97

SPRĘŻARKI
DMUCHAWY
FILTRY

Airpol®

Sprawdzone u kilkudziesięciu tysięcy użytkowników, wysokiej jakości, silnej konstrukcji, przeznaczone do ciężkiej pracy.

- SPRĘŻARKI ŚRUBOWE (50 – 600 m³/h, ciśn. do 15 bar)
- SPRĘŻARKI TŁOKOWO-OLEJOWE (10-170 m³/h, ciśn. do 15 bar)
- SPRĘŻARKI TŁOKOWE BEZOLEJOWE (5-80 m³/h, ciśn. do 20 bar)
- AGREGATY DOPRĘŻAJĄCE do 40 bar (PET)
- DMUCHAWY
- REMONTY SPRĘŻAREK (produkcji własnej i POMET)
- MODERNIZACJE SPRĘŻARKOWNI
- ODWADNIACZE, FILTRY, SPUSTY KONDENSATU
- OSUSZACZE CHŁODNICZE I ADSORPCYJNE

Fachowe doradztwo, serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.
Wyroby dostępne również u naszych agentów na terenie całego kraju.

PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCJI SPRĘŻAREK
61-022 POZNAŃ, UL. KRANCOWA 15, TEL. (061) 876 29 60, 876 29 80, FAX (061) 877 00 02

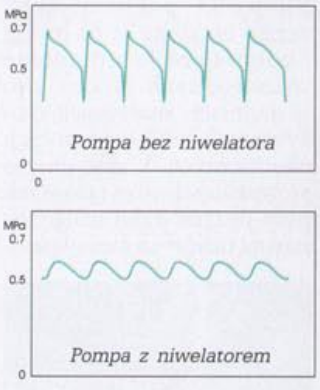
mu głośności do 75 dB (A). Ukształtowanie komory wlotowej pozwala również na zastosowanie filtra antypyłowego. W celu ułatwienia czyn-

ności kontrolnych, jak i obsługowych zaprojektowano zespół pokryw uchylnych. Pokrywa górna wyposażona jest w siłowniki utrzymujące ją w pozycji otwarcia pod kątem 45°. Wprowadzono elektroniczny system sterowania układem zabezpieczającym, który jest wyposażony w panel wizualizacji stanów pracy maszyny, umiejscowiony na pulpicie sterowniczym. Panel ten pozwala śledzić na bieżąco parametry pracy maszyny, informuje o stanie filtra powietrza, „pilnuje" przeglądów okresowych urządzenia. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek nieprawidłowości w pracy urządzenia, otrzymujemy informacje alarmująca wraz z podaniem przyczyn. Ponadto pulpit sterowniczy został wyposażony w liniowy wyłącznik bezpieczeństwa, przycisk włączający urządzenie, przycisk RESET termicznej ochrony silnika, wskaźnik poziomu temperatury, wskaźnik ciśnienia roboczego oraz bezpieczniki obwodu głównego, spełniające wymagania IP 55. Nowe modele V- 60 i V-75 wyposażone są w dwubiegunowe silniki napędowe firmy MAGNETI MARELLI typu MEC 225 o mocy 45 kW i MEC 250 o mocy 55 kW. Silniki te umożliwiają zamontowanie centralnego wen-tylatora z jednej strony, a koła pasowego z drugiej. Przeniesienie napędu zrealizowano za pomocą pasa wieloklinowego typu POLI - V, co pozwoliło na redukcję poziomu emitowanego hałasu. Zastosowanie automatycznego systemu kontroli i regulacji naprężenia pasów transmitujących zapewnia stabilność układu. Jednostki sprężające zastosowane w modelach V - 60 i V - 75, smarowane przez bezpośredni wtrysk oleju, wydają się zbyt duże, jednakże w tym miejscu należy nadmienić, że jednostki te zostały zaprojektowane również do większych wydajności i pracują z dużym zapasem konstrukcyjnym. W celu zapewnienia niezawodności urządzenia, jego prototypy były testowane przy pełnym obciążeniu w ekstremalnych warunkach. Poddawano je wielu badaniom, przede wszystkim pod kątem trwałości i sprawności działania poszczególnych podzespołów.

Pompa pneumatyczna z niwelatorem pulsacji ciśnienia tłoczenia

Interesującym rozwiązaniem jest membranowa pompa ssąco-tłocząca firmy

SMC, napędzana i sterowana sprężonym powietrzem o bardzo małych wymiarach gabarytowych (125x120x110



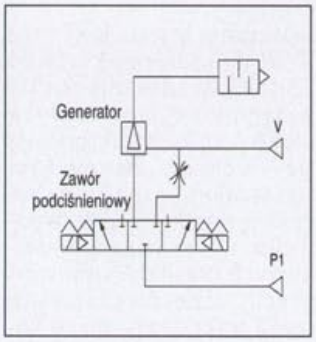
mm). Pompa nadaje się do przesyłu łatwopalnych i agresywnych chemicznie cieczy (np. kwasów, alkali, acetonu,

rozpuszczalników itp.) i wyposażona jest w oryginalny membranowy niwelator pulsacji ciśnienia tłoczenia, usytuowany na wyjściu pompy. Zabudowane w nim zawory sterowane membraną „obcinają" skrajne wartości ciśnienia czynnika tłoczonego. W wyniku tego pompa ma wielokrotnie mniejszą pulsację wartości ciśnienia wyjściowego, niż dotychczas stosowane pompy, co obrazuje wykres.

Wyspa zaworowa z generatorem podciśnienia

Nowoczesne układy sterowania elektropneumatycznego maszyn i urządzeń realizowane są w formie tzw. „wysp zaworowych", zbudowanych ze składanych segmentów. Nowością rozwiązania „wyspy" firmy SMC

pokazanej na zdjęciu jest to, iż na „wyspie" tej obok zaworów pracujących przy nadciśnieniach usytuowane są również pneumatyczne generatory podciśnienia oraz zawory sterujące podciśnieniem wytwarzanym przez generator. W wyniku tego, tak rozwiązana „wyspa zaworowa" sterować może zarówno ruchem siłowników pneumatycznych w urządze-



niu, jak i uruchamianiem ssawek podciśnieniowych, służących np. do mocowania i odmocowywania wyrobów. Przedstawiony schemat obrazuje połączenia obu tych zespołów usytuowanych na „wyspie".

Czyste rozwiązanie dla wkrętarek pneumatycznych

Firma Bosch rozwinęła i wyprodukowała najnowszą generację narzędzi pneumatycznych - serię C.L.E.A.N., która oznacza oszczędność energii, napęd bezolejowy, ergonomiczność i cichość działania. Jej zalety to do 30% mniejsze

zużycie powietrza niż przy tradycyjnych narzędziach pneumatycznych, koszty energii są zredukowane, środowisko naturalne jest chronione, napęd odbywa się za pomocą bezolejowego powietrza. Funkcjonuje również z powietrzem, w którym rozpylone są cząsteczki oleju, nie występuje zabrudzenie obrabianych elementów, stanowisko pracy jest zawsze czyste, wkrętarki serii C.L.E.A.N. są zdecydowanie cichsze niż inne wkrętarki pneumatyczne. Przedstawicielem handlowym firmy Bosch jest firma ELTECH ze Świdnicy.

CENTRUM PNEUMATYKI
armatura złączna do sprężonego powietrza
- szybkozłącza kłowe
- szybkozłącza wtykowe
- zawory kulowe
- obejmy zaciskowe

KATALOGI ORAZ SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
Centrum Pneumatyki
53-608 Wrocław, ul. Robotnicza 72,
tel./fax 071 373 58 95, tel 071 373 59 00

ZAKŁADY BUDOWY MASZYN I APARATURY
im. L. ZIELENIEWSKIEGO
W KRAKOWIE
Spółka Akcyjna
ROK ZAŁ. 1804

OFERUJĄ:

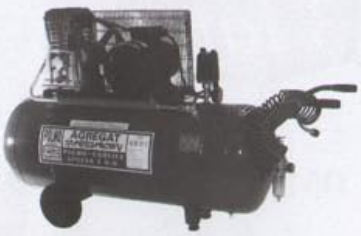
SPRĘŻARKI
- *śrubowe,*
- *tłokowe smarowe,*
- *tłokowe bezsmarowe.*

3 lata gwarancji
3 lata bezpłatnego serwisu

DMUCHAWY
- *typu Roots'a,*
- *promieniowe.*

31-559 Kraków, ul. Grzegórzecka 69
Dział Sprzedaży 012 421 49 47, 421 55 57
Dział Marketingu 012 421 35 04, 412 33 33
Fax: 012 421 84 28, 421 39 46
Internet: www.zieleniewski.com.pl

VECTOR
Technika Sprężonego Powietrza
- SPRĘŻARKI ŚRUBOWE Z WTRYSKIEM OLEJU ORAZ BEZOLEJOWE
- DMUCHAWY
- OSUSZACZE
- FILTRY
- DORADZTWO
- PROJEKTY
- POMIARY
Uwaga! Zmiana adresu i telefonu
62-080 Tarnowo Podgórne, ul. Rokietnicka 21
tel./fax (061) 814 64 41, 814 64 42

ISO 9001 SGS
ZSM POLMO GORLICE spółka z o.o.
Zakład Sprzętu Motoryzacyjnego POLMO spółka z o.o.
38-300 Gorlice, ul. J. Korczaka 11
tel. 018 353 78 60 fax 018 353 67 73
WYTWÓRCA POSIADAJĄCY UPRAWNIENIA TÜV oraz UDT
produkuje i sprzedaje
➡ Zbiorniki ciśnieniowe powietrza
➡ Agregaty sprężarkowe nowej generacji na ciśnienie 6,8,10,12 bar
Agregat AB 500.180.12 nagrodzony złotym medalem InterRes na targach AUTOMOTO '97 w Rzeszowie

➡ Zawory bezpieczeństwa
WYROBY CERTYFIKOWANE PRZEZ
TÜV HANNOVER/SACHSEN/ANHALT
PIMOT - PCBC (ZNAK BEZPIECZEŃSTWA)
UDT - CLDT w Poznaniu
I OZNACZANE ZNAKIEM CE ZGODNOŚCI Z WYTYCZNYMI WSPÓLNOTY EUROPEJSKIEJ

Agregaty sprężarkowe ASP 40 i ASP 60

Krakowskie ZBMiAp im. L. Zieleniewskiego S.A. aktualnie produkują także agregaty sprężarkowe o niewielkich wydajnościach od 0,32 m^3/min do 2,5 m^3/min. Znajdują one zastosowanie we wszystkich gałęziach przemysłu. Podstawowym zespołem agregatu jest sprężarka śrubowa, składająca się z korpusu żeliwnego, w którym para rotorów wykonuje ruch obrotowy. Dzięki odpowiedniemu ukształtowaniu profili następuje zasysanie, a następnie przetłaczanie i sprężanie powietrza. Przepływ powietrza odbywa się przez filtr ssawny oraz zawór regulacyjny do stopnia śrubowego, gdzie następuje sprężanie powietrza. Wraz z powietrzem dostarczany jest olej, który służy do smarowania, jak również do uszczelniania części ruchomych. Następnie powietrze kierowane jest do zbiornika separatora oleju, a potem do filtra dokładnego oczyszczania. Powietrze oczyszczone z oleju trafia do chłodnicy, skąd po schłodzeniu kierowane jest do zbiornika kompensacyjnego, a następnie do instalacji zewnętrznej. Ciekawym i nowatorskim rozwiązaniem jest standardowe zintegrowanie agregatów sprężarkowych ASP 40 ze zbiornikiem o pojemności 0,25 m^3 oraz ASP 60 ze zbiornikiem o pojemności 0,4 m^3. Dodatkową ich zaletą jest niski poziom hałasu 68 dB dla ASP 40 i 70 dB ASP 60. Możliwe jest zastosowanie zbiornika o innej pojemności lub dostawa agregatu do zbiornika. Praca agregatu nie wymaga stałej obsługi, sterowanie pracą odbywa się za pomocą panelu kontrolnego, zamocowanego na ścianie czołowej obudowy.

Wciągniki pneumatyczne

Holenderska firma RED ROOSTER, producent narzędzi pneumatycznych dla przemysłu i rzemiosła, wprowadza na polski rynek szeroką gamę wciągników pneumatycznych serii RRI oraz TCR o nośności od 0,14 do 75 ton. W odróżnieniu od wciągników napędzanych elektrycznie charakteryzują się "miękkim" startem i zatrzymaniem oraz płynną regulacją prędkości. Z tego powodu nie wymagają dodatkowych urządzeń sterowniczych, zabezpieczających przed przeciążeniami, co korzystnie wpływa na trwałość wciągników oraz prostotę ich obsługi.

Poza tym charakteryzują

się zwartą i prostą budową, niezawodnością oraz niskim poziomem hałasu (poniżej 83 dB na wys. 1 m dla serii TCR). Przeznaczone do pracy ciągłej, znajdują zastosowanie w takich gałęziach przemysłu, jak: przemysł papierniczy, chemiczny i petrochemiczny (do prac w atmosferze niebezpiecznej zgodnie z normą DIN 57165/VDE 01650), stoczniowy, itp. Dystrybutorem produktów firmy RED ROOSTER w Polsce jest CENTRUM PNEUMATYKI z Wrocławia.

Najsilniejszy spośród półcalowych

Od pewnego czasu na polskim rynku są dostępne pneumatyczne klucze udarowe nowej generacji. Są to urządzenia z czopem półcalowym, o momentach maksymalnych zwiększonych o kilkadziesiąt procent w stosunku do rozwiązań tradycyjnych. Dobrym przykładem

mogą tu być narzędzia amerykańskiej firmy Chicago Pneumatic oznaczone kodami CP 749 i CP 749-2. Zastosowano w nich wiele innowacyjnych rozwiązań, m.in. mechanizm sprzęgła o wysokim stopniu sprężystości, co w istotny sposób wpływa na trwałość, a ponadto zmniejsza poziom wibracji. Klucze posiadają czterostopniową regulację momentu w zakresie do 850 Nm (przy odkręcaniu) lub 650 Nm (przy dokręcaniu). Wymienione narzędzia przed wprowadzeniem na polski rynek zostały wszechstronnie przetestowane w Niemczech w zakładach Mercedesa, Volkswagena i Forda. Dystrybutorem w Polsce jest firma S&W TECHNIK z Żor.

Kabiny firmy SAPI

Kabiny do obróbki strumieniowościernej niemieckiej firmy SAPI mogą być stosowane do oczyszczania powierzchni elementów, usuwania rdzy, zgorzeliny, nalotów powierzchniowych, har-

towania, nadawania chropowatości, jak również do wykonywania napisów na szybach szklanych, lustrach, witrynach sklepowych. Można stosować wszystkie rodzaje ścierniw, np.: piasek, elektrokorund, śrut, kulki szklane. Urządzenia charakteryzują się dużą niezawodnością i łatwością obsługi. Ich konstrukcja gwarantuje bezpieczną pracę, przy równoczesnym osiągnięciu oczekiwanej wydajności. Zgodnie z potrzebami i wymogami klienta istnieje możliwość wykonania urządzenia dostosowanego do indywidualnych potrzeb odbiorcy, uwarunkowanych rodzajem wykonywanych prac. Wyłącznym przedstawicielem firmy SAPI w Polsce jest firma Trans-Aspa Sp. z o.o. z Wrocławia.

Wielkoprzepływowe regulatory ciśnień

Znana na rynku polskim niemiecka firma Riegler rozszerza swoją bogatą ofertę zespołów przygotowania powietrza o nową serię wielkoprzepływowych zaworów redukcyjnych. Reduktory przy-

HIROSS

Osuszacze sprężonego powietrza

Osuszacze chłodnicze
POLAIR
R22 lub R134a
również wersje na 45 bar
od 0,4 do 28 m³/min

Osuszacze chłodnicze
DRYSTAR
R22 lub R407c
od 20 do 90 m³/min

Osuszacze chłodnicze
BIG DRYER LCD
R22 lub R134a
od 60 do 450 m³/min

Osuszacze chłodnicze
BIG DRYER LED
R22 lub R407C
od 130 do 225 m³/min

Osuszacze adsorpcyjne
HYPERDRYER
p. rosy -10 do -40°C
od 0,08 do 25,0 m³/min

HIROSS Austria GmbH
Oddział w Warszawie /IP
al. Wilanowska 317, 02-665 Warszawa
tel. (022) 853 16 57; fax (022) 853 16 59
e-mail: M.Kubas@ hiross.waw.pl

z energią do przodu

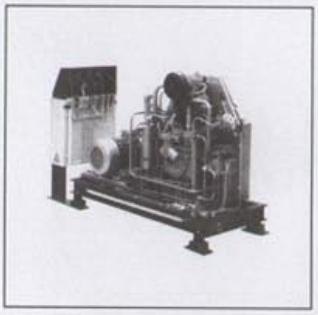
wimtec

SULLAIR

• sprężarki śrubowe z wtryskiem oleju i bezolejowe 1- i 2- stopniowe, 0,6 -87 m³/min (4-450 kW), 10 lat gwarancji na element śrubowy (w systemie 24KT)
• śrubowe pompy próżniowe
• osuszacze i filtry

COOPER TURBOCOMPRESSOR

• sprężarki odśrodkowe bezolejowe V = 600 do 100000 m³/h, ciśnienie do 60 bar



BAUER KOMPRESSOREN

• tłokowe przemysłowe sprężarki powietrza i gazów (azot, metan, gazy obojętne) na wysokie ciśnienia (do 500 bar)

TURBINY

• parowe przemysłowe, do 50 MW
• do stacji redukcyjnych pary, do 8 MW
• gazowe, moce do 25 MW
• ekspansyjne
(Jugoturbina Karlovac, PBS Czechy, Stal Szwecja)

MŁYNY PRZEMYSŁOWE:

• technika rozdrabniania, maszyny dla przemysłu cementowego
• młyny, separatory minerałów i węgla dla przemysłu cementowego
• młyny, separatory minerałów i węgla dla wszystkich gałęzi przemysłu
• wytwornice gazów ze spalania różnych paliw *(Loesche, Niemcy)*

oraz

systemy transportu, segregacji, składowania popiołu i innych materiałów ściernych (United Conveyor Corporation, USA)

SERWIS GWARANCYJNY I POGWARANCYJNY, REMONTY SPRĘŻAREK INNYCH WYTWÓRCÓW, SKŁAD CZĘŚCI ZAMIENNYCH

WIMTEC Sp. z o. o., ul. Żelazna 67/62, 00-871 Warszawa
tel. (+48 22) tel. 6521166, 6521155, fax 6547408

NOWOŚCI TECHNICZNE

stosowane do ekstremalnie ciężkich warunków pracy oferowane są w dwóch seriach:

- zawory o max przepływie do 11 500 l/min, ciśnieniu wejściowych do 40 bar i ciśnieniu roboczym do 25 bar (rys.1);
- zawory o max przepływie do 50 000 l/min, ciśnieniu wejściowym do 25 bar i ciśnieniu roboczym do 16 bar (rys. 2).

Rys. 1

Zakres gwintów przyłączeniowych w obu typach od 1 1/2" do 2", temperatura pracy do 60 °C. Reduktory

Rys. 2

wyposażone są w dwa niezależne manometry do wskazań ciśnienia zredukowanego. Dodatkowych informacji można zasięgnąć we Wrocławiu w firmie Pneumat System s.c., będącej wyłącznym przedstawicielem Riegler & Co KG Druckluft Armaturen w Polsce.

sapi

Producent urządzeń do obróbki strumieniowo-ściernej

uniwersalne urządzenia i kabiny do piaskowania i śrutowania
turbiny, ścierniwa, odrzutniki, przenośniki
urządzenia do oczyszczania powierzchni
kompletne urządzenia filtrujące
kompresory tłokowe i śrubowe

Przedstawicielstwo w Polsce:
50-961 Wrocław, ul. Długosza 2-6
tel./fax (071) 325-17-12, tel. (071) 327-32-48

RECTUS - system TWOJEGO bezpieczeństwa

Szybkozłącza są nie tylko ważnym elementem w przemysłowych liniach sprężonego powietrza, ale również stają się niezbędne w zastosowaniach chemicznych, laboratoryjnych i innych gałęziach przemysłu. W przypadku takich zastosowań ważnym kryterium przy doborze szybkozłączy jest bezpieczeństwo. Zagrożenie związane jest często z nieumyślnym rozłączeniem, co w przypadku niektórych zastosowań jest niedopuszczalne, np. aparatury do oddychania, podnośników poduszkowych, stacji benzynowych.

Producent szybkozłączy RECTUS opracował system uniemożliwiający przypadkowe rozłączenie. Zaletą systemu RECTUS jest automatyczne zadziałanie zabezpieczenia już w momencie wciśnięcia wtyczki do gniazda szybkozłącza. W przypadku innych systemów konieczne jest przekręcenie tulei ryglującej lub zabezpieczenie jej w inny sposób. System RECTUS oprócz tego,

Fot. 1 Kabina lakiernicza

Fot. 2 Aparat oddechowy strażaka

iż gwarantuje 100% bezpieczeństwo jest prosty w użyciu. Połączenie następuje poprzez włożenie wtyczki do gniazda. Natomiast rozłączenie jest dwustopniowe: dociśnięcie wtyczki gniazda oraz odciągnięcie tulei ryglującej.

System bezpieczeństwa występuje w następujących typach szybkozłączy RECTUS: 21, 25, 28, 95, 96. Są to szybkozłącza jednostronnie odcinające (zawór w gnieździe, wtyczka ze swobodnym przelotem). W przypadku, gdy ważne jest, aby po rozłączeniu nie nastąpił wyciek medium od strony gniazda ani od strony wtyczki stosuje się złącze dwustronnie odcinające. Złącze z systemem bezpieczeństwa dwustronnie odcinające to typ 21 KD. Wykorzystywane jest np. w kombinezonach chemicznych. Za pomocą przewodu podaje się powietrze, które chłodzi ciało pracownika oraz zapewnia odpowiednią cyrkulacje powietrza. W tym zastosowaniu wtyczka znajduje się na zewnątrz skafandra, w związku z czym musi posiadać zawór, który uniemożliwi ucieczkę czystego powietrza ze skafandra oraz przedostanie się skażonego medium do środka kombinezonu. Inne zastosowania szybkozłączy, wymagające systemu bezpieczeństwa, to ekwipunek płetwonurka, medyczne aparaty tlenowe, aparaty ucieczkowe, wszelkie aparaty oddechowe.

Kolejnym zagrożeniem związanym z używaniem szybkozłączy jest możliwość połączenia wtyczki z niewłaściwym gniazdem, co np. w przypadku acetylenu i tlenu może być przyczyną kłopotów. W celu wykluczenia możliwości pomylenia mediów RECTUS opracował system RectuKey, polegający na odpowiednim profilowaniu wtyczki i gniazda. Dostępne są cztery kształty:

- koło
- trójkąt
- sześciokąt
- ośmiokąt.

Korzystając z okazji, chciałbym przypomnieć, iż przy doborze szybkozłączy konieczne jest posiadanie informacji dotyczących:

- rodzaju medium
- maksymalnej temperatury
- maksymalnego ciśnienia
- rodzaju odcięcia (1, 2-stronnie, bez zaworów)
- przybliżonej wielkości przepływu.

Fot. 3 System RectuKey - pomyłka fizycznie niemożliwa

Podając powyższe parametry, dobierzemy Państwu optymalny typ szybkozłącza.

Artykuł sponsorowany
Stanisław Malcher
RECTUS POLSKA Sp. z o.o.
ul. Boryńska 8b
44-240 Żory
tel. (036) 435 24 40

FLAIR

Suma doświadczeń sił wytwórczych i produktów grupy firm:

- DELAIR
- DELTECH
- DOLLINGER
- PNEUMATIC PRODUCTS
- TECHNOLAB

FLAIR

Wielka rodzina systemów uzdatniania powietrza:

- wkłady filtracyjne
- systemy filtracji
- osuszacze ziębnicze
- osuszacze adsorpcyjne z regeneracją na zimno i na gorąco
- przyrządy pomiarowe punktu rosy
- urządzenia specjalne

FLAIR

Argumenty, które zapewniają Twój sukces

- analiza, doradztwo, planowanie
- nowoczesna konstrukcja i produkcja
- pełny serwis lokalny

Dla każdego przypadku oferujemy produkt odpowiedni dla specyficznych wymagań

FLAIR

FLAIR
Technika filtracji i osuszania

Wyłączny reprezentant w Polsce:
CompRot Sp. z o.o.
ul. Robotnicza 72
53-608 Wrocław
tel.fax 071 373 59 00

Bezolejowe sprężarki typu SIERRA

W połowie XIX wieku, w dobie szybkiej ekspansji narodu amerykańskiego - budowy dróg, miast, szlaków kolejowych, rozwoju podziemnego górnictwa, a dokładnie w 1871 r. Simon Ingersoll uzyskał patent na parową wiertarkę do kamienia. Tak zaczęła się historia firmy INGERSOLL-RAND. W 1902 roku powstaje pierwsza przewoźna sprężarka tłokowa, w 1912 roku skonstruowano jednowałowa sprężarkę odśrodkową. Kolejne lata przynoszą coraz to nowsze rozwiązania konstrukcyjne.

Proces doskonalenia istniejących konstrukcji i opracowanie nowych o światowej jakości to zasługa wyspecjalizowanej kadry pracowniczej i odpowiednich zasobów finansowych. Natomiast miarę solidności INGERSOLL-RAND stanowi pełna odpowiedzialność za wytworzone wyroby.

Do znanych, uznanych i wysoko cenionych produktów firmy INGERSOLL-RAND należą między innymi bezolejowe śrubowe sprężarki powietrza.

Bezolejowe śrubowe sprężarki powietrza są stosowane w przemyśle już przez blisko 30 lat. Pośród dotychczas oferowanych agregatów kolejną wersją są wprowadzone przez firmę INGERSOLL-RAND sprężarki typu SIERRA. Zastosowane w nich rozwiązanie konstrukcyjne przy wykorzystaniu najnowocześniejszych komputerowych sterowań pozwoliło uzyskać agregat o wysokich parametrach eksploatacyjnych - konkurencyjny do dotychczas spotykanych na rynkach europejskich.

Rodzina sprężarek SIERRA obejmuje modele o mocy silnika 37 - 350 kW. Innowacyjna konstrukcja zapewnia wysoką jakość pracy nawet w najcięższych warunkach przemysłowych.

Został w nich zastosowany dwustopniowy moduł sprężania. Wysokiej jakości przewymiarowane łożyska stosowane w obu stopniach oraz precyzyjne przekładnie zębate pozwalają zachować stałą geometrię wirników pokrytych specjalną, bardzo odporną na ścieranie warstwą molibdenu, stanowiącą również ich ochronę antykorozyjną. Uszczelnienie tworzą dwie rolki zabezpieczające przed przeciekiem oleju do części powietrznej sprężarki, ograniczając równocześnie upływ sprężonego powietrza. Pierścienie uszczelniające, chroniące sprężone powietrze przed zanieczyszczeniami w postaci oleju, wykonane zostały z wysokiej jakości stali nierdzewnej, zwiększającej ich żywotność.

Ulepszone zostało uszczelnienie wrzeciona wejściowego, co wyeliminowało kłopoty związane ze stosowaniem uszczelnienia labiryntowego.

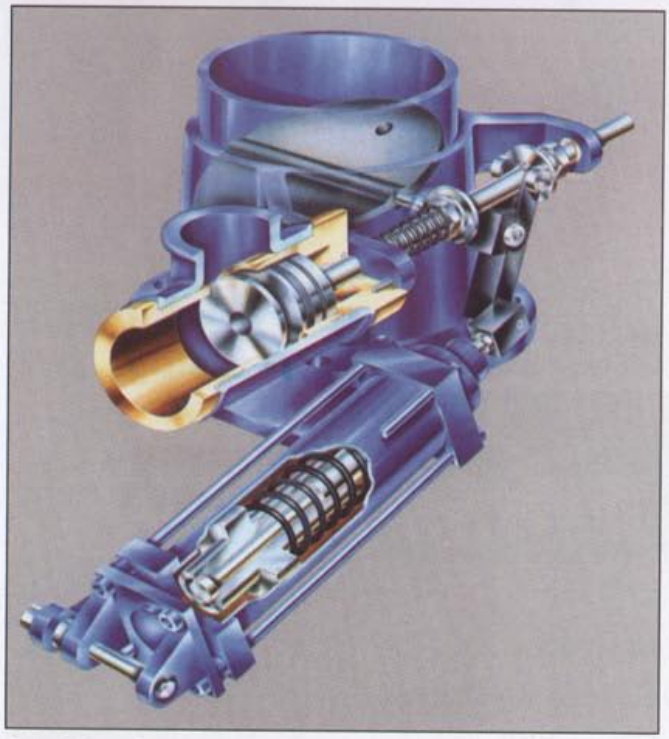
Standardowo sprężarki SIERRA chłodzone są powietrzem, istnieją jednak również wersje chłodzone wodą. Sprężarki bezolejowe typu SIERRA mogą pracować w temperaturze otoczenia + 46°C, a więc w warunkach przekraczających możliwości innych producentów tego typu sprężarek. Agregaty uzyskują ciśnienie

Fot. 1 Sprężarka SIERRA S 37-75

tłoczenia w zakresie od 0.2 do 1 MPa. Efektem skutecznego chłodzenia międzystopniowego i końcowego jest temperatura powietrza tłoczącego wyższa tylko o 8°C od temperatury otoczenia. Uzyskano to dzięki zastosowaniu nadwymiarowych chłodnic: międzystopniowej i końcowej. A dzięki wysoko sprawnemu układowi chłodzenia sprężarki mają tylko 3 chłodnice - 2 powietrzne i jedną olejową.

Tak więc sprężarki, zawierając między innymi mniej rurowych elementów instalacyjnych niż urządzenia konkurencyjne, są prostsze w montażu i eksploatacji, a także łatwe w serwisie.

Funkcjonalna obudowa skutecznie redukuje poziom hałasu do 75 dB(A). Podstawa obudowy jest wytrzymałym elementem nośnym sprężarki, który również tłumi drgania i zmniejsza hałas.



Rys. 1 Regulator wydajności

KOLUMB ODKRYŁ AMERYKĘ, TY ODKRYJ

INGERSOLL-RAND

NIEKWESTIONOWANEGO ŚWIATOWEGO LIDERA W PRODUKCJI SPRĘŻAREK!

TRADYCJA I DOŚWIADCZENIE
- istnieje od 1871 r.

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

- ✓ SPRĘŻARKI
  olejowe i bezolejowe- tłokowe, śrubowe i odśrodkowe

oraz urządzenia towarzyszące

- ✓ CHŁODNICE,
- ✓ OSUSZACZE,
- ✓ FILTRY
- ✓ SEPARATORY

Serwis gwarancyjny, pogwarancyjny, skład części

IRKOM POLAND

00-429 Warszawa, ul. Rozbrat 26
tel. (022) 628 94 80; 628 94 89;
fax 628 56 13

Droga przepływu powietrza chłodzącego sprężarkę została również specjalnie dostosowana do nowatorskiego działania urządzenia. Powietrze chłodzące zasysane jest od tyłu, przepływa przez zintegrowaną trójsegmentową chłodnicę międzystopniową, końcową oraz tłumik szumu i wypływa na zewnątrz w górnej części obudowy. Rozwiązanie to można wykorzystać przy ewentualnym układzie odzysku ciepła. Kanał wylotowy z obudowy można łatwo dołączyć do kanału nadmuchu ogrzewania gorącym powietrzem, np. pomieszczenia sprężarkowni.

Sprężarki SIERRA wyposażone są w ulepszone mikrokomputerowe wersje sterownika INGERSOLL-RAND-INTELLISYS, który nadzoruje pracę, monitoruje parametry urządzenia, ostrzega przed ewentualnymi problemami, a jeżeli jest to konieczne - zatrzymuje lub uruchamia sprężarkę. Sterownik może być połączony indywidualnie z komputerem osobistym (PC) lub może być

Fot. 2 INTELLISYS

włączony w zakładowy system za pomocą złącza RS-485.

Oferowane sprężarki SIERRA stanowią rozszerzenie oferty firmy Ingersoll-Rand w zakresie sprężarek bezolejowych. Oferuje ona obok tradycyjnych agregatów tłokowych agregaty odśrodkowe o zakresie wydajności od 11 do 1450 m^3/min ciśnieniach roboczych od 0.2 do 2.5 MPa.

Artykuł sponsorowany:
mgr inż. Janusz Bosakirski
Irkom Poland Sp. z o.o.

ARA

PNEUMATIK

Plac Powstańców Śląskich 5,
53-329 Wrocław,
tel. (071) 36899-59, -60, -97,
fax (071) 36899-96,
GSM (0601) 5868-61, -62, -63,
e-mail: arapneumatik@mtl.pl

Specjalista w dziedzinie:

- pneumatyki,
- automatyki,
- armatury,
- uzdatniania sprężonego powietrza,
- chłodnic wody technologicznej

Reprezentujemy w Polsce grupę firm o światowej renomie, liderów w swojej branży

Siłowniki pneumatyczne

Napędy liniowe OSP
ORIGA SYSTEM PLUS
OSP-P pneumatyczne
OSP-E elektryczne

Zawory rozdzielające S9
Wyspy zaworowe

Stacje przygotowania powietrza

Amortyzatory ORIGA

Prowadnice aluminiowe GDL

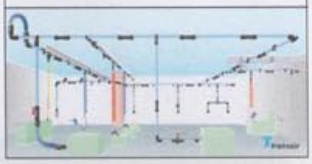
Servotec

Pozycjonowanie

Złącza pneumatyczne

Zawory przepływu, Przewody elastyczne

Instalacja sprężonego powietrza z rur aluminiowych



Siłowniki obrotowe AT, przepustnice i zawory kulowe z napędem pneumatycznym

Systemy czujników położenia w obudowie TCR (Pepperl&Fuchs, Crouzet etc.)

Zawory odcinające grzybkowe, membranowe, koaxialne

Pozycjonery

0,2-1 bar
4-20 mA

Siłowniki pneumatyczne z przekładnią hydrauliczną. System łączenia blach metodą przetłoczenia

Filtry sprężonego powietrza

Filtry sterylne, filtry do pary wodnej

Osuszacze chłodnicze

Osuszacze adsorpcyjne

Chłodnice wody technologicznej do 500 kW

Katalogi w języku polskim

Nasze zalety to:

- bardzo wysoka jakość oferowanych urządzeń,
- szeroko rozbudowany magazyn standardowych elementów we Wrocławiu,
- konkurencyjne ceny,
- fachowe doradztwo,

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

Modernizacja gospodarki sprężonym powietrzem w Hucie Bankowa

Proces restrukturyzacji realizowany w Hucie Bankowa spowodował zmiany w zapotrzebowaniu na sprężone powietrze, co wymusiło modernizację gospodarki sprężonym powietrzem. W poniższym artykule przedstawiono zakończony w tym roku proces modernizacji oraz uzyskane efekty ekonomiczne.

Stan przed modernizacją

Podstawowym źródłem sprężonego powietrza w Hucie Bankowa była stacja sprężarek wyposażona w następujące urządzenia:

- Turbosprężarki typu TK 175 Jaeger (NRD) - 2 szt.

Charakterystyka techniczna maszyny:

- wydajność: 8000 m^3/h
- ciśnienie tłoczenia: 0,6-0,7 MPa
- zapotrzebowanie wody chłodzącej:155 m^3/h
- silnik napędowy: synchroniczny o mocy 1200 kW zasilany napięciem 6 kV, obroty n=3000 obr./min.

Sprężarki wyprodukowano w 1971 roku.

- Turbosprężarka typu 4VR2 -200/430 (NRD) - 1 szt.

Charakterystyka techniczna maszyny:

- wydajność: 10000 m^3/h
- ciśnienie tłoczenia: 0,88 MPa
- zapotrzebowanie wody chłodzącej: 135 m^3/h
- silnik napędowy: synchroniczny o mocy 1200 kW zasilany napięciem 6 kV, obroty n=1500 obr./min
- hałas w obrębie maszyny: 95 dB(A).

Sprężarkę wyprodukowano w 1974 roku i zainstalowano w 1979 roku.

- Kompresor radziecki dwustopniowy tłokowy typu WP-50 (urządzenie rezerwowe).

Charakterystyka techniczna maszyny:

- wydajność: 3000 m^3/h
- ciśnienie tłoczenia: 0,6 MPa
- zapotrzebowanie wody chłodzącej: 10 m^3/h
- silnik napędowy: synchroniczny o mocy 300 kW.

Kompresor został wyprodukowany w 1961 roku i ze względu na wyeksploatowanie i zły stan techniczny przeznaczony był na złom.

Restrukturyzacja zakładu a gospodarka sprężonym powietrzem

Głównymi odbiorcami sprężonego powietrza z sieci zakładowej były takie wydziały, jak: stalownia, walcownia zgniatacz-nawrotna, odlewnia, tlenownia, walcownia średnia, transportowy, kotłownia oraz młotownia.

Realizowany konsekwentnie proces restrukturyzacji zakładu spowodował likwidację, ze względu na emisję hałasu i substancji szkodliwych, najbardziej energochłonnych i nieprzyjaznych dla środowiska wydziałów. Były to wydziały: stalowni martenowskiej, odlewni oraz kotłowni węglowej i młotowni. Dodatkowym zlikwidowanym wydziałem pobierającym znaczące ilości sprężonego powietrza (ok. 6000 m^3/h) była tlenownia zakładowa.

Należy podkreślić, że sprężone powietrze jest obecnie najdroższym medium energetycznym stosowanym w naszym zakładzie.

Wskutek likwidacji ww. wydziałów osiągnięto radykalne zmniejszenie zużycia sprężonego powietrza. Zdecydowano się wtedy na modernizację jednej z turbosprężarek typu TK 175, pozwalającą zmniejszyć minimalną jej wydajność z dotychczasowej tj. 7000 m^3/h do 5900 m^3/h, gwarantującą jeszcze jej bezpieczną pracę (uniknięcie zjawiska tzw. pompażu).

Fot. 1 Sprężarka SCK - 151 firmy ALUP

Dalsze zmniejszanie minimalnej wydajności nie było technicznie możliwe i turbosprężarka, pomimo modernizacji konstrukcji wirnika, musiała pracować na częściowy wydmuch powietrza do atmosfery.

Modernizacja turbosprężarki, mimo że problem został częściowo załatwiony, była korzystną inwestycją, gdyż przy poniesionych jednorazowo kosztach w wysokości 38 000 zł zmniejszono zużycie energii elektrycznej z 6289920 kWh do 4475520 kWh w skali roku, co dało oszczędności 193 328 zł na rok.

Dalsze kierunki działań związane z modyfikacją sieci sprężonego powietrza, polegającą głównie na eliminacji zbędnych punktów poboru powietrza i doszczelnianiu sieci, doprowadziły do minimalizacji tego medium średnich godzinowych zapotrzebowań na poziomie obecnie 3100 m^3/h oraz chwilowych maksymalnych rzędu 5200 m^3/h. Należy zaznaczyć, że średni godzinowy pobór powietrza nie jest zbyt stabilny i waha się w granicach 2000-3600 m^3/h. Dodatkowym problemem eksplo-

atacyjnym w okresie zimowym było punktowane zamarzanie wody wykraplającej się w rurociągach i armaturze zewnętrznych, międzywydziałowych odcinków sieci. Powodem tego była wysoka, rzędu 100°C temperatura powietrza opuszczającego turbosprężarki, gdyż jedynym elementem wytrącającym wodę z powietrza były chłodnice międzystopniowe.
Na bazie powyższych danych powstała koncepcja budowy nowej sprężarkowni wyposażonej w kilka sprężarek śrubowych, mogących pracować sekwencyjnie z możliwością regulacji wydajności. Problem zawilgocenia powietrza postanowiono rozwiązać poprzez zainstalowanie za sprężarkami centralnego osuszacza powietrza.

Chwilowe duże zapotrzebowanie sprężonego powietrza (powyżej 5000 m^3/h dla młotów kuziennych pracujących okresowo) byłoby podawane ze zmodernizowanej turbosprężarki TK 175, którą postanowiono pozostawić jako rezerwową.

Nowa stacja sprężarek śrubowych firmy ALUP Kompressoren

W styczniu br. oddano do eksploatacji nowoczesną bezobsługową stację sprężarek powietrza zlokalizowaną w hali obecnych turbosprężarek.
Stacja składa się z czterech sprężarek śrubowych typu SCK 151-8 niemieckiej firmy ALUP Kompressoren o wydajności nominalnej 1120 m^3/h każda. Sprężarki pracują sekwencyjnie w zakresie ciśnień powietrza podawanego do sieci 0,51-0,66 MPa co 0,01 MPa.

Chłodzenie sprężarek powietrzem dało możliwość wykorzystania ciepła odpadowego zawartego w podgrzanym powietrzu i ogrzewania nim hali poprzez bezpośredni nawiew w okresie zimowym.

Prace sprężarek nadzoruje programowalny, mikroprocesorowy moduł sterujący, zapewniający równomierne czasowe obciążenie poszczególnych sprężarek. Sterownik ten umożliwia również załączanie poszczególnych sprężarek w zależności od zapotrzebowania na sprężone powietrze przez wydziały huty.

W budynku stacji sprężarek zabudowano również ziębniczy osuszacz powietrza ALUP typu DTL 4500, obniżający temperaturę punktu rosy do ok. 3°C, co umożliwia wytrącenie w osuszaczu znacznej ilości kondensatu.

Uruchomiona sprężarkownia umożliwia wycofanie z eksploatacji pracującego od ponad 30 lat kompresora radzieckiego Wp-50, którego remont byłby zarówno technicznie, jak i ekonomicznie nieuzasadniony.

Z pozostałych trzech turbosprężarek ze względu na ich energochłonność (bardzo duży pobór energii elektrycznej i wody chłodzącej oraz zbyt dużą ich wydajność) postanowiono zlikwidować dwie, natomiast pozostałą zmodernizowaną zostawić tymczasowo jako rezerwową. Efektem uruchomienia nowej stacji sprężarek jest również znaczne obniżenie hałasu, co zmniejszyło uciążliwość huty w stosunku do centrum miasta, z którym zakład bezpośrednio graniczy.

Uzyskane efekty ekonomiczne

Efekty zaprezentowane w pkt. 1 i 2 odniesiono do zmodernizowanej w 1996 roku turbosprężarki TK 175. W odniesieniu do pozostałych turbosprężarek efekty ekonomiczne byłyby o wiele większe. Okresem porównawczym jest I półrocze 1998.

1. Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej.

Obliczenie jednostkowego wskaźnika zużycia energii elektrycznej (dla turbosprężarki TK 175) W_{el}
Założenia:
- pobór mocy: 740 kW (przed modernizacją wynosił 1040 kW)
- średni godzinowy pobór powietrza: 3100 m^3/h

$W_{el}=N_{el}/V=740/3100=0,24$ kWh/m^3.

Jednostkowy wskaźnik zużycia energii elektrycznej (dla sprężarek śrubowych).

Wskaźnik ten w zależności od ilości pobieranego przez wydziały huty sprężonego powietrza wahał się w I półroczu br. w granicach 0,102-0,117 kWh/m^3.

Efekt ekonomiczny z oszczędności energii elektrycznej.

Przyjmując obecnie średni jednostkowy wskaźnik zużycia energii elektrycznej 0,11 kWh/m^3 oraz zakładając pracę sprężarek śrubowych tylko w dni robocze, tj. 252 dni (6048 godzin) obliczamy roczne oszczędności energii elektrycznej: Z_{el}= (0,240,11) x 6048 x 3100 = 2437344 kWh/rok, średni koszt energii elektrycznej w I półroczu br. wyniósł 0,1607 zł/kWh, co daje oszczędności w skali roku: 2437344 kWh/rok x 0,1607 zł/kWh = 391681 zł.

2. Wyeliminowanie zużycia wody chłodzącej

Dotychczasowe turbosprężarki były chłodzone wodą. Zużywanie dużej ilości wody przemysłowej chłodzącej oraz brak technicznych możliwości wykorzystania zawartego w niej ciepła odpadowego miało decydujący wpływ na koszty wytwarzania sprężonego powietrza, czyniąc go najdroższym medium energetycznym w hucie. Przy wyborze rodzaju czynnika chłodzącego nowej sprężarki zdecydowano się na chłodzenie powietrzem. Odpowiednie usytuowanie bowiem budynku sprężarkowni w nie ogrzewanej wielkogabarytowej hali o kubaturze 13000 m^3 dało możliwość jej ogrzania, wykorzystując ciepło odpadowe zawarte w powietrzu chłodzącym sprężarki. Powietrze to w okresie zimowym jest bezpośrednio nawiewane do wnętrza hali, natomiast w okresie letnim za pomocą ręcznie sterowanych przepustnic kierowane na zewnątrz do otoczenia.

Efekt ekonomiczny z wyeliminowania chłodzenia wodą przemysłową.

Godzinowe zużycie wody przez turbosprężarkę: 155 m^3/h.
Roczny pobór wody przemysłowej:
252 dni x 24 godz. x 155 m^3/h = 937440 m^3/rok, co przy obecnej cenie jednostkowej wody, wynoszącej 0,096 $zł/m^3$, daje efekt roczny 937440 m^3/rok x 0,096 $zł/m^3$ = 89994 zł/rok.
Całkowite efekty z tytułu zmniejszenia zużycia energii elektrycznej pobieranej przez sprężarki oraz wyeliminowania wody chłodzącej wynoszą:
391681 zł/rok + 89994 zł/rok = 481675 zł/rok

Koszty budowy stacji sprężarek

Podejmując decyzję o budowie nowoczesnej stacji sprężarek, wzięto również pod uwagę istniejący w zakładzie problem zawilgocenia powietrza i związane z tym trudności w eksploatacji ogólnozakładowej sieci sprężonego powietrza w okresie zimowym.
Ze względu na znaczne koszty zakupu osuszacza adsorpcyjnego, zdecydowano się na zakup osuszacza ziębniczego typ DTL 4500, który dla potrzeb technicznych używanego w hucie sprężonego powietrza spełnia swoje zadanie, pomimo niższych w stosunku do osuszacza adsorpcyjnego osiąganych parametrów stopnia odwilgocenia powietrza. Koszt całego zadania inwestycyjnego (zakupy, budynek sprężarkowni, stacja osuszania, podłączenie do sieci, instalacja rewersyjnego chłodzenia z możliwością nawiewu podgrzanego powietrza do hali) wyniósł ok. 700 000 zł. Należy zaznaczyć, że w powyższych rozważaniach nie ujęto efektu wynikającego z odzysku ciepła zawartego w powietrzu chłodzącym sprężarki.
Obecnie powietrzem tym w okresie zimowym ogrzewa się halę o kubaturze ok. 13000 m^3.

Uwagi i wnioski

1. Realizacja zadania inwestycyjnego trwała 4 miesiące, licząc od daty podpisania umowy do uruchomienia sprężarkowni. Zwrot kosztów inwestycyjnych całego zadania nastąpi w niecałe półtora roku.
2. Nowy obiekt wyposażony w stacje osuszania powietrza i cztery sprężarki firmy ALUP jest stacją bezobsługową.

3. Dodatkowym efektem uruchomienia tej stacji jest radykalne zmniejszenie emisji hałasu. Przy eksploatacji poprzednich turbosprężarek wirnikowych hałas w hali przekraczał 100 dB(A), natomiast w pobliżu maszyn, gdzie chwilowo musieli przebywać pracownicy obsługi, szczytowy poziom hałasu wynosił 111 dB(A).
Obecnie zmierzony poziom hałasu hali podczas pracy wszystkich czterech sprężarek wynosi 64-75 dB(A) (w zależności od odległości punktu pomiarowego od kabiny stanowiącej obudowę sprężarkowni).
4. Godnym analizy jest wybór miejsca lokalizacji sprężarkowni, pozwalający na możliwość ogrzewania wielkogabarytowych hal przemysłowych odpadowym ciepłem zawartym w powietrzu chłodzącym sprężarki poprzez bezpośredni jego nawiew do obiektu ogrzewanego.
Należy zaznaczyć, że sieć przewodów wentylacyjnych instalacji chłodzenia sprężarek nie powinna być zbyt rozbudowana, gdyż grozi to przegrzaniem sprężarek. Bardzo duży wpływ na wzrost temperatury podgrzanego powietrza mają opory miejscowe instalacji. W naszym przypadku lokalizacja sprężarek wymagała zabudowy w instalacji chłodzenia (po stronie wydmuchowej, za sprężarkami), oprócz odcinków prostych o niewielkiej długości dodatkowo dwóch łuków, trójnika, żaluzji wylotowej oraz komory wyciszającej hałas i dwóch przepustnic. Zabudowa tych elementów umożliwia nawiew powietrza zimą do wnętrza hali oraz wydmuch do otoczenia w okresie letnim. Decyzja o kompleksowej przebudowie stacji sprężarek była celowa i przyniosła wymierne korzyści ekonomiczne dla Huty Bankowa.

Artykuł sponsorowany
P.P.H.U. Kompress
inż. Andrzej Skóra
Huta Bankowa

CENTRALA TECHNICZNA
ELTECH
ELTECH
Przedstawiciel handlowy firmy BOSCH

Oferuje:
- wkrętarki proste
- wkrętarki pistoletowe
- wkrętarki kątowe
- wkrętarki z uchwytem środkowym
- zakrętarki impulsowe
- zakrętarki udarowe
- wiertarki
- młoty udarowo-obrotowe
- szlifierki proste
- szlifierki pionowe
- silniki pneumatyczne

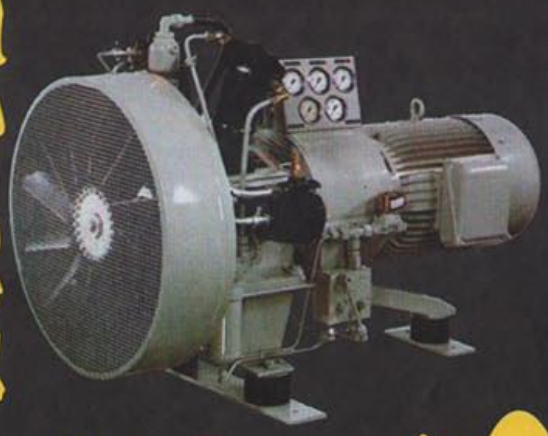
Dyrekcja:
58-100 Świdnica, ul. Okulickiego 6
tel./fax (074) 53-61-76 sekretariat
tel. (074) 52-07-74 dział handlowy
fax (074) 53-59-74 dział handlowy

Oddziały:
53-611 WROCŁAW tel. (071) 73-56-62
58-300 WAŁBRZYCH tel. (074) 43-38-07
59-220 LEGNICA tel. (076) 852-46-94

BOSCH
NARZĘDZIA PRZEMYSŁOWE

J.P. SAUER & SOHN MASCHINENBAU GMBH & CO.
ALUP Kompressoren
GIRODIN SAUER

sprężarki śrubowe o wydajnościach
od 0,4 do 70 m³/min
i ciśnieniach 4-14 bar



sprężarki tłokowe
wysokociśnieniowe
do 350 bar

wyłączny przedstawiciel

KOMPRESS
02-288 Warszawa
ul. K. Kolumba 22
tel./fax (0-22) 846-62-54

125 urodziny Atlas Copco

Rozmowa z Bertilem Lindstenem, dyrektorem generalnym Atlas Copco Kompresor Sp. z o.o.

Wiemy, że w tym roku firma Atlas Copco obchodzi swoje 125 urodziny. Proszę powiedzieć coś o historii firmy i jej dniu dzisiejszym.

W 1873 roku głównemu inżynierowi Kolei Szwedzkich - Eduardowi Fraenckelowi udało się przekonać grupę 50 poważnych kupców i bankierów do zainwestowania w utworzenie spółki o nazwie Atlas. Fraenckel został mianowany dyrektorem, a główną sferą jej działalności miała być produkcja i handel sprzętem do budowy i eksploatacji linii kolejowych. Dzięki sprzyjającej koniunkturze firma początkowo wykazywała przyzwoite zyski. Na dużej działce w Sztokholmie rozpoczęto budowę jednej z najlepiej wyposażonych, jak na owe czasy, fabryk. Niestety, jej ukończenie zbiegło się w czasie z końcem hossy w kolejnictwie. Próby zmiany profilu produkcji nie powiodły się. Po wielu latach przynoszących straty w roku 1891 przedsiębiorstwo postawiono w stan likwidacji: udziałowcy stracili wszystkie zainwestowane pieniądze. Udało się jednak zaspokoić roszczenia niemal wszystkich banków kredytujących firmę. Wyjątkiem był Stockholm Enskilda Banken należący do rodziny znanych szwedzkich przemysłowców Wallenbergów. Firma stała się ich własnością i niezwłocznie została poddana gruntownej restrukturyzacji. Wkrótce znów zaczęła podążać drogą sukcesu.

Dzisiaj Atlas Copco (taką nazwę firma nosi od 1956 roku) to osiągająca roczne obroty bliskie 4 mld dolarów ponadnarodowa grupa przedsiębiorstw zatrudniających w rozsianych po świecie kilkudziesięciu spółkach handlowych i fabrykach ponad 24 tysiące pracowników. Podstawowymi obszarami działalności są technika sprężania powietrza i gazów, maszyny górnicze i budowlane oraz narzędzia i przemysłowe systemy montażowe. W znakomitej większości obszarów działalności firmy do napędu wykorzystuje się sprężone powietrze. Istotną sferą działalności jest także wynajem sprzętu przede wszystkim dla budownictwa i drogownictwa.

Od kiedy firma działa w Polsce?

Początki działalności Atlas Copco w Polsce sięgają końca lat 20. naszego stulecia. W niektórych zakładach znajdujemy nadal pięćdziesięcioletnie, będące ciągle na chodzie, sprężarki. Aktualnie działamy poprzez Atlas Copco Kompresor sp. z o.o. - spółkę polskiego prawa handlowego, w której Atlas Copco jest jedynym udziałowcem. To - często jeszcze niewystarczająco doceniane - najściślejsze z możliwych powiązań z firmą macierzystą gwarantuje naszym Klientom solidność, stabilność i pewność nie tylko na etapie zawierania kontraktu handlowego, ale także w okresie normalnej eksploatacji urządzeń.

Kiedy zetknął się Pan na swojej drodze zawodowej pierwszy raz ze sprężonym powietrzem?

Jako student w Królewskim Instytucie Technologii w Sztokholmie. A moja kariera zawodowa niemal w całości związana jest z Atlas Copco i siłą rzeczy ze sprężonym powietrzem.

Czy na terenie Polski firma posiada fabryki? Jeśli nie to, czy planuje się ich uruchomienie?

Fot. 1 Dyrektor generalny Atlas Copco w Polsce - Bertil Lindsten

Atlas Copco posiada w 14 krajach na świecie ponad 50 zakładów produkcyjnych. Nieustannie dąży do racjonalizacji procesów produkcyjnych i logistycznych, optymalizacji przepływów pieniężnych. Wszystko to ma na celu obniżkę kosztów przy zachowaniu ostrych procedur jakościowych. Do tej pory nie posiadamy w Polsce zakładu produkcyjnego i nie istnieją plany rozpoczęcia takiej działalności. Ale żyjemy w burzliwych czasach i niczego nie można wykluczyć. Atlas Copco posiada natomiast w Polsce kooperantów dostarczających podzespoły do niektórych naszych produktów.

Atlas Copco jest jednym z niekwestionowanych światowych potentatów przemysłu maszynowego. W jaki sposób firma osiągnęła taki sukces?

Być może źródłem sukcesu jest to, że przez cały okres 125 lat firma miała tych samych właścicieli. Właścicieli, którzy okazali się wspaniałymi przywódcami umiejącymi sformułować cele, które chcemy osiągnąć i dążenia te realizować. Ich receptą na sukces było i nadal jest postępowanie zgodnie z wymaganiami przemysłu i podejmowanie przemyślanych przedsięwzięć o długofalowym charakterze. Dzięki takiemu podejściu, firmy, które powstały z ich udziałem są dziś bardzo silne.

Jak wygląda organizacja firmy w Polsce?

Rolą naszej spółki w Polsce jest marketing, sprzedaż oraz

obsługa posprzedażna produktów Atlas Copco . Z tego wynika jej struktura organizacyjna. Główne biuro, centralne warsztaty oraz magazyny mieszczą się w Warszawie. Ich zadaniem jest wspieranie przedstawicieli handlowych i inżynierów serwisowych, rozlokowanych na terenie całego kraju - wszędzie tam, gdzie obecni są nasi klienci. A do grona naszych użytkowników mamy zaszczyt zaliczać kilkaset przedsiębiorstw reprezentujących pełne spektrum branż polskiego przemysłu.

Aby jeszcze lepiej spełniać ich oczekiwania, nie mamy nic przeciwko korzystaniu z usług dealerów, których pewna grupa już istnieje i stale rozszerza się o firmy mające odpowiednie zaplecze i potencjał.

W jaki sposób zdobywacie zaufanie klientów?

Tu należy uświadomić sobie kilka spraw o charakterze podstawowym. Jesteśmy w Polsce obecni od lat, a przez to mocno zakorzenieni i dzięki silnej pozycji nigdy z tego rynku nie znikniemy. Mamy bardzo szeroką gamę produktów, w oparciu o które zawsze możemy zaproponować optymalne rozwiązanie, nie zaś układ jedynie „z grubsza" odpowiadający potrzebom. Jesteśmy uczciwi i staramy się dawać zawsze nieco więcej aniżeli oczekiwane minimum. Klienci wiedzą, że jedynie silny i rzetelny partner wywiąże się z zobowiązań.

Co jest waszym największym atutem?

Po pierwsze: jesteśmy zawsze w stanie przedstawić optymalne rozwiązanie niezależnie od specyfiki Klienta. Aby to spełnić, starannie dobieramy członków naszego zespołu i stale szkolimy przedstawicieli. Dzięki temu potrafią oni dokładnie przeanalizować potrzeby Klienta i to przed zaprezentowaniem rozwiązania problemu. Klienci szybko orientują się, że proponowane rozwiązania są rzetelne i godne zaufania, i że mają do czynienia z profesjonalistami w najlepszym tego słowa znaczeniu.

Po drugie: nigdy nie znikamy zaraz po dostarczeniu i zainstalowaniu urządzeń. W większości przypadków sprężarka jest sercem zakładu i kiedy ona odmówi posłuszeństwa, produkcja zamiera. Dobrze rozwinięty i profesjonalny serwis jest zatem sferą działalności mającej dla nas priorytetowe znaczenie. Awarie kosztują przynajmniej tyle, ile niewykonana wskutek nich produkcja. Zatem podstawową sprawą jest unikanie awarii. Dlatego też oferujemy naszym odbiorcom całą gamę umów serwisowych, przejmując od Klientów odpowiedzialność za profesjonalną obsługę dostarczonych przez nas urządzeń. Naszym zdaniem prewencja jest jedynym właściwym podejściem do eksploatacji wszelkiego rodzaju maszyn.

Nasza sieć serwisowa jest bardzo gęsta i ośmielę się stwierdzić, że pod tym względem nie ma sobie w Polsce równych. Serwis nasz to grupa dobrze wyszkolonych i wyposażonych etatowych pracowników firmy, zawsze gotowych służyć Klientowi pomocą.

Co Pan sądzi o marketingu agresywnym, czyli sprzedaży za wszelką cenę?

Wydaje mi się, że podejście takie można porównać do krótkowzrocznej strategii kowboja działającego według zasady „uderz i uciekaj". Moje doświadczenie dowodzi, że w dłuższej perspektywie strategia taka nie jest dla nikogo opłacalna. Jeżeli ktoś desperacko sprzedaje cokolwiek za jakąkolwiek cenę, nie jest w stanie prawidłowo zrealizować dostawy (mam tu na myśli pełen zakres, a nie tylko dowiezienie maszyn na miejsce). Stąd już tyko krok do niezadowolenia Klienta, który następny raz złoży zamówienie u kogoś innego. Byliśmy świadkami wielu wpadek „atrakcyjnych" (czytaj: tanich) dostawców - w niektórych przypadkach poproszono nas nawet o pomoc w doprowadzeniu spraw do porządku. Uważam, że walka o zamówienie i poświęcanie Klientowi maksimum uwagi jest zadaniem dobrego handlowca. Przez cały czas trwania procesu sprzedaży musi on wykazywać profesjonalną postawę. Jestem zwolennikiem agresji w sprzedaży, ale rozumianej jako ciągłe podnoszenie sobie poprzeczki w odniesieniu do jakości obsługi.

Kończy się rok, który był bogaty w różne imprezy targowe. Co Pan sądzi o targach?

W Polsce mamy bogatą tradycję organizacji targów, choć do niedawna jedynie Międzynarodowe Targi Poznańskie były okazją nawiązania szerszych kontaktów pomiędzy dostawcami i odbiorcami urządzeń. Teraz obserwujemy wzrost znaczenia targów specjalistycznych, organizowanych w różnych miejscach. Osobiście jestem zwolennikiem tej właśnie formuły, jako dającej możliwość lepszego skoncentrowania się na konkretnych urządzeniach i ich zastosowaniach.

Wielu postrzega targi jedynie jako uczestnictwo w swego rodzaju kosztownym party, ale trzeba pamiętać, że pełnią one rolę ważnego środka komunikacji pomiędzy dostawcą i użytkownikiem. Przyszłość pokaże, w którą stronę ta sfera działalności będzie się rozwijać - zdecyduje rynek.

Również w Polsce firma Atlas Copco osiągnęła duży sukces. Co dla Pana jest szczególnym powodem do dumy?

Nasz profesjonalizm, nasze wyniki, nasza siła i ludzie, którzy je tworzą.

Jak widzi Pan przyszłość firmy na naszym rynku?

Będziemy rozwijać się razem z rynkiem. Polska ma potencjał porównywalny z potencjałem połowy Niemiec. Osiągnięcie wynikającego z tego faktu porównywalnego poziomu rozwoju jest kwestią czasu, ale wszystkie wielkie inwestycje, których jesteśmy świadkami oraz energia Polaków pozwalają z optymizmem patrzyć w przyszłość. Oczywiście problemy różnej natury będą się od czasu do czasu pojawiać, wszak nie jesteśmy odizolowani od reszty świata. Jestem jednak przekonany, że będą one przejściowe.

W odniesieniu do naszej firmy i jej pracowników przyszłość nie budzi we mnie obaw.

Kiedy zetknął się Pan po raz pierwszy z naszym krajem i jak ocenia Pan przemiany, które się u nas dokonują?

Pierwszy raz przyjechałem do Polski w 1969 roku, a okazją były Międzynarodowe Targi Poznańskie. Oczywiście jestem bardzo zadowolony z obecnych przemian zachodzących w Polsce. Żelazna kurtyna była katastrofą i wstydem. Jako Szwed czuję, że jest czas na dobrą współpracę pomiędzy sąsiadami w regionie, która przyniesie korzyść wszystkim.

Jak Pan ocenia inicjatywę powstania PNEUMATYKI jako pisma branży sprężonego powietrza?

Muszę przyznać, że pierwszy kontakt z „Pneumatyką" wywołał u mnie zdumienie. Oto czasopismo silnie związane z jednym z dostawców sprężarek stwarza platformę promocji dla swoich konkurentów. Mało tego: taka formuła jest przez tych ostatnich w pełni zaakceptowana. To jest raczej niespotykane, a przynajmniej ja nie zetknąłem się do tej pory z takim zjawiskiem.

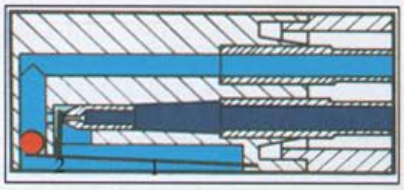
Jednakże udało się wam zachować niezaangażowany profil i stać się powszechnie akceptowanym i darzonym zaufaniem czasopismem fachowym. Mogę wypowiadać się wyłącznie we własnym imieniu, ale wierzę, że nasi konkurenci zgodzą się z opinią, że dobrze, iż mamy forum do interesujących dyskusji i prezentacji. Życzę wam sukcesów i dalszego rozwoju. Liczę na dalszą dobrą współpracę.

Rozmawiał Mariusz Makulski

LEKSYKON

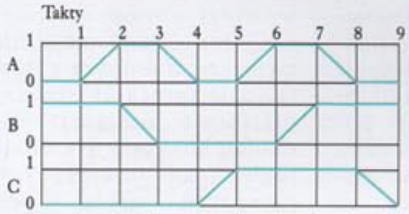
Wskaźnik pneumatyczny

Wskaźnik pneumatyczny stosuje się do kontroli pracy układów sterowania. Sygnalizuje on pojawienie się sygnału pneumatycznego optycznie, przez zmianę koloru końcówki. Wskaźnikiem jest suwak (1) z kolorową końcówką, który po pojawieniu się sygnału ciśnieniowego wysuwa się w przeźroczystej końcówce (2).



Wykres ruchu - cyklogram pracy

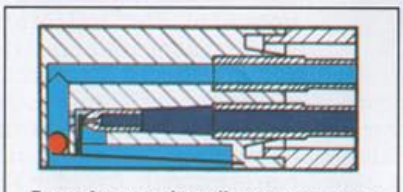
Jakościowe przedstawienie przebiegów i stanów elementów wykonawczych np. kilku siłowników w celu uzyskania informacji o kolejności i czasie ich działania. Cyklogram powinno się uzupełnić dodatkowymi symbolami, aby można było z nich odczytać, które z sygnałów powodują wykonanie kolejnego taktu.



Cyklogram pracy siłowników

Wyłącznik krańcowy

Element sygnalizujący osiągnięcie skrajnego położenia przez element ruchomy urządzenia np. siłownik pneumatyczny. Wyłączniki krańcowe mogą być stykowe - uruchamiane



Bezstykowy wyłącznik pneumatyczny

mechanicznie i bezdotykowe uruchamiane np. magnetycznie. Obecnie większość siłowników pneumatycznych ma możliwość bezdotykowej sygnalizacji położeń krańcowych.

KONKURS

TERMIN NADSYŁANIA PRAC PRZEDŁUŻONY DO KOŃCA 1999 ROKU

Ze względu na zainteresowanie konkursem i sygnały, iż wiele prac jest w trakcie realizacji przedłuża się termin ich nadsyłania do końca 1999 roku. Zdecydowaliśmy tak, ponieważ chcemy, aby dwumiesięcznik „Pneumatyka" stał się szerokim forum pomysłów i praktycznych rozwiązań związanych z techniką sprężania gazów.

REGULAMIN KONKURSU

Przypominamy, że Wydawnictwo Lektorium z Wrocławia, wydawca dwumiesięcznika „Pneumatyka", ogłosiło ogólnopolski konkurs na pracę z zakresu nowych rozwiązań elementów i układów pneumatyki oraz gospodarki sprężonym powietrzem i innymi gazami.

- *Konkurs dotyczy prac: licencjackich, dyplomowych, inżynierskich, magisterskich oraz doktorskich obronionych w okresie od stycznia 1998 roku do końca października 1999 roku.*
- *Rozpatrywane będą prace nadesłane przez promujące zakłady, katedry i instytuty wyższych uczelni oraz indywidualne osoby.*
- *Prace będą oceniane przez jury powołane przez redakcję „Pneumatyki", składające się z przedstawicieli nauki i przemysłu, któremu przewodniczył będzie profesor nadzwyczajny dr hab. inż. Łukasz N. Węsierski.*
- *Ustala się wartość pierwszej nagrody w granicach 10 000 zł; przewidywane są dalsze nagrody i wyróżnienia.*
- *Jury zastrzega sobie prawo publicznego dysponowania nagrodzonymi pracami.*
- *Termin nadsyłania prac przedłużono do końca 1999 roku.*
- *Przewiduje się kontynuację konkursu w latach następnych.*

Prace konkursowe należy nadsyłać pod adresem:

Wydawnictwo LEKTORIUM
- Dwumiesięcznik „Pneumatyka"
53-608 Wrocław
ul. Robotnicza 72,
z dopiskiem - „konkurs"

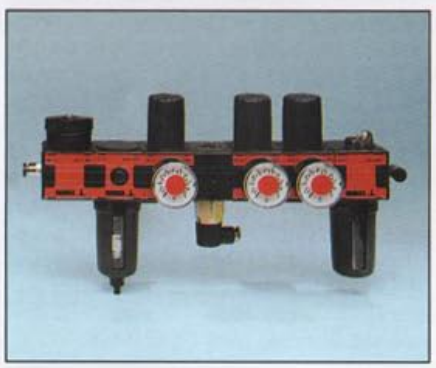
Nowości HOERBIGER ORIGA

Grupa HOERBIGER ORIGA obchodziła w roku 1995 100-lecie swego istnienia. Jako datę założenia firmy przyjęto wynalezienie w 1895 roku przez założyciela Hansa Hoerbigera pierwszego stalowego zaworu kompresorowego. Dało to początek nowoczesnej technice sprężania gazów. Od ponad 30 lat HOERBIGER zajmuje się m.in. konstrukcją, rozwojem oraz produkcją stacji przygotowania sprężonego powietrza i jest dziś na tym polu jednym z wiodących producentów na świecie. Urządzenia HOERBIGERA są produktami HighTech. Aktualnie pojawił się na rynku najnowszy typoszereg stacji przygotowania sprężonego powietrza airfit. Cechują go, poza znaną dla HOERBIGERA doskonałą jakością, parametry przepływu, spadki ciśnień, stopień separacji oraz wzornictwo, które nie mają sobie równych wśród urządzeń znajdujących się aktualnie na rynku.

Typoszereg dzieli się na następujące serie:

airfit light (G1/8 - G1/4),
airfit swing (G1/8, G1/4, G3/8),
airfit comfort (G3/8 - G1/2),
airfit prestige (G3/4 - G1),
airfit magnum (G11/2 - G2).

Elementy stacji takie, jak filtr-odwadniacz, reduktor, smarownica, mikrofiltry, zawory odcinające 3/2, zawory załączające START (powodujące powolne, kontrolowane narastanie ciśnienia), zawory STOP, wyłączniki ciśnieniowe można dowolnie konfigurować dzięki modułowej budowie i bardzo prostemu systemowi łączeniowemu. Nowy, bagnetowy system pozwala na błyskawiczną zmianę wkładów filtrujących.



Przygotowanie powietrza: od małych kompresorów warsztatowych poprzez automatykę do powietrza laboratoryjnego i lakiernictwa; dzięki stacjom HOERBIGER ORIGA jesteśmy pewni, że sprężone powietrze ma odpowiednią jakość.

Nowy typoszereg uzupełniają nowoczesne, proporcjonalne zawory ciśnieniowe wielkości karty kredytowej. Szybkie, dynamiczne i precyzyjne dzięki zastosowanej technice piezoelektrycznej.

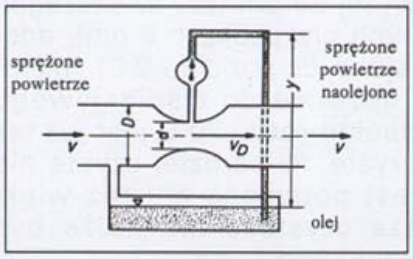
Smarowanie sprężonego powietrza mgłą olejową ma sens tylko wówczas, gdy odbiornik znajduje się w odległości nie większej niż 5m od smarownicy. A przy bardzo dużej ilości odbiorników kłopotliwa jest ciągła kontrola stanu oleju w smarownicach i jego uzupełnianie. HOERBIGER ORIGA rozwiązuje ten problem dzięki tzw. "smarownicy centralnej". Smarownica ta wytwarza mikronową mgłę olejowa, która może być transportowana na duże odległości (np. 200 m.) i jest w stanie smarować automatycznie wiele odbiorników równocześnie.

Firma ARA Pneumatik z Wrocławia, przedstawiciel firmy HOERBIGER ORIGA w Polsce, wydała komplet najnowszych katalogów pneumatyki w języku polskim. Obecnie dostępne są w wersji polskiej: katalog siłowników pneumatycznych, katalog zaworów rozdzielających, katalog napędów liniowych ORIGA, katalog stacji przygotowania sprężonego powietrza, katalog złączy pneumatycznych Legris.

LEKSYKON

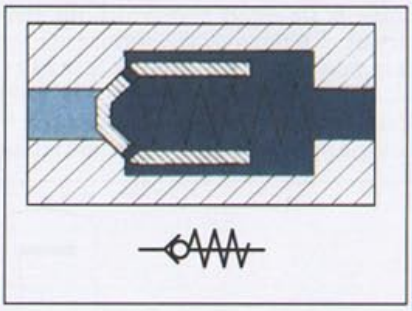
Zasada Venturiego

W odpowiednio ukształtowanej dyszy, przez którą przepływa sprężone powietrze, w jej najwęższym przekroju wytwarza się podciśnienie, które można w różny sposób wykorzystać np. do wytwarzania próżni. W elementach pneumatycznych zasada ta wykorzystywana jest w smarownicy przy wytwarzaniu mgły olejowej.



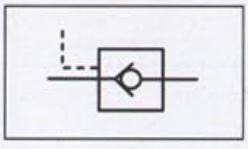
Zawór zwrotny

Przez ten zawór możliwy jest przepływ powietrza tylko w jednym określonym kierunku. Ze względu na konstrukcję elementu odcinającego przepływ powietrza rozróżnia się zawory kulkowe, grzybkowe lub ze specjalną uszczelką.



Zawór zwrotny sterowany

Zawór posiadający dwa stany robocze. W jednym położeniu zawór pełni funkcję zwykłego zaworu zwrotnego, umożliwiającego przepływ powietrza tylko w jednym kierunku. Natomiast



w drugim położeniu zaworu możliwy jest przepływ w obu kierunkach. Zawór sterowany jest sygnałem pneumatycznym.

Kiedy czyste nie wystarcza

Wydawać by się mogło, że sprężone powietrze oczyszczone z zanieczyszczeń stałych o wielkości cząstek powyżej 25 µm (czy w szczególnych przypadkach 5 µm), odolejone do poziomu 0,01 mg/m³ i osuszone do ciśnieniowego punktu rosy –70°C jest już tak czyste, że bardziej czyste nie jest potrzebne ani też większa czystość nie może być uzyskana.

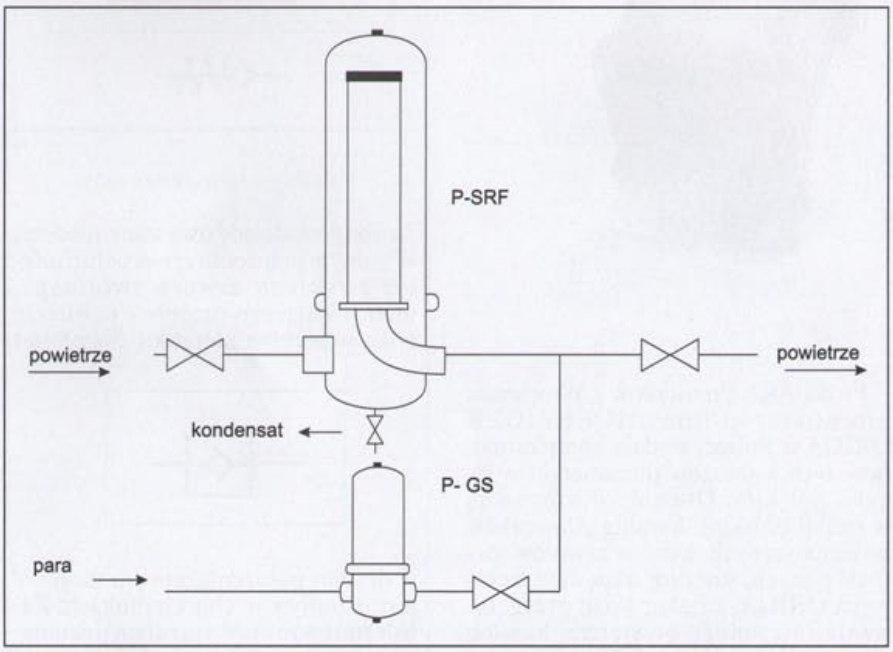
Okazuje się jednak, że do bardzo wielu zastosowań taka czystość powietrza jest nie tylko niezadowalająca, ale wręcz niedopuszczalna. Wiele procesów w przemyśle spożywczym (np. w mleczarniach lub browarnictwie) czy przemyśle farmaceutycznym wymaga powietrza o znacznie wyższym stopniu czystości. Jest niedopuszczalne, aby w tych procesach pojawiły się zanieczyszczenia, np. bakteryjne. Krótko mówiąc, wymagane jest tam powietrze sterylne. Ale nawet już przy produkcji opakowań dla celów spożywczych, gdzie stosowane są technologie oparte na sprężonym powietrzu, jak np. wydmuch butelek PET, konieczne jest, aby powietrze było bezzapachowe. Są również procesy, które nie są oparte na sprężonym powietrzu, jednak wymagają warunków, które zabezpieczą produkty przed zanieczyszczeniem bakteriami czy grzybami pochodzącymi z powietrza atmosferycznego. Jest to istotne np. przy produkcji żywności w fazie napełniania czy pakowania. Również w procesach fermentacyjnych ważne jest, aby do zbiorników nie dostawało się skażone bakteriami powietrze atmosferyczne. Niezwykle wysokie wymagania w odniesieniu do filtracji gazów stawiane są (co może się wydać dziwne) w przemyśle elektronicznym. Produkcja półprzewodników wymaga ogromnej czystości; w tym przypadku wymagane jest osiągnięcie odfiltrowania zanieczyszczeń stałych do wielkości 0,01 mikrona.

Tak więc, jak widzimy, to co w standardowym rozumieniu uważamy za czyste w szczególnych zastosowaniach z czystością ma niewiele wspólnego.

Jak uzyskać tak wysoki stopień filtracji?

W zależności od potrzeb technologicznych stosowane są różne metody filtracji i różne rodzaje filtrów. Pierwszym stopniem podniesienia jakości powietrza po filtracji zasadniczej jest zastosowanie filtra z wkładem z węgla aktywowanego, oznaczanego przez ultrafilter symbolem AK. Powietrze takie jest całkowicie bezzapachowe, pozbawione par oleju i może być zastosowane (jak to już zostało wspomniane wcześniej) np. do wydmuchu butelek PET. Powietrze tak przygotowane nie ma jednak nic wspólnego ze sterylnością. Aby uzyskać powietrze sterylne (pozbawione bakterii i innych drobnoustrojów), należy zastosować filtry sterylne. Do sterylnej filtracji sprężonego powietrza firma ultrafilter zaleca filtry typu P-SRF. Filtry te instaluje się w linii po filtracji zasadniczej, poprzedzone filtrem węglowym typu AK. Ponieważ jednak osadzające się na filtrze bakterie mogłyby w wyniku swojego rozwoju „przerastać" na drugą stronę elementu filtracyjnego, element taki musi być poddawany okresowej sterylizacji. Zalecana do tego celu jest tzw. sterylizacja w linii. Proces ten polega na poddaniu wkładu filtracyjnego działaniu pary wodnej, przepuszczanej przez sterylizowany element w przeciwprądzie. Para, oczywiście, też musi być odpowiednio oczyszczona z zanieczyszczeń stałych – w tym celu stosuje się filtry do pary typu P-GS.

Fot. 1 Filtry sterylne



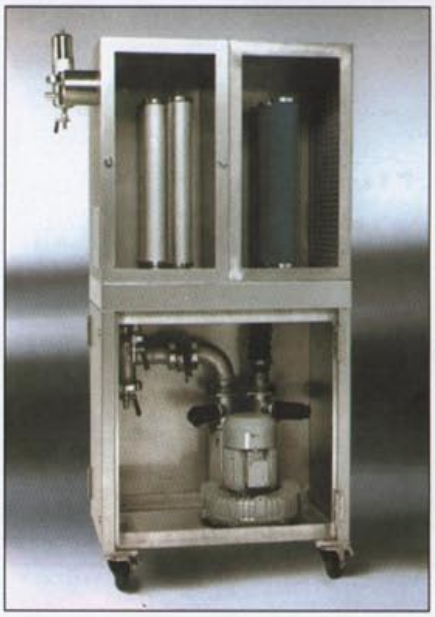
Rys.1 Schemat układu sterylizacji zalecany przez firmę ultrafilter

Fot. 2 FTC firmy ultrafilter do badania integralności filtrów sterylnych

Ażeby sterylizacja była skuteczna i jednocześnie nie uległ zniszczeniu sterylizowany wkład filtracyjny, muszą być zachowane odpowiednie parametry tego procesu. Zaleca się, aby sterylizację parą w linii przeprowadzać przez 20 min przy temperaturze pary 131 °C.

Wkłady do filtracji sterylnej, podobnie jak wszystkie inne wkłady filtracyjne, mają określoną żywotność. Bardzo istotne znaczenie dla żywotności wkładów typu P-SRF mają warunki sterylizacji (czas i temperatura), jak również zmiany ciśnień, jakim poddawany jest wkład oraz proces studzenia po cyklu sterylizacji.

Szczególnym rodzajem filtrów sterylnych są filtry, które montuje się na zbiornikach z produktami łatwo psującymi się, wymagającymi absolutnie sterylnego powietrza. Umożliwiają one przepływ powietrza z i do zbiorników, zabezpieczając jednocześnie przed przedostaniem się bakterii do wnętrza. Są to filtry typu P-BE.



Fot. 3 Urządzenie ultrafilter typ P-SLF do nadmuchu powietrza sterylnego

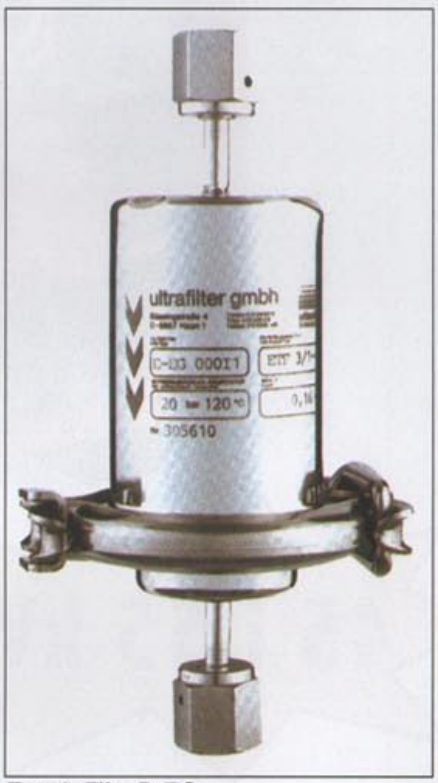
Osobnym zagadnieniem jest potrzeba zachowania sterylności otoczenia, w niektórych procesach, jak np. pakowanie żywności, która nie może ulec zakażeniu z powietrza atmosferycznego czy prace w laboratoriach medycznych, wymagające warunków aseptycznych. Stosuje się wówczas tzw. boksy sterylne. Do tego celu służą urządzenia typu P-SLF (tzw. sterilluftbox), wytwarzające powietrze sterylne o niskim nadciśnieniu.

Gwarancja sterylności

Przy zachowaniu właściwych procedur i parametrów procesu sterylizacji wkłady typu P-SRF i P-BE mogą być sterylizowane nawet stokrotnie i więcej. Bardzo istotnym tutaj elementem jest (na co rzadko zwraca się uwagę), aby przy sterylizacji w linii zawór doprowadzający parę był otwierany stopniowo. Ważne jest też, aby filtr po sterylizacji nie był studzony w sposób gwałtowny. W przeciwnym bowiem przypadku może dojść do uszkodzenia wkładu filtra. Skąd jednak można mieć pewność, czy stosowany wkład filtra sterylnego może być w dalszym ciągu używany i czy zapewnia on sterylność powietrza? Nie można tego określić tak, jak np. w filtrach do filtracji wstępnej, poprzez pomiar spadku ciśnienia na filtrze, powodowanego wzrostem jego zabrudzenia. Do tego celu służy urządzenie Filter Test Center, które bada integralność wkładu filtracyjnego. Niezwykle precyzyjne urządzenie elektroniczne w ciągu kilku minut podaje wynik badania w postaci wydruku z dokładnością do 0,00001 procenta (5 miejsca po przecinku). Dzięki takiemu badaniu można mieć pewność, że stosowany wkład filtracyjny spełnia swoje zadanie. Waga skuteczności działania filtra sterylnego nie podlega dyskusji, jednak często zdarza się, że stosowany jest filtr, który już nie daje gwarancji sterylności, a badania integralności wkładów sterylnych przeprowadzane są nader rzadko. Pogorszenie integralności wkładu nawet o ułamek procenta może spowodować zakażenie linii za filtrem i zniszczenie całej partii produktu. Usługę badania integralności wkładów sterylnych oferuje ultrafilter w Warszawie.

Filtracja do 0,01 mikrona

Jak zostało wspomniane już wcześniej, do niektórych procesów konieczne jest zastosowanie filtracji o niespotykanej gdzie indziej dokładności. Wymagania takie stawia np. przemysł elektroniczny przy produkcji struktur półprzewodnikowych. W tym przypadku stosuje się filtry mogące zatrzymać zanieczyszczenia stałe o wielkości nawet do 0,01 mikrona. Jak małe są to cząstki dla porównania można podać, że bakterie mają wielkość ok.1 mikrona. W tych szczególnych przypadkach stosowane są filtry typu R-EG. Przy ich użyciu mogą być filtrowane zarówno gazy obojętne, jak też agresywne.



Fot. 4 Filtr R-EG

Artykuł sponsorowany
ultrafilter Sp.z o.o.
Szymon Sadowski

KOMPRESORY

fiac
AIR COMPRESSORS

NOWE MODELE
SERII V

45 i 55 kW

Studio grafiki reklamowej PARA, tel./fax: (032) 582 427

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

IMPORTER

PASCAL®
kompresory i narzędzia

43-100 TYCHY.
ul. Wejchertów 19,
tel./fax (032) 219 29 34, 219 18 43, 227 10 21 w. 162
www.pascal.netpol.pl
e-mail: pascal@netpol.pl

Autoryzowane punkty serwisowe:

GDYNIA
PNEUMATIG
81-537 GDYNIA
ul. Łużycka 9
tel.: (058) 622 49 25
622 29 43

KOSZALIN
PNEUMATICA
75-016 KOSZALIN
Jamno 109
tel.: (094) 41 35 13

LUBLIN
ATM TECHNIKA
20-711 LUBLIN
ul. Laury 4 A
tel.: (081) 526 02 03
090 218 906

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

POZNAŃ
ERKOMP
60-324 POZNAŃ
ul. Marcelińska 96
tel.: (061) 867 44 31
w. 324
0 602 188-045

TYCHY
PASCAL
43-100 TYCHY
ul. Wejchertów 19
tel.: (032) 219 29 34
219 18 43

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

Nowa generacja sprężarek śrubowych serii GA30-45 Atlas Copco

Na początku września bieżącego roku odbyła się oficjalna premiera wielu nowych produktów Atlas Copco z dziedziny techniki sprężania i uzdatniania powietrza. Wśród nich na szczególną uwagę zasługuje seria sprężarek śrubowych z wtryskiem oleju GA30-45. Premiera miała miejsce w zakładach Atlas Copco Airpower w Antwerpii w Belgii, które są największą fabryką sprężarek powietrza na świecie. Pragniemy na łamach „Pneumatyki" przybliżyć Czytelnikom najnowocześniejsze rozwiązania zastosowane w sprężarkach GA średniej mocy.

Rys. 2 Fragment elementu śrubowego

Wydawać by się mogło, iż sprężarki śrubowe z wtryskiem oleju to tak dojrzała technologia rozwijana od lat przez wielu producentów, iż w tej dziedzinie „prochu się już nie wymyśli". Najnowsza seria GA30-45 przeczy tego rodzaju sądom. Innowacyjność i przemyślane kojarzenie osiągnięć z różnych dziedzin techniki przełamują bariery, ustanawiając nowe standardy w swojej klasie.

Najwyższa sprawność - najniższe koszty zużycia energii

W sprężarkach GA30-45 zastosowano wirniki śrubowe Atlas Copco najnowszej generacji, określane mianem profilu SAP (Standard Atlas Copco Profile).

Dzięki zastosowaniu najnowocześniejszych technik projektowych oraz wielu testom, uzyskano optymalny profil śrubowy o wyjątkowo wysokiej sprawności sprężania przy zachowaniu zwartej konstrukcji elementu sprężającego i minimalnym poziomie wibracji z racjonalnym wykorzystaniem materiału. Najnowsze metody obróbki powierzchniowej śrub dały w efekcie wyjątkowo dokładne ich pasowanie, co znakomicie poprawia sprawność sprężania, mając również wpływ na trwałość konstrukcji. W sprężarkach GA30-45 zastosowano silniki elektryczne firmy SIEMENS w obudowie zamkniętej IP55 o możliwie najwyższej sprawności. Wykorzystano również nowoczesną konstrukcję układu przeniesienia napędu - sprzęgło podatne, przekładnia zębata lub w niektórych modelach napęd bezpośredni, eliminując straty mocy, występujące w tradycyjnych układach pasowych. Podstawowe komponenty sprężarek o najwyższych sprawnościach oraz przemyślany układ wewnętrzny dały w efekcie urządzenie o rewelacyjnych wydajnościach, które przedstawia tabela 1.

Rys. 1 W tej obudowie mieści się cała sprężarkownia (sprężarka-osuszacz-filtr-uzdatnianie kondensatu)

Sprężarka jako niezależna sprężarkownia

Dla użytkowników sprężarek powietrza, oprócz tego, aby były to urządzenia o możliwie najwyższej sprawności energetycznej, jest również istotne, aby stacja sprężonego powietrza zajmowała jak najmniej miejsca i wiązała się z jak najniższymi kosztami instalacji. Współczesne urządzenia wykorzystujące sprężone powietrze wymagają powietrza o odpowiednio wysokiej klasie czystości. A zatem w typo-wej sprężarkowni oprócz samej sprężarki, znajdujemy zwykle wiele dodatkowych urządzeń związanych z osuszaniem i filtracją powietrza z rozbudowanym i kosztownym systemem orurowania, obejść i zaworów. Przepisy ochrony środowiska nakładają również obowiązek separacji oleju z kondensatu usuwanego ze stacji sprężonego powietrza. Najnowsza seria sprężarek śrubowych z wtryskiem oleju GA30-45 Atlas Copco łączy w sobie te wszystkie funkcje.

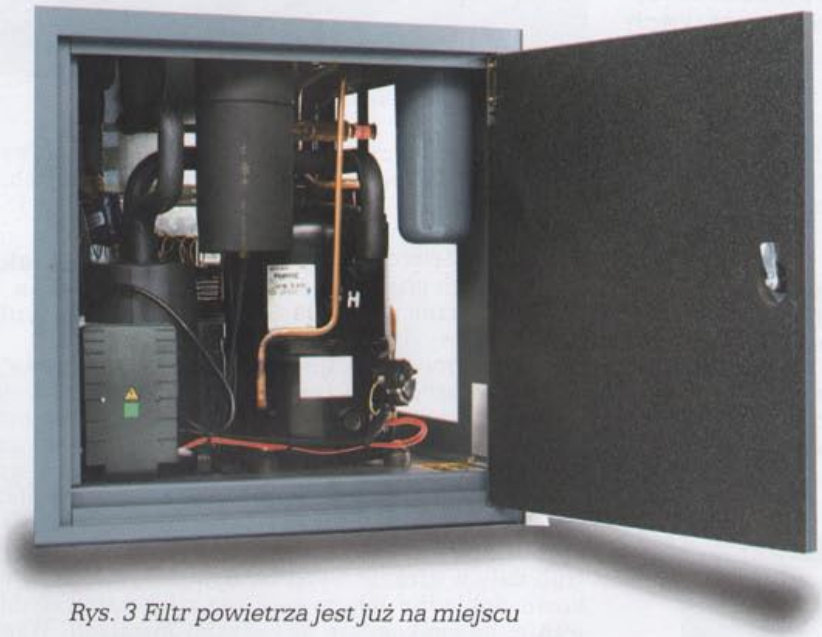
Sprężarka, która może być zainstalowana w dowolnym miejscu

Tradycyjny układ zasilania zakładu przemysłowego w sprężone powietrze to wydzielone pomieszczenie na stację sprężonego powietrza. Ten układ jest głównie związany z koniecznością izolacji akustycznej od środowiska zewnętrznego, a szczególnie od miejsc, w których przebywają ludzie. Typowym w polskich warunkach jest oddzielny budynek sprężarkowni, z którego zasilane są hale produkcyjne. Wiąże się z tym rozległy system rurociągów narażonych na działanie niskich temperatur w okresie zimowym i występowanie zjawiska kondensacji, a w rezultacie korozji nawet przy zastosowaniu osuszania w stacji sprężarek. Dzięki wielu innowacjom wykorzystującym najnowsze osiągnięcia techniki wibroakustycznej, zastosowanym w sprężarkach serii GA30-45, uzyskano znaczną redukcję poziomu hałasu, wyznaczając tym samym nowy standard przemysłowy nie tylko dla sprężarek, ale również innych urządzeń porównywalnej mocy. Wykorzystywane w przemyśle lotniczym i samochodowym takie narzędzia projektowe, jak: Analiza Natężenia Dźwięku, Analiza Modalna oraz Metoda Elementów Skończonych, zastosowane w konstrukcji sprężarek serii GA30-45 dały w efekcie znaczne tłumienie dynamiki strukturalnej głównych części składowych tych urządzeń.

W sprężarkach GA30 -45 wykorzystano odśrodkowy, wolnobieżny wentylator chłodzący, uzyskując idealnie równomierny

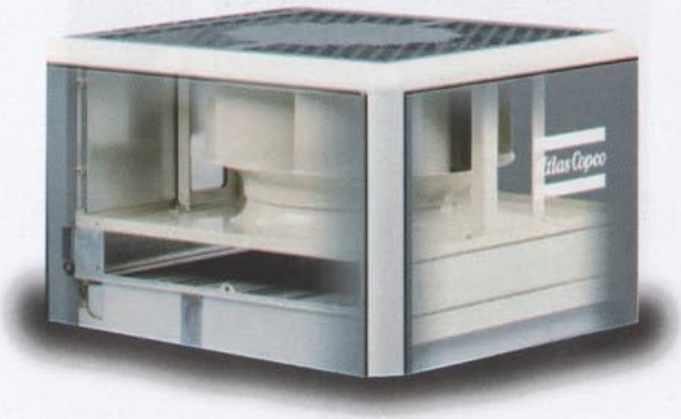
Typ sprężarki	Ciśnienie max. bar	Moc silnika kW	Wydajność m^3/min
GA30-7,5	7,5	30	5,46
GA30-10	10	30	4,56
GA30-13	13	30	3,66
GA 37-7,5	7,5	37	6,66
GA37-10	10	37	5,70
GA37-13	13	37	4,38
GA45-7,5	7,5	45	8,04
GA45-10	10	45	7,08
GA45-13	13	45	5,76

Tabela 1 Parametry techniczne (wydajność FAD podana zgodnie z ISO 1217 Edycja 3, Aneks C-1996)



Rys. 3 Filtr powietrza jest już na miejscu

Rys. 4 OSD - urządzenie to rozwiązuje problem oddzielenia oleju od wody w kondensacie



Rys. 5 Odśrodkowy, wolnobieżny wentylator chłodzący

Rys. 6 Sprężarka Atlas Copco GA 45 jak zwykle bez tajemnic

przepływ powietrza chłodzącego przez powierzchnię zblokowanej chłodnicy. Zredukowano w ten sposób zapotrzebowanie mocy silnika wentylatora, a przede wszystkim obniżono u źródła poziom natężenia dźwięku emitowanego przez wentylator chłodzący.

Te podstawowe innowacje, jak również szereg innych szczegółowych rozwiązań, dały w efekcie sprężarkę - stację sprężonego powietrza o bardzo niskim poziomie hałasu z możliwością jej zainstalowania w dowolnym miejscu, bezpośrednio na hali produkcyjnej.

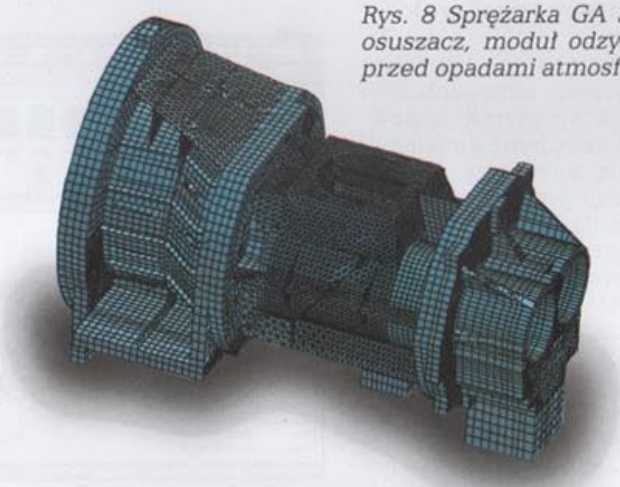
Różnorodność wyposażenia opcjonalnego

Jak pokazuje praktyka, użytkownicy sprężarek powietrza mają różnorodne oczekiwania co do wyposażenia dodatkowego w zależności od specyfiki instalacji. O kilku opcjach wspomniano już wcześniej w niniejszym artykule. Istnieje kilkanaście pozycji montowanego fabrycznie dodatkowego wyposażenia sprężarek serii GA30-45 wśród których, oprócz wspomnianych, na szczególną uwagę zasługują:

- zintegrowany moduł odzysku ciepła w postaci gorącej wody (do 85°C), dający możliwość odzysku ok. 80%mocy sprężarki;
- modulacyjna regulacja wydajności sprężarki w zakresie 50-100%;
- zintegrowany w obudowie sprężarki spust kondensatu sterowany elektronicznie;
- wewnętrzne podgrzewanie obudowy sprężarki umożliwiające jej eksploatację w ujemnych temperaturach otoczenia.

Ta ostatnia opcja w połączeniu z dodatkowymi specjalnymi osłonami kratek

Rys. 8 Sprężarka GA 37 FF w pełnej wersji (sprężarka, osuszacz, moduł odzysku ciepła, osłony zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi)



Rys. 7 Obudowa elementu sprężającego, wykonana według najnowszych technologii

nawiewnych i wywiewnych powietrza chłodzącego, zabezpieczającymi sprężarkę przed wpływem opadów atmosferycznych, dają w efekcie sprężarkę przystosowaną do pracy pod otwartym niebem. Wersje w ten sposób wyposażone noszą miano „public works" i są wykorzystywane między innymi na dużych placach budowy, gdzie zastosowanie sprężarki z napędem elektrycznym jest bardziej racjonalnym rozwiązaniem w stosunku do sprężarki z napędem spalinowym.

Najnowsza seria sprężarek GA 30-45 na pewno spełni Państwa stale rosnące oczekiwania.

Najniższy poziom hałasu		
Typ	moc silnika	poziom hałasu
GA30	30kW	65dB(A)
GA37	37 kW	66dB(A)
GA45	45 kW	67dB(A)

Tabela 2 Sprężarki GA30-45: poziom hałasu

Artykuł sponsorowany Atlas Copco
mgr inż. Waldemar Szymański

Obniżenie kosztów energii elektrycznej dzięki systemom sterowania zespołem sprężarek

W przypadku gdy w sprężarkowni znajduje się więcej niż jedna sprężarka, należy z pewnością rozważyć możliwość instalacji systemu sterowania zespołem sprężarek. Atlas Copco dysponuje różnymi systemami, umożliwiając dokonanie optymalnego wyboru do danego, konkretnego przypadku - od prostych sterowników o charakterze wybieraka sekwencyjnego do rozbudowanych systemów optymalizujących pracę zespołu kilku lub kilkunastu sprężarek o takiej samej lub różnej wydajności. Nadrzędne układy sterowania pozwalają również na optymalizację pracy współpracujących ze sobą sprężarek różnych rodzajów (odśrodkowych z wyporowymi) i różnych wytwórców. Ma to szczególne znaczenie, gdy rozbiory powietrza sprężonego są bardzo zróżnicowane.

W konwencjonalnie sterowanej stacji sprężonego powietrza wszystkie sprężarki pracują z reguły w kaskadzie ciśnień. Skutkuje to negatywnym zjawiskiem, jakim jest utrzymywanie się szerokiego pasma zmian ciśnienia w sieci. Zwiększa to w oczywisty sposób koszty energii elektrycznej. Taki tryb pracy wymaga również uciążliwego dla obsługi, systematycznego dokonywani zmian nastaw wyłączników ciśnieniowych poszczególnych sprężarek tak, aby w dłuższym czasie wszystkie pracujące w układzie maszyny były jednakowo obciążone. Nie ma tu praktycznie mowy o jakiejkolwiek optymalizacji wynikającej z dopasowania konfiguracji maszyn do aktualnego zapotrzebowania na powietrze sprężone. Problem jest jeszcze bardziej skomplikowany, gdy mają ze sobą współpracować sprężarki o różnych wydajnościach, zwłaszcza że na ogół zapotrzebowanie na sprężone powietrze jest zmienne.

Nowoczesne systemy sterowania zespołem pracy sprężarek

Oferowane przez Atlas Copco systemy sterowania zespołem sprężarek zapewniają zawężenie zmian ciśnienia powietrza wytwarzanego przez zespół sprężarek do bardzo wąskiego, nie przekraczającego 0.5 bar pasma, co dla wszystkich niemal zastosowań jest wystarczające. Czujnik ciśnienia instalowany jest praktycznie w dowolnym miejscu na sieci sprężonego powietrza, uwzględniając m.in. główne elementy powodujące spadki ciśnienia, jak filtry, osuszacze itp.

W zależności od potrzeb, do dyspozycji są oznaczone symbolem ES systemy dla maksymalnie od 6 do 12 jednostek. Głównymi ich funkcjami są:

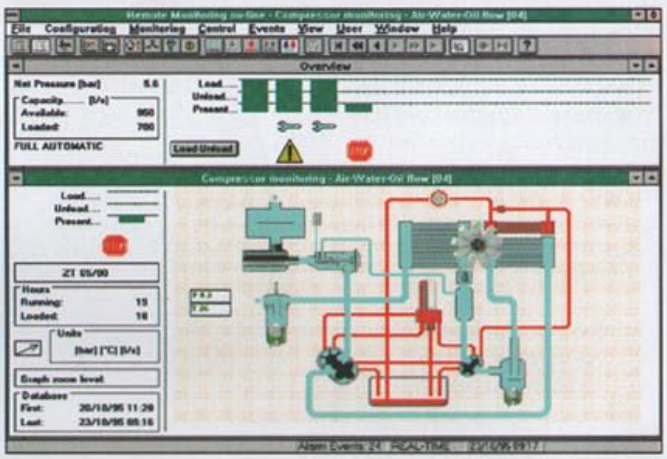
- utrzymywanie stałego, wąskiego przedziału ciśnienia w sieci powietrza sprężonego;
- zmiana sekwencji pracy sprężarek dla uzyskania ich równomiernego zużycia i zaplanowania czasu wykonania czynności obsługowych;
- obniżenie poziomu ciśnienia w sieci do wymaganego minimum;
- zapewnienie płynnego uruchamiania i odstawiania z pracy poszczególnych maszyn;
- kontrola stanu pracy i bieżących parametrów pracy każdej sprężarki.

Zdalny nadzór nad pracą sprężarkowni

Zaletą nowoczesnych systemów sterowania zespołem pracy sprężarek jest możliwość ich podłączenia do każdego standardowego komputera klasy PC.
W efekcie służby utrzymania ruchu uzyskują możliwość pełnego, zdalnego monitoringu sprężarkowni w trybie on-line oraz odtwarzania wcześniejszych stanów pracy urządzeń. Atlas Copco dostarcza do tego celu własne oprogramowanie (pakiet ES 400) lub protokół transmisji, w oparciu o który użytkownik może zintegrować sterowanie sprężarkami z własnym systemem nadzoru.

Na ekranie komputera (rys.1) w bardzo czytelny sposób, w każdej chwili, można uzyskać wszelkie niezbędne informacje:

- odczyt wszystkich danych przekazywanych przez poszczególne czujniki standardowo instalowane w każdej sprężarce;
- graficzne odwzorowanie ważnych obiegów (oleju, wody, powietrza sprężonego) wraz z parametrami pracy;
- automatyczne wskazanie wszystkich sygnałów o stanach pracy poszczególnych sprężarek układu;
- informacje o konieczności wykonania np. wymiany oleju czy też filtrów powietrza;
- odtworzenie zapamiętanych parametrów pracy całej sprężarkowni.



Rys. 1 Czytelny obraz stanu pracy sprężarkowni na ekranie monitora

Zaprezentowane powyżej możliwości automatyzacji pracy sprężarkowni oraz jej zdalnego nadzoru pozwalają uczynić z nich integralny element zautomatyzowanego ciągu technologicznego zakładu.

Artykuł sponsorowany Atlas Copco
mgr inż. Arkadiusz Mrokwa

Nowości z Archimedesa

Narzędzia z napędem pneumatycznym stanowią obecnie najbardziej niezawodne, zwarte i elastyczne w zastosowaniu środki mechanizacji ręcznych prac w zakresie oczyszczania szlifowaniem i frezowaniem, cięcia, wiercenia itp. Ciągły i intensywny rozwój narzędzi z tym napędem determinują uznane jego zalety, a także, zwłaszcza w ostatnich latach, działalność konkurencyjna w warunkach gospodarki rynkowej.

Fot. 1 Szlifierka prosta SZ100A1

Fot. 2 Szlifierka prosta SZ150A1

Na początku przyszłego roku "ARCHIMEDES" S.A. wprowadzi na rynek pierwsze dwa narzędzia z nowo zaprojektowanej rodziny szlifierek pneumatycznych. Będą to szlifierki proste SZ100A1 i SZ150A1. Cechą charakterystyczną wyróżniającą całą rodzinę nowych szlifierek wśród innych narzędzi jest ich nowoczesna forma wzornicza, uwzględniająca współczesne trendy wzornictwa przemysłowego oraz ergonomii. Części chwytowe szlifierek zostały pokryte specjalnym termoplastycznym kauczukiem, który oprócz bardzo dobrych cech estetycznych, posiada następujące zalety:

- tłumi wibrację narzędzi, przyczyniając się do komfortu pracy i zmniejszenia zmęczenia;
- ociepla chwyt i zwiększa przyczepność do ręki poprawiając bezpieczeństwo i pewność obsługi.

Szlifierki proste SZ100A1 i SZ150A1 są profesjonalnymi narzędziami, przeznaczonymi do intensywnej pracy w ciężkich warunkach. Przystosowane są do pracy wysokowydajnymi ściernicami o wiązaniu żywicznym z prędkością obwodową 50 m/s. Wbudowany udoskonalony regulator prędkości obrotowej zapewnia prawie stałe obroty w szerokim zakresie obciążeń. Podstawowe parametry tych szlifierek przedstawia tabela poniżej.

Szlifierki te znajdują zastosowanie przy zgrubnej obróbce powierzchni odlewów, odkuwek, wyrównywaniu spoin spawalniczych itp. Narzędzia te są niezbędne w odlewniach, kuźniach, a także w różnych warsztatach rzemieślniczych. Charaktryzują się stosunkowo niewielkimi gabarytami i dużą mocą, co też przyczynia sie do ich atrakcyjności.

Artykuł sponsorowany ARCHIMEDES S.A.

Parametr	SZ100A1	SZ150A1
Wymiary ściernicy [mm]	100x20x15,9	150x20x15,9
Prędkość obrotowa biegu luzem [1/min]	9600	6350
Moc [kW]	1,1	1,8
Zużycie powietrza [m^3/h]	66	84
Wewnętrzna średnica przewodu powietrznego [mm]	16	16
Ciśnienie zasilania [MPa]	0,63	0,63
Poziom ciśnienia akustycznego [dB/A]	< 85	< 85
Masa [kg]	3,5	5,2
Długość [mm]	500	530
Średnica korpusu [mm]	73	92

Tabela 1 Podstawowe parametry szlifierek

ultrafilter sympozjum w Sulejowie

W dniach od 7 do 8 października 1998 roku w zabytkowych murach hotelu Podklasztorze w Sulejowie koło Piotrkowa Trybunalskiego odbyło się sympozjum na temat: „Możliwości redukcji kosztów eksploatacyjnych w sieciach sprężonego powietrza w przemyśle energetycznym".

Obrady otworzył Dyrektor Regionalny na Europę Centralną firmy ultrafilter, pan mgr inż. Leszek Strzyżewski, który zapoznał liczne audytorium z historią firmy i tematyką sympozjum.

Podczas dwóch dni przedstawiciele firmy wygłosili w sumie siedem referatów.

Poniżej przedstawiamy chronologicznie autorów i tematy wygłaszanych przez nich prezentacji:

Fot. 1 Zabytkowe mury czekają na przyjęcie gości

- mgr inż. Leszek Strzyżewski:
  -zanieczyszczenia w sprężonym powietrzu i jego skutki,
  -wielkość i rodzaj strat spowodowanych przez zanieczyszczenia w sprężonym powietrzu

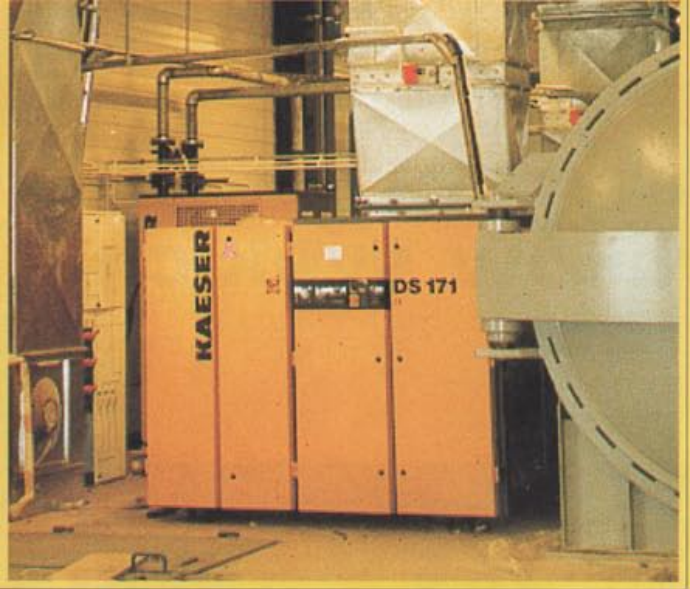
Fot. 2 Grupa uczestników podczas prezentacji

- mgr inż. Ryszard Leciej:
  -znaczenie filtrowania sprężonego powietrza dla przemysłu energetycznego,
  -rodzaje i budowa filtrów przemysłowych,
  -standardowe wyposażenie filtrów: ekonometry i ekonomizery oraz spusty kondensatu,
- mgr inż. Mirosław Skwarczyński:
  -parametry eksploatacyjne decydujące o doborze filtrów,
  -warunki stosowania filtrów w przemyśle energetycznym,
  -kompletne układy filtracyjne stosowane w energetyce,
- mgr inż. Krzysztof Kornacki:
  -znaczenie usług serwisowych dla obniżenia kosztów eksploatacji zainstalowanych urządzeń: uruchomienie, przeglądy i inspekcje
- mgr inż. Arkadiusz Skwira:
  -pomiar ubytków sprężonego powietrza,
  -koszty związane z ubytkami sprężonego powietrza w przemyśle energetycznym,
  -znaczenie osuszania sprężonego powietrza i związane z tym oszczędności,
- mgr Krzysztof Pęciak:
  -parametry mające wpływ na dobór rodzaju i wielkości osuszacza,
  -najczęściej stosowane rodzaje osuszaczy w elektrowniach i elektrociepłowniach,
  -ogólna budowa osuszaczy najnowszej generacji
- mgr inż. Marek Krauze:
  -specyficzne warunki stosowania systemów uzdatniania sprężonego powietrza w energetyce,
  -przykłady zastosowań kompletnych systemów uzdatniania sprężonego powietrza w przemyśle energetycznym,
  -obniżenie kosztów eksploatacyjnych w sieci sprężonego powietrza przez zastosowanie nowoczesnych systemów uzdatniania.

Referaty były bardzo ciekawe, zilustrowane licznymi przeźroczami oraz urządzeniami wraz z ich elementami składowymi, jak np. wkłady filtracyjne. Tematyka sympozjum została dobrana precyzyjnie z uwzględnieniem specyfiki przemysłu energetycznego, co z satysfakcją potwierdzali uczestnicy tak licznie reprezentujący tę branżę.

Wiedza zdobyta na sympozjum na pewno będzie procentować podczas podejmowania wielu decyzji, co chyba wszyscy odczujemy, zważywszy jak ważna jest energetyka w skali całego kraju. Profesjonalizm i kompetencja - tak można podsumować tę godną naśladowania inicjatywę. Przyczynił się do tego z pewnością, oprócz już wymienionych, pan mgr Szymon Sadowski, kierownik administracyjno - handlowy ultrafiltra w Polsce.

mgr inż. Mariusz Makulski



KAESER KOMPRESSOREN

Więcej sprężonego powietrza przy mniejszym zużyciu energii

- sprężarki śrubowe stacjonarne
- sprężarki śrubowe przewoźne
- sprężarki tłokowe
- dmuchawy i pompy próżniowe
- centrum sprężonego powietrza
- osuszacze, filtry, zbiorniki, sterowanie i inne komponenty stacji sprężarek.
- wykonywanie obiektów "pod klucz"
- 24-h serwis na terenie całego kraju

Zapraszamy do naszych oddziałów

Kaeser Kompressoren Sp.z o.o.
02-829 Warszawa
ul. Taneczna 82
tel.: (022) 644-86-65
fax: (022) 644-86-66
30-693 Kraków
ul. Gwarna 2A
tel./fax: (012) 654-00-49
61-695 Poznań
ul. M. Rataja 6
tel./fax: (061) 821-65-12
51-506 Wrocław
ul. Mysłowicka 19
tel./fax: (071) 346-60-52

e-mail: kaeser_w@it.com.pl

Transport pneumatyczny wybranych materiałów sypkich

Istotnym składnikiem kosztów produkcji każdego zakładu przemysłowego jest między innymi koszt transportu surowców i półfabrykatów. Procesy technologiczne, w tym transport, w znaczym stopniu mają wpływ na bezpieczeństwo i higienę pracy, a tym samym na środowisko otaczające zakład.W przypadku przemieszczania materiałów sypkich mamy więc do rozwiązania dwa problemy: ograniczenie do minimum ubytku transportowanego materiału z uwagi na jego wartość (cenę) oraz ograniczenie do minimum emisji pyłu z transportowanego materiału do otoczenia z uwagi na ochronę środowiska.

Fot. 1 System Multi TURBUFLOW transportu popiołu lotnego spod elektrofiltra

Jednym z kilku sposobów transportu materiałów sypkich jest transport pneumatyczny, którego ideą jest przemieszczanie materiału w strumieniu powietrza (czasem innego gazu) wewnątrz przewodu rurowego.

Zalety transportu pneumatycznego

Transport pneumatyczny znalazł zastosowanie praktycznie w każdej gałęzi przemysłu: od energetyki i budownictwa poprzez przemysł chemiczny, spożywczy, farmaceutyczny na przemyśle lekkim i usługach kończąc, dzięki takim zaletom, jak:

- duża wydajność na znaczne odległości,
- niewielkie gabaryty linii transportowych,
- trasa linii transportowych praktycznie dowolnie kształtowalna (z zachowaniem podstawowych zasad pneumotransportu),
- wymieniona wyżej szczelność linii transportowej,
- elastyczność urządzeń transportu pneumatycznego, pozwalająca w pewnych granicach na optymalizację procesu transportu w zależności od potrzeb i własności transportowanego materiału,
- szybka amortyzacja kosztów budowy instalacji pneumotransportu.

Czynniki wpływające na pneumotransport

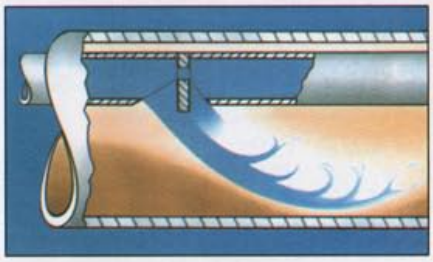
Transport pneumatyczny jest procesem złożonym, wymagającym uwzględnienia wielu czynników mających wpływ na jego efektywność, trwałość instalacji i zużycie sprężonego powietrza.
Tymi czynnikami są:

- zakładane parametry transportu, a więc prędkość transportu i stopień zagęszczenia transportowanego materiału (współczynnik mieszaniny),
- fizyczne właściwości transportowanego materiału, jak gęstość usypowa, średnica i kształt cząsteczek, właściwości abrazyjne, wilgotność, lepkość i zdolność do zbrylania się.

Powszechnie stosowane dotychczas w Polsce instalacje transportu pneumatycznego używają pomp komorowych lub aparatów wydmuchowych, tłoczących materiały sypkie rurociągami, bez możliwości optymalizacji procesu transportu.

Polega to na tym, że dla danego materiału sypkiego dobiera się średnicę rurociągu, utrzymującą prędkość powietrza powyżej granicy porywania cząstek. Zapewnia to ciągły transport, ale z dużą prędkością liniową mieszanki powietrza i materiału sypkiego. Powoduje to szybkie zużywanie się niektórych elementów instalacji oraz dużą konsumpcję sprężonego powietrza, które zużywane jest nie tylko do transportu materiału, ale również do każdorazowego przedmuchiwania rurociągu po zakończeniu przez pompę cyklu tłoczenia. Oczywiście stosuje się rozwiązania wydłużające żywotności elementów rurociągu, jak:

- wykładziny wewnętrzne kolan i odcinków prostych za kolanami, wykonane z betonu lub bazaltu,
- minimalizacja ilości kolan,
- stopniowanie średnicy rurociągu,
- specjalne wykonania pomp komorowych, np. duety pomp pracujących naprzemiennie,
- różne parametry sprężonego powietrza.



Rys. 1 Idea transportu w fazie zagęszczonej rurą TURBUFLOW

Jednak nadal awaryjność tych instalacji i znaczne zużycie sprężonego powietrza podnoszą koszty eksploatacji takiego systemu transportu pneumatycznego

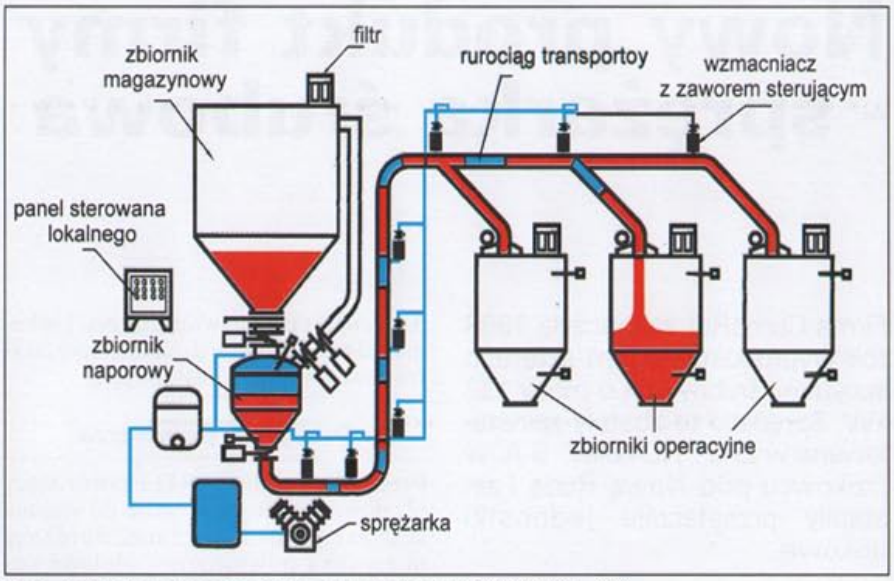
Dążenie do wysokiej sprawności transportu przy możliwie najniższych kosztach eksploatacyjnych, przy uwzględnieniu konkretnych właściwości transportowanego materiału, wywołało różnorodność rozwiązań technicznych w tej dziedzinie. Największe firmy projektujące urządzenia i technologie transportu pneumatycznego opracowały oraz opatentowały urządzenia i linie transportu materiałów sypkich bardzo często różniące się z pozoru drobnymi szczegółami, jednak po dokładniejszym zapoznaniu dającymi inne efekty technologiczne i eksploatacyjne. Praktycznie w pracowaniach projektowych i ośrodkach badawczych tych firm trwa ciągła praca nad doskonaleniem urządzeń i sposobów transportu.

Chyba najważniejszym czynnikiem mającym wpływ na niezawodność i trwałość instalacji transportu pneumatycznego jest prędkość mieszanki pyłowo-gazowej w rurociągu przesyłowym. Decyduje ona o tym, czy w pewnych miejscach rurociągu nie nastąpi zaleganie transportowanego materiału, a w konsekwencji zatkanie się rury i zatrzymanie transportu, lub nie wystąpi zjawisko tzw. wylizania ścianki rurociągu (wytarcia) na skutek zbyt dużej prędkości abrazyjnego materiału i w efekcie rozszczelnienie systemu transportowego.

Firma JMHE MÖLLER

Opatentowała i wdrożyła system umożliwiający transport materiałów sypkich, abrazyjnych (szorstkich, wycierających rurociągi) strumieniem o podwyższonej koncentracji, z niską prędkością i na duże odległości, jednocześnie odporny na zaleganie materiału w rurociągu i zatykanie się linii transportowej. System nazwany Turbuflow-Transport-System (TTS) z powodzeniem zastosowano do transportu między innymi popiołu lotnego (rys. 1). Turbuflow to przepływ turbulentny, dzięki któremu transport materiału sypkiego w rurze jest stale wspomagany zawirowaniem powietrza, uniemożliwiającym rozdzielenie strumieni materiału i powietrza.

Wzdłuż rury transportowej, w górnej części jej przekroju, zabudowano rurę o znacznie mniejszej średnicy, z odpowiednio uformowanymi otworami, powtarzającymi się w regularnych odstępach, wzdłuż całej linii transportu (rys.2). W otworach tych umieszczono pierścienie pełniące rolę zwężek (kryz). Gdy na skutek ruchu materiału z niedużą prędkością powstanie lokalny zator, wówczas w tym obszarze rurociągu wzrośnie spadek ciśnienia. Większa część strumienia powietrza wybierze drogę o najmniejszych oporach przepływu, a więc przez rurociąg obejściowy (rura z otworami). Przez zwężkę w następnym otworze rury obejściowej znaczna część powietrza zostaje ponownie skierowana do transportowanego materiału, powodując jego turbulencje w tym miejscu. Zator zostaje rozbity i proces transportu jest kontynuowany dalej.



Rys. 2 System transportu pełną linią wg DYNAMIC AIR

Coraz szersze zastosowania systemu pneumotransportu Turbuflow wykazują, że nakład energii dla transportu materiałów sypkich jest w nich o ok. 30 do 50% niższy niż przy konwencjonalnych systemach. Prędkość transportowanego materiału zmniejszono przy tym o połowę, co znacząco wydłużyło żywotność linii transportowych. Daje to oczywiste efekty ekonomiczne.

Firma DYNAMIC AIR

System transportu pneumatycznego materiałów sypkich w stanie wysokiej koncentracji, na duże odległości, odporny na zaleganie materiału w rurociągu i zatykanie się linii transportowej opatentowała i wdrożyła również firma DYNAMIC AIR. Transport materiału w rurociągu jest wspomagany strumieniem powietrza doprowadzanym od strony górnej powierzchni ściany rurociągu, z otworów powtarzających się w regularnych odstępach wzdłuż całej linii transportowej. Otwory te zasilane są bowiem sprężonym powietrzem dozowanym poprzez wspomagające zawory membranowe (wspomagacze, inaczej boostery).

Różnica względem rozwiązania JMHE MÖLLER jest w tym, że jest to wspomaganie sprężonym powietrzem z osobnego źródła, a więc wymagającym dodatkowej instalacji. System DYNAMIC AIR podaje do rurociągu transportowego tylko taką ilość powietrza, jaka jest potrzebna do przesunięcia materiału. Gdy materiał przesuwa się w rurociągu, wspomagacze doprowadzają do niego tylko porcje powietrza, niezbędne dla pokonania oporów rurociągu oraz powodujące rozbijanie i unoszenie tworzących się na całej poziomej długości rurociągu aglomeracji materiału. System wspomagaczy i ich odpowiednie wysterowanie umożliwia optymalizację transportu pneumatycznego, co daje efekty ekonomiczne w postaci znacznej oszczędności sprężonego powietrza, wydłużenia żywotności instalacji oraz niezawodności transportu materiału.

Oczywiście, jak wszystko wokół nas, tak również zaprezentowane rozwiązania technologiczne mają swoje uwarunkowania prawidłowej pracy, często pilnie strzeżone patentami.

Od projektantów instalacji przemysłowych wymaga to utrzymywaniastałych kontaktów z czołowymi firmami w tej branży, w celu uzupełniania wiedzy o już zastosowanych technologiach oraz pozyskiwania ofert coraz to lepszych, nowszych rozwiązań wdrażania ich do przemysłu. Firmy te, mając bezpośrednie opinie od użytkowników, mogą w swojej pracy uwzględniać wszystkie pozytywne i negatywne efekty eksploatacyjne swoich urządzeń.

Celem niniejszego artykułu jest zapoczątkowanie dyskusji i wymiany informacji w dziedzinie transportu pneumatycznego materiałów sypkich, do której zapraszamy producentów i użytkowników urządzeń i linii transportu pneumatycznego oraz projektantów instalacji technologicznych pneumotransportu.

mgr inż. Jacek Krężlewski

Nowy produkt firmy CompRot - sprężarka śrubowa CRS 132

Firma CompRot zakończyła 1998 rok wyprodukowaniem czterech sprężarek śrubowych o mocy 132 kW. Sprężarki te zostały zainstalowane w ZPJ "NOWAR" S.A. w Dzikowcu pod Nową Rudą i zastąpiły przestarzałe jednostki tłokowe.

Sprężarka śrubowa jest sprężarką wyporową, w której sprężanie i wytłaczanie gazu odbywa się w skutek zwiększania i zmniejszania objętości przestrzeni roboczej przez obracającą się parę rotorów w stopniu śrubowym. Para rotorów, wykonując ruch obrotowy, zasysa powietrze, transportuje je w kierunku strony tłocznej i po sprężeniu wytłacza ze stopnia śrubowego. Równocześnie następuje wtrysk oleju do komory sprężania. Olej pełni bardzo ważną funkcję w sprężarce śrubowej:

- odbiera ciepło, utrzymując temperaturę końcową sprężania na poziomie 80-90°C;
- uszczelnia przestrzenie robocze, ograniczając przepływ powrotny powietrza;
- film olejowy zapobiega fizycznemu stykowi powierzchni tłoków śrubowych, dzięki czemu nie występuje ich zużycie.

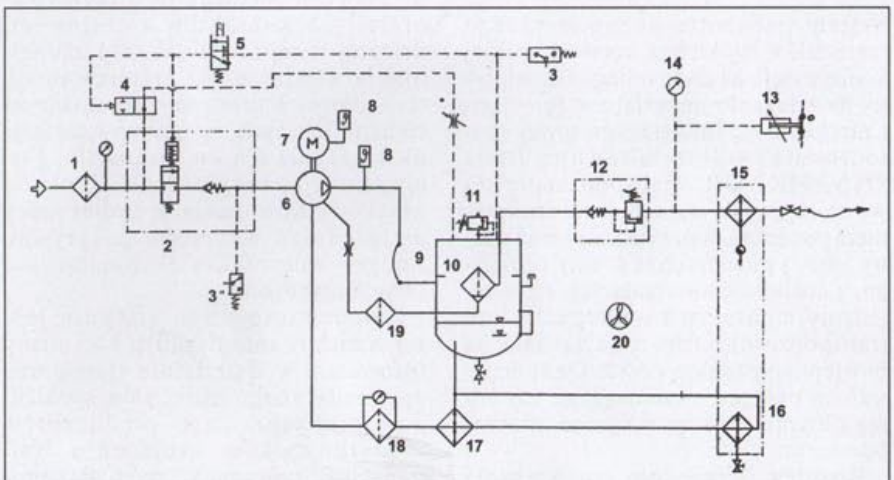
Analizując przedstawiony na rys. 1 schemat ideowy, zasada działania sprężarki śrubowej wygląda następująco:

Przepływ powietrza

Przez filtr powietrza (1) i zawór ssący (2) powietrze jest zasysane do stopnia śrubowego (6) i sprężane. Sprężona mieszanka powietrzno - olejowa doprowadzona jest do zbiornika oleju (9), gdzie po wstępnym zawirowaniu następuje częściowe oddzielenie oleju od powietrza. Oddzielony olej spływa po ściankach zbiornika, a powietrze poprzez separator oleju (10) i zawór minimalnego ciśnienia (12) trafia do chłodnicy powietrznej (15), gdzie schłodzone kierowane jest do instalacji zewnętrznej.

Obieg oleju

Olej wtryskiwany do stopnia śrubowego (6) miesza się ze sprężonym powietrzem, przejmuje ciepło sprężania, a następnie w układzie separacji oleju i powietrza oddzielany jest od powietrza i zbiera się w zbiorniku (9). Ze zbiornika oleju (9) kierowany jest do chłodnicy końcowej oleju (16) przepływając przez termostat (17). W zależności od temperatury oleju termostat (17) reguluje przepływ oleju, puszczając go w obiegu długim (przez chłodnicę oleju 16) lub w obiegu krótkim (z pominięciem chłodnicy 16). Filtr oleju (18) zapewnia utrzymanie stałej czystości oleju w obiegu sprężarki. Resztkowa ilość oleju, która gromadzi się w dolnej części separatora (10), jest odsysana rurką i poprzez oddzielacz zanieczyszczeń (19) wraca z powrotem do stopnia (6).



1.Filtr powietrza, 2. Zawór ssący, 3. Czujnik ciśnienia, 4. Zawór odciążający, 5. Zawór elektromagnetyczny, 6. Stopień śrubowy, 7. Silnik elektryczny, 8. Czujnik temperatury, 9. Zbiornik - separator oleju, 10. Wkład separatora, 11. Zawór bezpieczeństwa, 12. Zawór minimalnego ciśnienia, 13. Regulator ciśnienia, 14. Manometr, 15. Chłodnica powietrza, 16. Chłodnica oleju, 17. Termostat, 18. Filtr oleju, 19. Oddzielacz zanieczyszczeń, 20. Wentylator

Rys. 1 Schemat ideowy sprężarki śrubowej

Fot.1 Sprężarka śrubowa CRS 132

W porównaniu ze sprężarkami tłokowymi

do najważniejszych zalet sprężarek śrubowych należy zaliczyć:

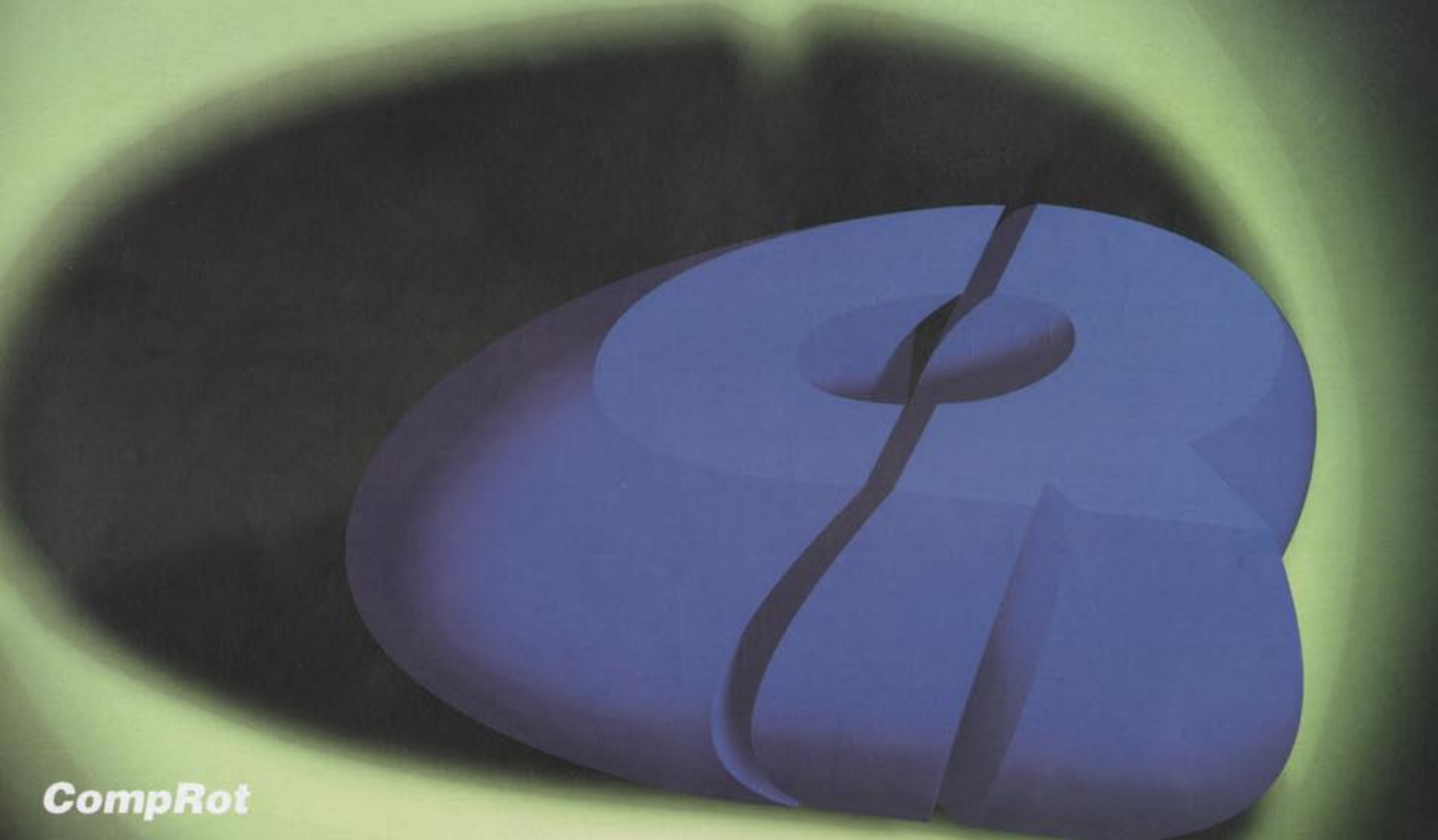
- wysoką jakość sprężonego powietrza (3-5 mg oleju w 1 m^3) w sprężarce tłokowej ok. 25 mg w 1 m^3 powietrza i zwiększa się w czasie eksploatacji;
- niski koszt wyprodukowania 1 m^3 sprężonego powietrza;
- niskie koszty eksploatacyjne;
- ciągłość przepływu sprężonego powietrza z minimalnymi pulsacjami;
- brak swobodnych sił masowych (nie wywołuje drgań i wstrząsów);
- możliwość odzysku ciepła (np. do ogrzewania hali lub wody użytkowej);
- możliwość wytłumienia hałasu obudową dźwiękochłonną (wysokie częstotliwości łatwiejsze do wytłumienia).

Obudowa dźwiękochłonna przedstawionej na zdjęciu sprężarki CRS 132 ogranicza w znaczny sposób poziom hałasu, a jej konstrukcja pozwala na łatwy dostęp do wszystkich elementów maszyny.

Artykuł sponsorowany
mgr inż. Zdzisław Patrzałek
CompRot Sp. z o.o.

Sprężarki CompRot

MY wiemy jak SPRĘŻAĆ powietrze



CompRot

CompRot Sp. z o.o.
53-608 WROCŁAW
ul. Robotnicza 72
tel./fax (0 71) 373 59 00

Technika Sprężania Gazów

CompRot®

Koszty wytwarzania sprężonego powietrza. Odsłona druga

Wykres kołowy, przedstawiający udział poszczególnych kosztów w całokształcie nakładów na sprężone powietrze, który kończy rozważania z 4/12/98 nr PNEUMATYKI (rys. 1) także podlega zmianom wraz z upływem czasu. Jest on prawidłowy dla maszyn, które przepracowały ok. 25 000 godzin, czyli nieco więcej niż 3 lata przez trzy zmiany. Wraz z przybywaniem czasu pracy tendencja największego udziału energii będzie się tylko pogłębiała (rys.2). Pewne zaburzenie w prawie proste zależności wprowadzi tylko koszt zapobiegawczej regeneracji stopni sprężających maszyn śrubowych.

Sprężarka a sprawność energetyczna

Jeżeli nie możemy uciec od kosztów energetycznych, zastanówmy się, jak je zminimalizować.

Wszystkie współczesne sprężarki śrubowe, łopatkowe czy przepływowe są tak skonstruowane, by ich największa sprawność energetyczna przypadała przy maksymalnym wydatku. Jednak dla różnych konstrukcji (przy tej samej mocy znamionowej i ciśnieniu) jest ona różna.

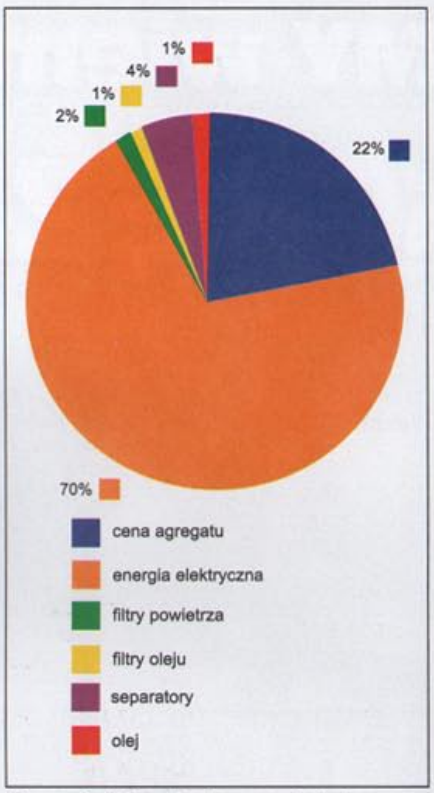
Dobrym opisem takiej sytuacji jest ilość kilowatów potrzebna do wytworzenia 1m^3/min sprężonego powietrza. Oczywiście, tylko ta prawdziwa, wynikająca z rzetelnych pomiarów. Jest to współczynnik energetycznej sprawności właściwej = kW/m^3/min. Im jest mniejszy, tym sprężarka będzie tańsza w eksploatacji. Nie zależy on od obranego systemu sprężania, a od ciśnienia i mocy nominalnej agregatu. Na przykład dla 75 kW urządzeń najlepszych producentów (łopatkowe i śrubowe porównywane przy ciśnieniu 7 barów) wynosi on od 7,02 do 8,25, zaś dla maszyn 55 kW - od 6,57 do 7,21. Rozpiętość jest dość znaczna. Istnieje także zależność pomiędzy współczynnikiem mocy właściwej i ceną agregatów. Jest to niestety zależność odwrotna.

W praktyce sytuacja dokładnego dobrania wydatku maksymalnego do wymagań odbiorników i jego stałość w czasie jest zjawiskiem rzadkim. Spotykamy się zazwyczaj z bardzo zróżnicowanym rozbiorem powietrza. Wtedy najlepszym rozwiązaniem jest układ wielosprężarkowy, gdzie nadrzędny sterownik dobiera ilość agregatów tak, by wykorzystać ich maksymalny wydatek - sprawność. Od tej reguły nie ma wyjątków. Technicznie i ekonomicznie uzasadniona ilość sprężarek waha się zazwyczaj od 2 do 8. Kupowanie taniego, zamiast energooszczędnego, niezawodnego systemu nie ma w takich przypadkach żadnego sensu.

Sprężarka a sprawność regulacyjna

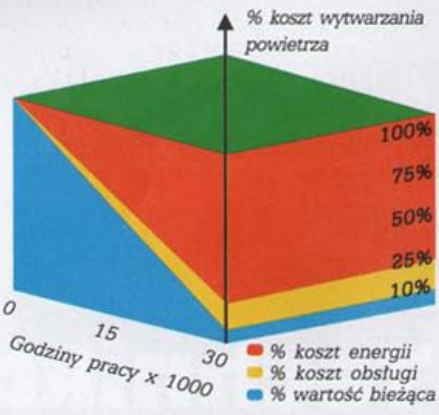
Inną często spotykaną sytuacją jest żądanie od sprężarki pracy z różnym pneumatycznym obciążeniem. Pół biedy, gdy w systemie jest dobrze dobrany zbiornik. Ale gdy z różnych powodów zamontowanie jego bądź optymalny dobór jest niemożliwy, powinniśmy bardzo uważnie przyjrzeć się zależnościom pomiędzy mocą sprężarki a jej wydatkiem dla różnych obciążeń. Najczęściej stosowanymi w praktyce przemysłowej sposobami sterowania dla sprężarek śrubowych są:

- Modulacja, czyli dławienie powietrza na ssaniu. Specjalnie skonstruowany zawór wlotowy, sterowany ciśnieniem, reguluje dopływ powietrza przy mniejszym jego rozbiorze (rys. 3 wykres zielony)
- Praca w trybie dociążenie/odciążenie. Sprężarka pracuje tutaj pełnym wydatkiem do momentu osiągnięcia zadanego górnego ciśnienia. Następnie przechodzi w stan odciążenia, gdzie zamyka się zawór dwustanowy na wejściu, spada ciśnienie wewnętrzne i urządzenie czeka na sygnał niskiego ciśnienia bądź wyłączenia z układu czasowego (rys. 3 wykres niebieski)
- Sterowanie wydatku zaworem spi-



Rys. 1 Uśredniony udział poszczególnych kosztów K w koszcie całkowitym K_{calk} wytworzenia sprężonego powietrza

ralnym (zmienna długość czynnego stopnia sprężającego). Elementem sterującym jest zawór spiralny otwierający bądź zamykający kilka dodatkowych otworów wykonanych w korpusie, na długości drogi spręż-



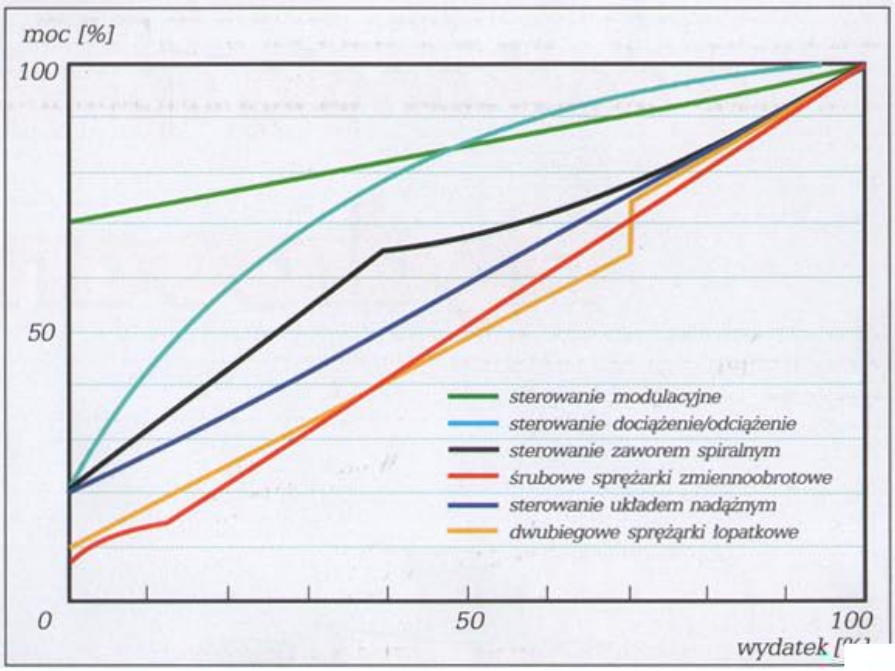
Rys. 2 Uśredniony udział kosztów eksploatacji w czasie

żania. Siłownik pneumatyczny sterowany zadanym ciśnieniem, zamienia ruch posuwisty na obrót zaworu (rys. 3 wykres czarny)

• Zmienna prędkość obrotowa wirników śrubowych. Realizowana jest ona poprzez zastosowanie zmienno obrotowych silników prądu przemiennego (z falownikami - sterowanie częstotliwościowe), bądź stałego (z przemianą prądu zmiennego na prąd stały). Dostosowanie się obrotów wirników do chwilowego zapotrzebowania na powietrze zapewnia rozbudowany układ elektroniczny (rys. 3 wykres czerwony).

W sprężarkach łopatkowych zastosowanie znalazły dwa systemy regulacji:

• System polegający na jednoczesnym dławieniu powietrza na ssaniu i kierowania jego części obejściem ze strony tłocznej na ssawną. Regulację wykonuje wewnętrzny hydrauliczno -pneumatyczny szybki układ na-



Pomiędzy Tobą, a doskonałą sprężarką

Hydrovane ...

powinien być tylko przycisk startu

BP Techem S.A.

ul. Ludwinowska 17, 02-856 Warszawa, tel. 022 648 83 38 fax 022 648 83 78

Nowe supersprężarki firmy Hydrovane

W różnorodnej rodzinie urządzeń pneumatycznych bardzo ważną rolę odgrywają rozwiązania łopatkowe. Zaczynają się od sprężarek o wydatkach do 60 m³/min, poprzez maszyny mniejsze, nawet bardzo małe, pompy próżniowe, wszystkie obrotowe wiertarki, szlifierki, przecinarki aż do silników pneumatycznych o mocy do 25 KM. Pozycję swoją zawdzięczają prostocie konstrukcji, niezawodności, niezwykłej trwałości i ekonomii pracy. Stanowią one zdecydowaną większość wśród wszystkich technicznych urządzeń wytwarzających i wykorzystujących sprężone powietrze.

Szczególną pozycję wśród tych urządzeń zajmują rotacyjne sprężarki HYDROVANE. Właśnie pod koniec lat 40. ten patent wytwarzania sprężonego powietrza i płynnego sterowania jego wydatkiem umożliwił zupełnie inne spojrzenie na trwałość, eksploatację i energetykę sprężarek.

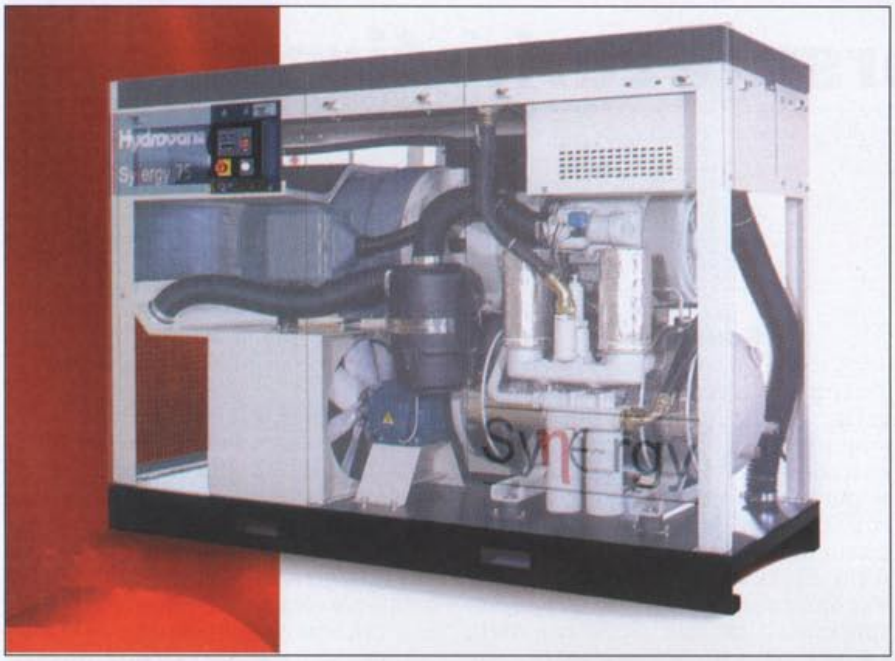
Historia - HYDROVANE 975 SQ

Szczególne znaczenie w programie produkcyjnym firmy CompAir HYDROVANE zajmują sprężarki serii 9. Powstały na początku lat 90. jako agregaty 955 (55 kW) i 975 (75 kW) w rozwiązaniu standardowym i wyciszonym (SQ). Jedną z pierwszych sprężarek HYDROVANE 975 SQ zakupiły Zakłady Metalowe POSTĘP w Zabrzu, gdzie do dzisiaj zasila ona system pneumatyczny powietrzem o katalogowych parametrach ciśnienia, wydatku, czystości i temperatury, nie sprawiając użytkownikowi najmniejszych nawet kłopotów. Agregaty tej serii znacznie różnią się konstrukcyjnie od mniejszych modeli firmy z Redditch. (Opis konstrukcji tych maszyn przedstawiono w PNEUMATYCE nr 4/96).

Konstrukcja

Zwarta i przejrzysta konstrukcja maszyny z bezpośrednio napędzanym stopniem sprężającym pozwoliła na znaczną redukcję ciężaru i gabarytów w porównaniu do konkurencyjnych rozwiązań. Zdecydowanie uproszczono obieg powietrza, co poskutkowało uzyskaniem bardzo niskiego współczynnika mocy potrzebnej do sprężenia 1 m³/min. Separację oleju od powietrza rozwiązano rezygnując z systemu zawirowań na specjalnym płaszczu. Odpowiednia geometria rury wylotowej (średnica i długość) oraz odległość od lustra oleju pozwoliły na bardzo dokładną separację wstępną rzędu 99%, uzyskaną prawie bez strat przepływu. Pozostały 1% zawartości oleju wykraplał się na łatwo wymiennych separatorach z włókna borosilikatowego. Osiągnięto w ten sposób dwa cele. Otrzymano czystość powietrza na wylocie lepszą od 2ppm. oraz czas żywotności separatorów wynoszący 12 000 godzin pracy. Potrójny system oczyszczania powietrza - filtr wstępny, cyklonowy i wymienny dokładny - umożliwiły wykorzystanie sprężarki w otoczeniu bardzo zapylonym. Ta konstrukcja sprawdziła się nawet w wilgotnej, zasolonej, gorącej i bardzo zapylonej atmosferze w sztolniach kopalń diamentów w Republi-

Fot. 1 Sprężarki HYDROVANE 975 AIRLOGIC ELECTRONIC



Fot. 2 Sprężarka HYDROVANE SYNERGY 75

ce Południowej Afryki 900 metrów pod powierzchnią gruntu.

Sterowanie

Inną jej unikalną cechą jest pełne, płynne sterowanie wydatkiem od wartości zerowej do maksymalnej. Idea jest taka sama jak w sterowanych olejem układach nadążnych mniejszych maszyn firmy HYDROVANE. Ze względu jednak na stosunkowo dużą odległość zaworu dolotowego od lustra oleju, co przy systemie hydraulicznym powodowałoby pewne opóźnienie reakcji, w sprężarkach rodziny 9 zastosowano sterowanie pneumatyczne. Ważną rolę odgrywają w tym systemie elektrozawory (EL-M.) podające ciśnienie powietrza ze zbiornika na układ siłowników. Po dojściu do zadanego ciśnienia sieci, na przykład 8,7 bara, siła tłoka pokonuje opór sprężyny zaworu serwo. Podnoszący się tłok odsłania kanał powietrzny do zaworu wlotowego. Tam powietrze, naciskając na siłownik, pokonuje reakcję sprężyny i podciśnienia na zaworze dolotowym. W zależności od różnic ciśnień różnego rozbioru powietrza zawór wlotowy oscyluje pomiędzy całkowitym zamknięciem a otwarciem, precyzyjnie dawkując powietrze według wymagań odbiorników. Przy zamykającym się zaworze wlotowym - zmniejszającym do 0 wydatkiem - automatycznie zaczyna działać zawór próżniowy, który kieruje niewielką ilość sprężonego powietrza na stronę zasysania. Zapobiega to stratom energetycznym przy braku wydatku. Sprężarka nie traci energii na wytwarzanie próżni. Podczas pracy na biegu jałowym, by jeszcze bardziej zwiększyć ekonomię energetyczną, stopień odprężа się do ciśnienia 2 barów, które jest niezbędne, by podtrzymać działanie systemu smarowania.

Teraźniejszość - HYDROVANE 975 AIRLOGIC ELECTRONIC

W III kwartale 1998 roku powyższa konstrukcja została zmodernizowana. Uproszczono drogę sprężonego powietrza, sterowanie temperaturą oleju powierzono termostatowi (poprzednio siłownik pneumatyczny sterowany termoelementem) oraz dodano kontrolny układ cyfrowy. Komputer pokładowy nie ingeruje w nadążny system sterowania wydatkiem. Kontroluje on na bieżąco stan sprężarki, ciśnienia, temperatury, czas do przeglądu eksploatacyjnego czy wymiany oleju. Informuje o ewentualnych niesprawnościach, a przy zaistnieniu stanów krytycznych po prostu wyłącza agregat. Posiada rozbudowaną funkcję samokontroli, która bardzo ułatwia pracę serwisu. Ponadto umożliwia cyfrowe komunikowanie się ze sterownikiem nadrzędnym SmartBox, gdzie wspólnie wypracowywany jest optymalny sposób pracy systemu wielosprężarkowego.

Wewnętrzny układ sterowania ciśnieniem pracuje z dokładnością 0,1 bara.

Te zmiany doprowadziły do polepszenia współczynnika mocy właściwej, który jest najlepszy w swojej klasie wśród sprężarek innych konstrukcji. W dodatku dzięki nowatorskiemu opracowaniu panelu sterowania może on być umieszczony z dowolnej strony urządzenia, za wyjątkiem ściany z filtrem wstępnym (fot. 1). Doskonała obudowa dźwiękochłonna zmniejsza natężenie hałasu do poziomu tylko 74 dB. Maszyny te, przy zastosowaniu syntetycznego oleju FluidForce GOLD, pomyślnie przeszły próby rozruchu w temperaturze - 45°C. Mogą bezpiecznie pracować w zakresie temperatur od - 25 do + 45°C. Jest to szczególnie dobra wiadomość dla tych inwestorów, którym sen z oczu spędzają problemy ze sprężarkami w temperaturach przyzerowych. HYDROVANE 975 AIRLOGIC ELECTRONIC z seryjnym numerem 2 prezentowaliśmy w sprężarkowni zakładów Miranda S.A. w Turku nr 4/12/98 PNEUMATYKI.

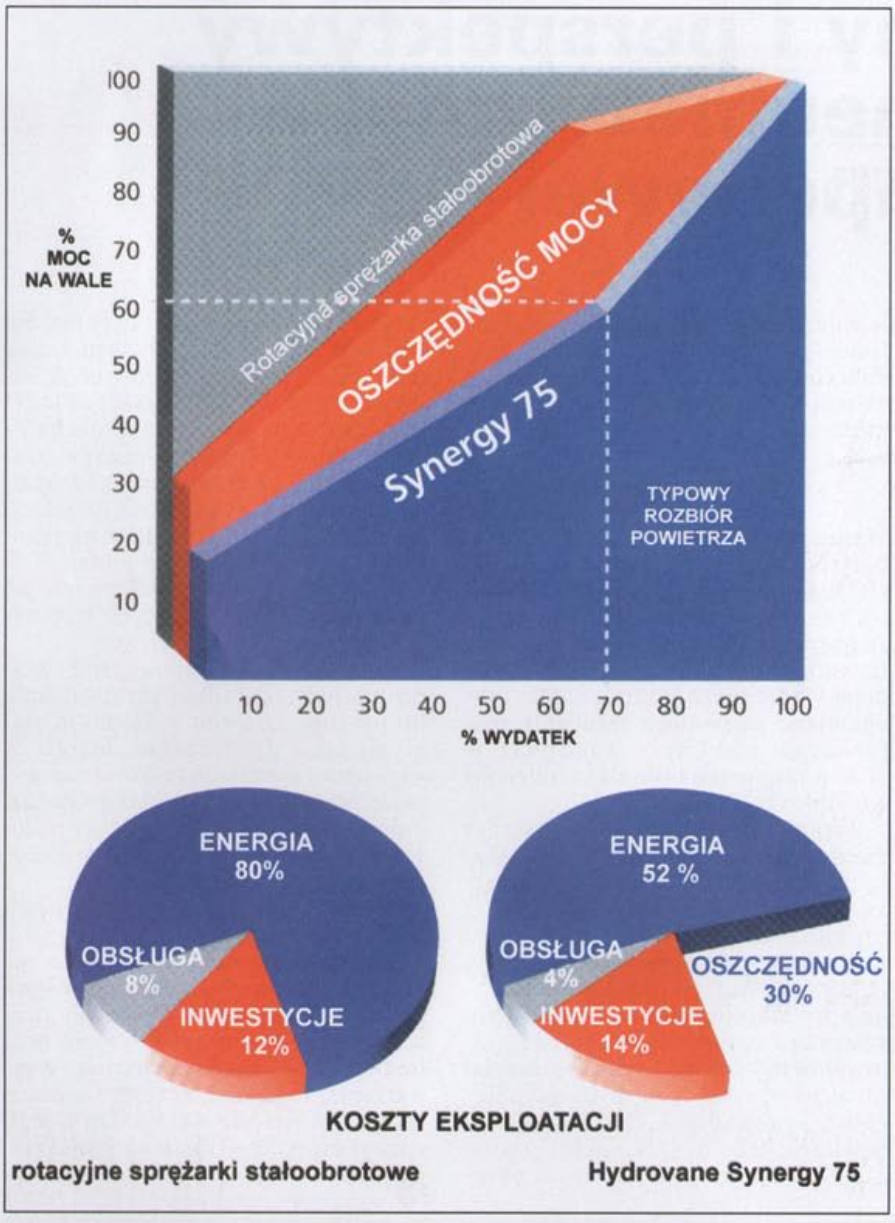
Przyszłość - HYDROVANE SYNERGY 75

W tej konstrukcji połączono bardzo wysoką sprawność przy pełnym obciążeniu, charakterystyczną dla maszyn stałoobrotowych z charakterystyką sterowania sprężarek zmienno obrotowych. Zrobiono to w sposób bardzo prosty i dowcipny. Po co przy zapotrzebowaniu na sprężone powietrze poniżej 70% wydatku stosować 1 500 obrotów na minutę? Może wystarczy mniej? Okazuje się, że tak.

Rozwinięciem konstrukcji HYDROVANE 975 AIRLOGIC ELEC-

Fot. 3 Elektryczny system sterowania silnikiem dwubiegowym

TRONIC jest sprężarka HYDROVANE SYNERGY 75 (fot. 2). Ma tak rewolucyjne parametry techniczne, że nawet producent zrezygnował z bardzo znanego symbolu rodziny 9 w nazwie. Kluczem konstrukcji jest zastosowanie dwubiegowego silnika prądu przemiennego o przełączalnych czterech lub sześciu nabiegunnikach. Sterowanie silnika oparto o prosty i niezawodny klasyczny układ stycznikowy (fot. 3). Nieco więcej do powiedzenia ma w tej konstrukcji komputer pokładowy, który do opisanych wcześniej funkcji kon-



Rys. 1 Energetyka i ekonomia pracy sprężarki HYDROVANE SYNERGY 75

trolnych musiał dołączyć algorytm sterowania. To on decyduje, w którym momencie dokonać przejścia na 1 500 obrotów przy większych obciążeniach, czy włączyć 1 000 obrotów dla mniejszych wydatków. W ten sposób uzyskuje się bardzo korzystną procentowo charakterystykę obciążeniową dla całego zakresu wydatku, całkowicie porównywalną z charakterystyką sprężarek zmiennoobrotowych, przy uzyskaniu znacznie lepszego współczynnika mocy własnej dla wytworzenia 1m^3/min sprężonego powietrza przy pełnym obciążeniu. Efekty energetyczne takiego systemu pokazuje rys. 1. W tej konstrukcji jeszcze korzystniej wygląda obciążenie energetyczne pracy luzem. Ciśnienie wewnętrzne zostaje zredukowane do 1 bara w czasie 1 minuty. Po tym czasie sprężarka może wyłączyć się. Przy takim rozwiązaniu procentowy udział biegu luzem do godzin efektywnej pracy jest pomijalnie mały. Jeśli dodamy do tego żywotność przekraczającą 100 000 godzin bez widocznego spadku parametrów i braku konieczności ingerencji mechanicznej, legendarną już niezawodność i potwierdzoną 60-miesięczną gwarancję, otrzymamy supersprężarkę, która wyznacza tendencje rozwoju konstrukcji w przyszłości.

Niebawem pracujące systemy takich sprężarek ze sterownikiem SmartBox będziemy mogli oglądać w kilku polskich zakładach.

Artykuł sponsorowany
BP TECHEM S.A.
mgr inż. Andrzej Araszkiewicz

JAPOŃSKIE NARZĘDZIA PNEUMATYCZNE

Fuji Air Tools · YUTANI · SHINANO

- ✓ Szlifierki kątowe
- ✓ Szlifierki proste
- ✓ Klucze impulsowe
- ✓ Wiertarki
- ✓ Zakrętarki
- ✓ Wyciągarki pneumatyczne
- ✓ Osprzęt do narzędzi pneumatycznych
- ✓ Doradztwo techniczne
- ✓ Serwis narzędzi pneumatycznych

BEZPOŚREDNI IMPORTER

techman Sp. z o. o.

04-823 Warszawa
ul. Grochowska 324 paw. 4
☎ 022 619 80 65
☎ 022 619 86 58
022 619 04 35

ZBIORNIKI SPRĘŻONEGO POWIETRZA

SPOMASZ FMS PLESZEW S.A.

- ☆ Pojemność od 0,4-20 m^3
- ☆ Ciśnienie od 0,6-6 MPa
- ☆ Dokumentacja UDT
- ☆ Szybkie terminy wykonania
- ☆ Konkurencyjne ceny i dogodne terminy płatności
- ☆ Zbiorniki malowane lub cynkowane
- ☆ Możliwość montażu armatury
- ☆ Jakość wg norm ISO 9001

FABRYKA MASZYN SPOŻYWCZYCH SPOMASZ PLESZEW SA
ul. Słowackiego 14
63-300 Pleszew
tel. 062 742 23 13 wew. 151
fax 062 742 17 48
e-mail:spomasz@zsz-pleszew.kalisz.pl
http:/www.zsz-pleszew.kalisz.pl
/spomasz/index.html

Stan obecny i perspektywy rozwoju pneumatycznej techniki napędowej

część I

Pneumatyka nazywana jest techniką konserwatywną. Rzeczywiście, koncepcje budowy jej podstawowych elementów powstały jeszcze w XVIII i XIX wieku. Po okresie dominacji w latach 50. i 60. naszego wieku wydawało się w latach 80., że konkurencja techniki elektronicznej oraz techniki serwonapędu elektrycznego spowoduje całkowite wyparcie pneumatyki napędowej z rynku środków mechanizacji, automatyzacji i robotyzacji produkcji.

Dzięki wysiłkowi producentów pneumatyki oraz współpracujących z nimi ośrodków naukowych, także dzięki wykorzystaniu najnowszych rozwiązań procesoryki mikroelektronicznej, koncepcji sieciowej transmisji informacji oraz osiągnięć w zakresie materiałów i technologii wytwarzania, wprowadzono elementy, systemy i układy sterowania napędu pneumatycznego na poziom całkowicie nowej jakości. Pneumatyka napędowa pozostaje efektywnym środkiem racjonalizacji przemysłowych procesów produkcyjnych, staje się równocześnie obszarem nowoczesnych rozwiązań technicznych.

Wprowadzenie

Wykorzystanie zaobserwowanych w przyrodzie zjawisk przemieszczania ciał materialnych pod wpływem wiatru i rozgrzanego powietrza sprawiło, że pneumatyka należy do najstarszych technik w dziejach ludzkości. Prawdopodobnie pierwsze urządzenie uruchamiane za pomocą sztucznie rozgrzanego powietrza zbudował w II w. p.n.e. mechanik aleksandryjski Ktesibios.

Warunki sprzyjające wykorzystaniu energii sprężonego powietrza na skalę przemysłową powstały na początku XIX wieku. W 1810 r. Medhurst przenosi pomysł cylindra tłokowego z silników parowych Newcomena (1712 r.) i Watta (1782 r.) na samodzielny element napędowy o ruchu posuwisto-zwrotnym. Sommeiler, zainspirowany trudnościami z przesyłaniem pary wodnej na większe odległości, wprowadza w 1861 r. sprężone powietrze jako nośnik energii zasilania. Szczególnie intensywnym okresem rozwoju pneumatyki były lata 50. i 60. naszego stulecia. W tym czasie rozwiązania pneumatyczne - obok hydraulicznych - były w praktyce jedynym dostępnym środkiem mechanizacji i automatyzacji procesów produkcyjnych. Jeszcze w latach 70. układy automatyki w ok. 90% instalacji przemysłowych budowano z elementów pneumatycznych, a ponad 70% wszystkich zespołów ruchu narzędzi i urządzeń mechanizujących wyposażano w napęd pneumatyczny.

W latach 80. pneumatyczne urządzenia pozyskiwania i przetwarzania informacji, zarówno o działaniu ciągłym, jak i dyskretnym, zostały w większości rozwiązań i zastosowań wyparte przez urządzenia elektroniczne. Polem zastosowań pneumatyki pozostały nadal napędy urządzeń wykonawczych automatyki i robotyki.

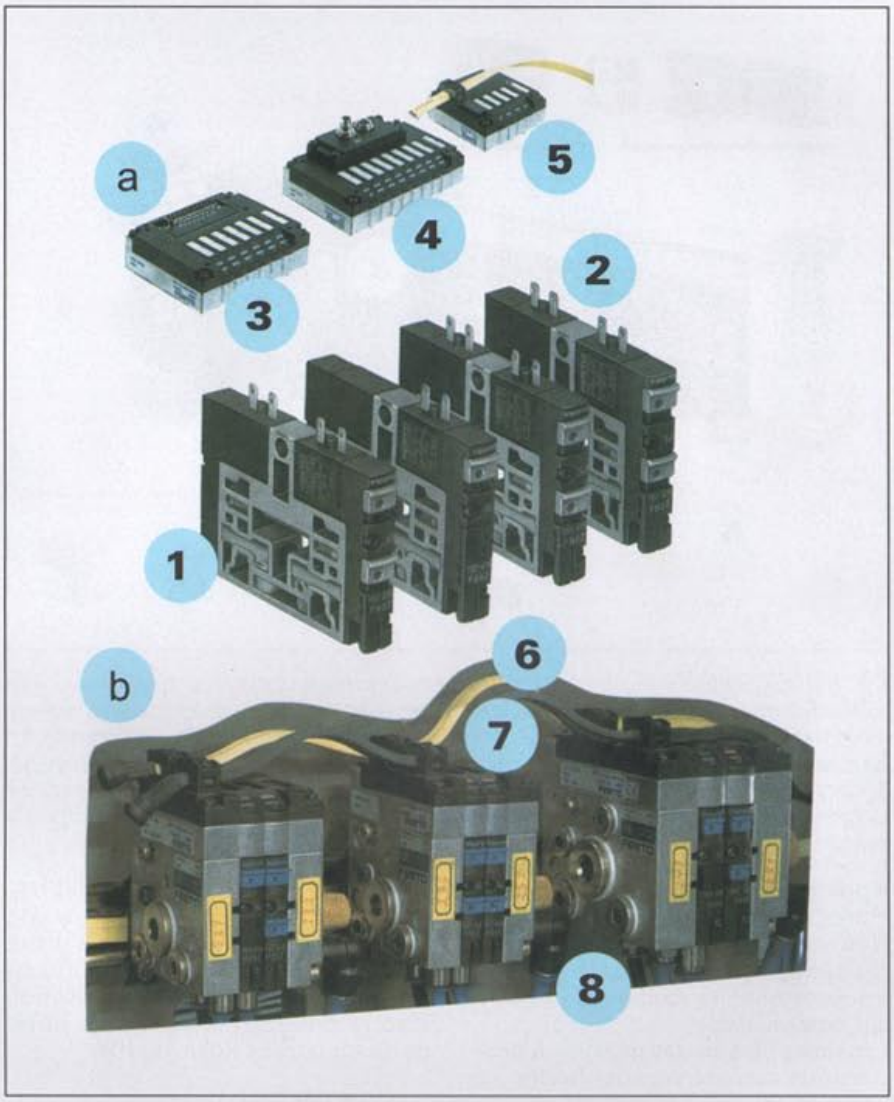
Atrakcyjna użyteczność napędu pneumatycznego wynika nie tylko z takich powszechnie znanych zalet pneumatyki, jak bezpieczeństwo pracy w każdym środowisku, niezawodność działania i trwałość oraz bezkonkurencyjna prostota wytwarzania, instalacji, obsługi i konserwacji, ale przede wszystkim z jego specyficznych właściwości spełniających większość wymagań stawia-

KOMPRESORY ŚRUBOWE
od 50 do 1250 m³/h
Dmuchawy Rootsa
Systemy uzdatniania sprężonego powietrza
Osuszacze, filtry i uzdatnianie kondensatu
Kompresorownie "pod klucz"
ATMOPOL
ATMOPOL Sp. z o.o.
30-709 Kraków
ul. Stoczniowców 5
tel./fax (012) 423-52-17
tel. kom. 0602 13 13 96

nych napędom urządzeń służących technicznemu usprawnianiu procesów produkcyjnych. Do szczególnie cenionych w tym obszarze zastosowań właściwości napędu pneumatycznego zalicza się:

- naturalną łatwość realizacji ruchów posuwisto- i obrotowo-zwrotnych;
- bezpośredniość napędu liniowego, a tym samym brak negatywnych zjawisk związanych z napędami przekładniowymi;
- kilkakrotnie wyższe niż w przypadku innych napędów przyspieszenia i prędkości ruchu;
- nieograniczoną częstość włączeń oraz odporność na przeciążenia siłowe i awaryjną blokadę ruchu;
- realizację zadań ruchowych i siłowych, w tym także udarowych, w tym samym układzie napędowym;
- możliwość wykorzystania cylindra siłownika jako elementu konstrukcji nośnej napędzanego urządzenia, np. w mechanizmie manipulatora;
- brak urządzeń zasilających o stopniu złożoności równym zasilaczom napędów elektrycznych i hydraulicznych (warunek: zapewniony dostęp do sieci sprężonego powietrza).

W zakresie mocy wyjściowej do kilku kW zalet tych nie niweczy nawet kilkakrotnie wyższy koszt energii sprężonego powietrza od kosztu energii elektrycznej. Przekłada się to bezpośrednio na dominujące znaczenie ekonomiczne (tabl.1) dwóch podstawowych elementów składających się na właściwy napęd pneumatyczny: zaworu rozdzielającego i siłownika o ruchu liniowym. To właśnie te dwie grupy elementów - uwzględniając także postęp w pozostałych grupach elementów i systemów - są obiektem najbardziej spektakularnych tendencji rozwojowych współczesnej pneumatyki.



Fot. 1 Blok zaworów elektropneumatycznych: a) budowa: 1. moduł-plaster dwóch zaworów elektropneumatycznych, 2. przyłącza wtykowe indywidualne, 3. przyłącze wielowtykowe, 4. przyłącze magistrali szeregowej typu feldbus, 5. przyłącze magistrali as-i, *b) przykład zastosowania wysp: 6. przewód (żółty) informacyjno-zasilający magistrali* as-i, *7. przewód (czarny) pomocniczej magistrali zasilającej 8. przewody sygnałów pneumatycznych (FESTO)*

Elementy rozdzielające przepływ. 1. Zawory i bloki zaworowe

W zakresie konwencjonalnych zaworów rozdzielających stałe, obowiązujące od wielu lat tendencje rozwo-jowe to miniaturyzacja budowy połączona z utrzymaniem lub zwiększeniem przepływu nominalnego, skracanie czasu przełączania, wydłuża-nie trwałości i obniżanie kosztu wytwarzania.

Współczesne elektropneumatyczne zawory rozdzielające oferowane są w dwóch podstawowych rozwiązaniach:

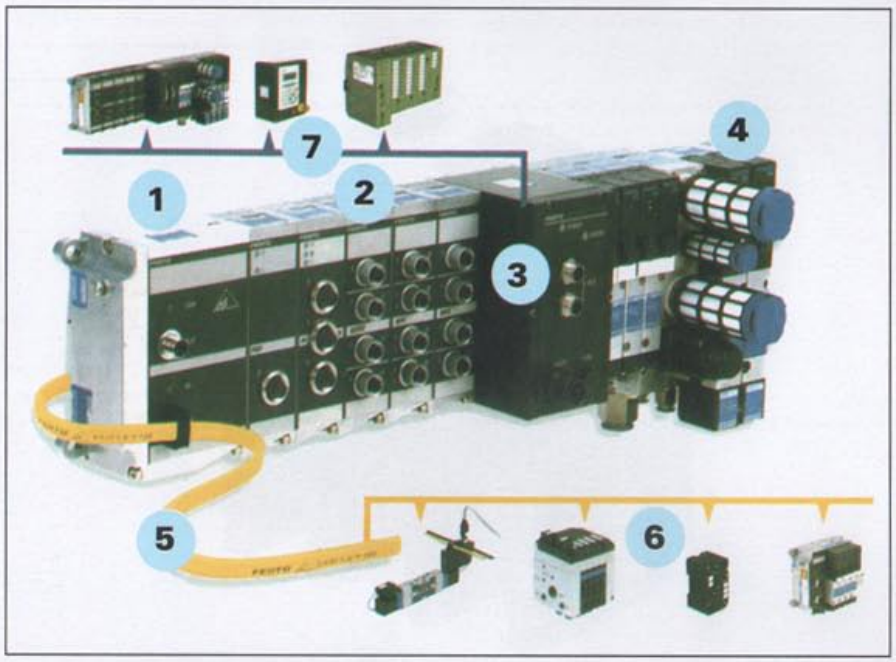
- standardowym, w budowie modułowej, płaskiej, z przyłączami planszowymi przystosowanymi do montażu blokowego ze zbiorczą płytą pneumatyczną lub z pneumatycznymi końcówkami szybkosprzęgającymi w montażu listwowym z łączami zatrzaskowymi;
- bateryjnym, w budowie modułowo-plastrowej (rys.1a), mieszczącej w plastrze jeden lub kilka zaworów, przetworniki (cewki) elektromechaniczne, kanały zasilające i odpowietrzające oraz przyłącza elektryczne i pneumatyczne.

Standardem staje się zaopatrzenie modułu lub plastra zaworu w:

- pomocnicze sterowanie ręczne (monostabilne lub bistabilne);
- optyczną (diodową) sygnalizację stanu pracy;
- możliwość wyboru funkcji przez wymianę elementu przełączającego, najczęściej suwaka;
- dodatkowe przyłącza pneumatyczne sterowania pomocniczego;
- zintegrowany przetwornik elektromechaniczny o małym (1 ÷ 1,5 W) poborze mocy;

Rozdzielacze bloki i wyspy	Siłowniki i jednostki napędowe	Przewody i osprzęt	Zespoły przygotowania	Części zamienne	Siłowniki i jednostki napędowe ruchu obrotowego
46,9%	31,1%	7,2%	6,6%	5,5%	2,7%

Tabela 1. Udział poszczególnych grup elementów i systemów pneumatyki w obrotach handlowych rynku pneumatyki napędowej



Fot. 2 Inteligentna wyspa zaworów elektropneumatycznych ze zintegrowanym sterowaniem i magistralami sieciowymi: Część elektryczna: 1. moduł pośredniczący magistrali AS-i, *2. moduły wejść/wyjść binarnych, cyfrowych i analogowych, 3. centralny moduł sterujący, 4. część elektropneumatyczna wyspy - zawory, 5. przewód informacyjno-zasilający magistrali* AS-i, *6. zewnętrzne urządzenia wyspy w sieci* as-i, *7. zewnętrzne urządzenia wyspy - współpraca przez różne magistrale (FESTO)*

- przyłącze wtykowe indywidualne lub przyłącze magistrali sieciowej.

Nowoczesne bloki bateryjne (rys.1a i b), oprócz realizacji funkcji związanych z poszczególnymi modułami - zaworami, zapewniają:

- budowę bloków zaworowych o praktycznie nieograniczonej liczbie zaworów;
- rozbudowę bloku, po zainstalowaniu w obiekcie, po ewentualnej zmianie zadania;
- tworzenie stref bloku o różnych ciśnieniach zasilania;
- integrację w jednym bloku modułów elektrycznych pneumatycznych;
- podłączenie pneumatyczne indywidualne przez końcówki szybkosprzęgające, rys.1b lub zbiorcze (płyty typu *multipol*);
- komunikację elektryczną przez indywidualne przyłącza elektryczne wtykowe, przyłącza zbiorcze (wielowtykowe) i moduły komunikacji z magistralami sieciowymi typu *feldbus* realizującymi - z reguły - różne protokoły transmisji szeregowej (rys.1a).

Zaawansowane są już prace nad dalszym postępem w miniaturyzacji zaworów, zarówno części pneumatycznej, jak i elektromechanicznej. Wykorzystywane są tu najnowsze osiągnięcia mikromechaniki, z technologiami trawienia włącznie. W zakresie przetworników elektromechanicznych największe nadzieje miniaturyzacji łączy się z rozwiązaniami elektrostatycznymi, termohydraulicznymi, piezoelektrycznymi i termomechanicznymi - w tym ostatnim przypadku szczególnie dobre wyniki uzyskano z przetwornikami wykonanymi w technologii krzemowej. Prace w tym zakresie podejmuje Instytut Automatyki i Robotyki PW.

2. Wyspy zaworowe

Istotą koncepcji wyspy zaworowej - kolejnego stopnia rozwoju bloku elektropneumatycznych zaworów rozdzielających - jest kompleksowa integracja zadań sterowania (pneumatycznego i elektrycznego), przetwarzania informacji (binarnej, cyfrowej i analogowej), programowania zadań i komunikacji przez magistrale sieciowe.

Wyspa zaworowa składa się z czterech podstawowych grup modułów (rys. 2):

- modułów części elektrycznej: wejść i wyjść sygnałów binarnych i cyfrowych, wejść i wyjść sygnałów analogowych, zasilania i osprzętu;
- modułów części elektropneumatycznej, zaworowej, z zachowaniem opisanych wcześniej właściwości bateryjnych bloków zaworowych;
- modułów komunikacji z magistralami sieciowymi typu *feldbus*, *as-i* itp.;
- modułów sterowania programowalnego z zapewnieniem kompatybilności wyspy i sterowników różnych producentów.

Wyspa zaworowa może być wykorzystywana jako:

- samodzielna, kompletna jednostka sterująca urządzeniem, maszyną, stanowiskiem lub częścią linii produkcyjnej: w tym przypadku niezbędnym wyposażeniem jest moduł sterowania programowalnego i, opcjonalnie, różne wersje paneli operatorskich;
- jak wyżej, ale poprzez moduły komunikacji wyspa staje się nadrzędnym sterownikiem (*master*) sieci wysp podrzędnych, bloków bateryjnych i pojedynczych zaworów elektropnematycznych, elektrycznych urządzeń wykonawczych itp.: w tym przypadku koniecznym wyposażeniem wyspy - obok sterownika - stają się moduły komunikacji (*interfejs*) z wykorzystywanymi magistralami sieciowymi;
- jednostka pracująca pod nadzorem (*slave*) nadrzędnego sterownika lub inteligentnej wyspy zaworowej: w tym przypadku własny sterownik zastąpiony zostaje modułem komunikacji (typu *feldbus*, *profibus itp.*) z nadrzędnym sterownikiem.

Istotnym krokiem rozwoju współpracy sieciowej elementów i układów pneumatyki - jako najniższego, najbardziej zbliżonego do urządzeń wykonawczych procesu, poziomu automatyzacji - stało się wprowadzenie w ostatnim czasie magistrali typu *as-i* (*actuator-sensor-interface*) transmitujących sygnały elektryczne przy użyciu tylko jednego, dwużyłowego, odpornego na zakłócenia elektromagnetyczne kabla. Magistrala (czas cyklu < 5 ms) przeznaczona jest - jako system autonomiczny lub jako podsystem istniejącej sieci typu *feldbus* - do obsługi rozrzuconych po obiekcie dwustanowo przetworników pomiarowych i urządzeń wykonawczych (elektrozawory, styczniki). Dużą zaletą magistrali jest szybkie, niezawodne i proste, bez konieczności dodatkowych narzędzi, podłączanie kabla do modułów komunikacji - wyłącznie przez nakłuwanie za pomocą wtyków w postaci specjalnych ostrzy (rys.1b i 2). Połączenie to jest nieniszczące - istnieje możliwość wielokrotnego demontażu tego samego połączenia bez odcinania części kabla poprzednio użytej. Magistrala jest standardem otwartym, tzn.:

- można stosować urządzenia i komponenty różnych producentów;
- możliwe jest przesyłanie dodatkowych informacji, zapewnione jest automatyczne i ręczne adresowanie obsługiwanych urządzeń;
- komunikację z obsługiwanymi urządzeniami zapewniają bądź dołączane moduły komunikacji, bądź zintegrowane *as-i-slave*, wbudowane w przetworniki pomiarowe, napędy itp.;
- topologia sieci może być tworzona wg różnych schematów.

Magistrala jest źródłem zasilania elektrycznego łączonych urządzeń - w przypadku konieczności utrzymania separowanego zasilania elektrycznego (stany awaryjne, duże obciążenie) prowadzone jest ono równoległym, analogicznie przyłączanym kablem.

3. Zawory proporcjonalne

Powstanie techniki proporcjonalnej było odpowiedzią na potrzeby programowalnego sterowania pozycyjnego i siłowego napędu pneumatycznego. Pierwsze próby pochodzą z drugiej połowy lat 70. - ówczesnym rozwiązaniem było po prostu zasilanie sprężonym powietrzem typowego, dwustopniowego serwozaworu elektrohydraulicznego.

Potrzeba było jednak dalszych dziesięciu lat, aby ulepszane w kolejnych badaniach i modelach elementy elektropneumatycznej techniki proporcjonalnej osiągnęły poziom opracowania przemysłowego. Głównymi problemami, nad którymi w tym okresie pracowano, były: poprawa właściwości dynamicznych i energetycznych zaworów przepływowych i ciśnieniowych, nowe koncepcje sterowania dławieniowego napędu siłownikowego.

Rozwiązaniem pierwszego z wymienionych problemów stało się konsekwentne odejście od techniki serwozaworowej, co wynika nie tylko ze wspólnej dla całej techniki płynowej tendencji do rozszerzania zakresu zastosowań właśnie techniki proporcjonalnej (ze względu na niższy koszt i mniejszą uciążliwość eksploatacyjną). Okazało się bowiem, że przez usunięcie kaskady stopnia wejściowego serwozaworu, stanowiącej w przypadku realizacji pneumatycznej przyczynę niekorzystnego pogorszenia jego dynamiki, zyskuje się w rozdzielaczu proporcjonalnym znacznie korzystniejsze warunki pracy dynamicznej przy zachowaniu porównywalnych w obu zaworach właściwości energetycznych (przepływy).

W bliskiej przyszłości, oprócz poprawy dynamiki i wyposażenia w układ cyfrowy, oczekuje się od tych rozwiązań:
- możliwości korygowania właściwości użytkowych zaworu, np. kompensacji nieliniowości charakterystyk;
- dostępu do informacji o stanie pracy zaworu;
- bezpośredniej, zintegrowanej komunikacji z magistralami sieciowymi.

W zakresie nowych koncepcji sterowania dławieniowego przeciwstawia się klasycznej koncepcji układu serwozaworowego, polegającej na połączonym sterowaniu komór roboczych siłownika przez czterokrawędziowy rozdzielacz, rozwiązania ze sterowaniem rozdzielonym przez wydzielenie dla każdej komory po jednym półmostku pneumatycznym, utworzonym przez dwu- i jednokrawędziowe zawory proporcjonalne ciśnieniowe, przepływowe lub rozdzielające.

dr inż. Mariusz Olszewski
Instytut Automatyki i Robotyki
Politechniki Warszawskiej

SPRĘŻONE POWIETRZE
Sprężarki powietrza
od 0,55 do 160 kW
Tłokowe
DIXAIR - PIXAIR - DECIBAIR
Spiralne
SPIRALAIR
Śrubowe
ROLLAIR
Osuszacze przez oziębianie
Osuszacze przez adsorpcję
Zbiorniki - Filtry
Separatory kondensatów
Narzędzia pneumatyczne
Urządzenia zgodne z normą CE
Posiadające uprawnienia UDT

Worthington Creyssensac
Wasz Partner
w dziedzinie sprężonego powietrza
PRZEDSTAWICIELSTWO W POLSCE :
Biuro Techniczne : Al. Niepodległości 145/7 - 02-555 WARSZAWA - Tel/Fax : (022) 48 59 20 - Tel : (022) 49 95 94

FABRYKA MASZYN W STRZYŻOWIE

Oferuje:

- Śrubowe agregaty sprężarkowe
- Tłokowe agregaty sprężarkowe
- Filtry, osuszacze ziębnicze i adsorpcyjne
- Budowę kompletnych stacji sprężonego powietrza
- Części zamienne, remonty
- Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny

FABRYKA MASZYN W STRZYŻOWIE
38-100 STRZYŻÓW
ul. 1 Maja
tel.: (017) 276-10-86
276-13-28
fax: (017) 276-15-33

Usterki kompresorów

część III

W poprzednich numerach „Pneumatyki" opisano niesprawności sprężarek śrubowych z wtryskiem oleju, które nie są sygnalizowane przez aparaturę kontrolno-pomiarową tych maszyn. Obecnie zajmiemy się usterkami, które w sposób mniej lub bardziej bezpośredni komunikowane są przez zainstalowane fabryczne przyrządy. Najpoważniejszym zagrożeniem dla urządzenia jest

niewłaściwa temperatura robocza

Temperatura robocza sprężarki śrubowej jest zwykle mierzona w strumieniu mieszanki powietrze/olej między stopniem śrubowym a zbiornikiem/separatorem oleju. W związku z tym pomiar ten ma niewiele wspólnego z temperaturą sprężonego powietrza tłoczonego do sieci, ponieważ jest już ono schłodzone w chłodnicy końcowej i pozbawione oleju. Temperatura robocza sprawnego i prawidłowo zainstalowanego agregatu mieści się zwykle w zakresie ok. 80-90°C. Zbyt duża temperatura robocza świadczy najczęściej o niewłaściwym chłodzeniu maszyny, spowodowanym zbyt słabą cyrkulacją lub zbyt wysoką temperaturą chłodziwa - powietrza lub wody, w zależności od wykonania kompresora. Jeśli wzrost temperatury nastąpił nagle, przyczyną jest najczęściej nagłe ograniczenie przepływu chłodziwa: zatkanie wlotu powietrza do sprężarki arkuszem papieru lub podobnego materiału albo awaria pompy wody w przypadku chłodzenia cieczą. Powolny wzrost temperatury roboczej może być efektem:

- powolnego zanieczyszczenia pyłem, kurzem i olejem chłodnicy sprężarki chłodzonej powietrzem,
- zarastania kamieniem kotłowym rurek wymiennika ciepła sprężarki chłodzonej wodą,
- powolnego obniżania wydajności wentylatora (pokrycie kurzem łopatek, uszkodzenia mechaniczne łopatek) lub pompy wody (zużycie wirnika).

Czyszczenie chłodnicy wchodzi w zakres obsługi okresowej i powinno być szczegółowo opisane w instrukcji obsługi. Chłodnice powietrzne przedmuchuje się w tym celu sprężonym powietrzem, a w razie silnego zanieczyszczenia należy je myć wodą pod ciśnieniem, ewentualnie z dodatkiem detergentów (w takim wypadku trzeba spuścić olej i zdemontować chłodnicę). Operacje należy wykonywać bardzo ostrożnie - silny strumień powietrza lub wody może odkształcić wykonane z miękkiego aluminium lub z miedzi wypełnienie rdzenia chłodnicy.

Wymienniki chłodzone wodą czyści się zalecanym przez producenta roztworem rozpuszczającym osady kamienia, co wymaga z reguły demontażu wymiennika z kompresora. Należy unikać mechanicznego usuwania zanieczyszczeń, ze względu na możliwość uszkodzenia wymiennika. Ponieważ roztwór do czyszczenia jest agresywny (zwykle kilkunastoprocentowy roztwór kwasu solnego), a wymiennik można łatwo uszkodzić, czynności te najlepiej zlecić fachowcom.

Trwałość i sprawność wymiennika ciepła, niezależne od jego konstrukcji zależy od czystości, natężenia przepływu i temperatury medium chłodzące-

Fot. 1 Konwencjonalny pulpit sterowania sprężarki o mocy 11 - 22 kW z manometrem i termometrem

go, na które użytkownik sprężarki ma istotny wpływ. Za mały dopływ świeżego powietrza do sprężarki i nieodprowadzenie na zewnątrz gorącego powietrza z układu chłodzenia powietrznego lub zbyt mała cyrkulacja wody chłodzącej o złej jakości są przyczynami problemów z temperaturą roboczą sprężarki, zwłaszcza w okresie letnim. Zakup i montaż nowych agregatów sprężarkowych powinien więc być poprzedzony konsultacjami z producentem lub dostawcą urządzeń-muszą oni udzielić szczegółowych wskazówek dotyczących warunków zabudowy maszyn.

Niepokojący wzrost temperatury roboczej lub awaryjne wyłączenie sprężarki, gdy temperatura ta przekroczy 100°C, może być też spowodowany dostarczaniem do stopnia śrubowego oleju o niewłaściwej jakości i w zbyt małej ilości. Olej pełni w maszynie funkcję chłodziwa dla sprężonego powietrza i elementów stopnia śrubowego (tam występuje sprężanie powietrza) oraz smaruje poruszające się względem siebie części. Zaburzenie jakiejkolwiek z tych funkcji powoduje natychmiastowy wzrost temperatury roboczej sprężarki. Przyczyną takiego zjawiska może być:

- niewłaściwa jakość oleju (należy stosować tylko zalecany przez producenta gatunek oleju do sprężarek śrubowych);
- zbyt mała ilość oleju w obiegu (zbyt niski stan oleju w zbiorniku na skutek wycieków, naturalnego lub nadmiernego zużycia, zalania zbyt małej ilości oleju przy wymianie);
- zbyt wysoka temperatura wtryskiwanego do stopnia śrubowego oleju spowodowana złą pracą termostatu regulującego temperaturę oleju. Wadliwy termostat należy wymienić na nowy, oryginalny, o tej samej temperaturze początku otwarcia;
- nadmierne opory przepływu oleju w układzie, spowodowane np. nadmiernym zanieczyszczeniem wkładu filtru oleju lub zastosowaniem wkładu innego niż zalecany przez producenta;
- obecność powietrza w układzie olejowym, spowodowana np. nieodpowietrzeniem chłodnicy i rurociągu doprowadzającego olej do stopnia śrubowego po zalaniu układu świeżym olejem (dot. sprężarek wyposażonych w zawory do odpowietrzania, w pozostałych odpowietrzanie następuje samoczynnie);
- opisane wyżej upośledzenie układu chłodzenia oleju.

Maksymalna dopuszczalna temperatura robocza sprężarki śrubowej wynosi 100 °C. Jej przekroczenie powinno spowodować szybkie, awaryjne wyłączenie agregatu. Niektórzy producenci stosują dodatkowe zabezpieczenia powodujące natychmiastowe wyłączenie maszyny przy temperaturze 110°C, jeśli wyłączenie przy 100°C nie nastąpiło z powodu usterki układu nadzorującego temperaturę roboczą. Układów pomiaru i nadzorowania temperatury roboczej kompresorów śrubowych nie wolno przeregulowywać i odłączać. Mieszanina sprężonego powietrza i mgły olejowej w wysokich temperaturach jest wybuchowa, a eksploatacja sprężarki przy zbyt wysokiej temperaturze roboczej grozi poważną katastrofą.

Zbyt niska temperatura robocza sprężarki (poniżej ok. 50 - 60°C w zależności od modelu maszyny) odbija się również ujemnie na jej działaniu. Powodem jest kondensat - woda wykraplająca się ze sprężonego powietrza. W sprężarce pracującej w normalnej temperaturze roboczej kondensat wytrąca się dopiero przy schładzaniu sprężonego powietrza w chłodnicy końcowej, skąd może być łatwo odprowadzany za pomocą automatycznego zaworu spustowego lub separatora zamontowanego tuż za chłodnicą. W maszynach o zbyt niskiej temperaturze roboczej wykroplenie następuje wcześniej już w zbiorniku separatora oleju. Ponieważ nowoczesne oleje sprężarkowe nie tworzą trwałej emulsji z wodą, kondensat pozostaje jako oddzielna frakcja w obiegu olejowym, powodując korozję łożysk i innych części oraz pogarsza działanie sprężarki, bo woda znacznie gorzej niż olej spełnia funkcje smarowania i uszczelniania części stopnia śrubowego. Z tego względu niektóre sprężarki są zabezpieczane przed długotrwałą pracą „na zimno". Obecność kondensatu w oleju można wykryć podczas wymiany oleju oraz (jeśli jest go dużo) obserwując wskaźnik poziomu oleju, gdzie może występować jako oddzielna frakcja lub jako mieszanina z olejem o żółtawej barwie.

Przyczynami zbyt niskiej temperatury roboczej sprężarki mogą być:

- dobranie agregatu o zbyt dużej w stosunku do zapotrzebowania na powietrze wydajności (taka maszyna rzadko się włącza i krótko pracuje pod obciążeniem, nie osiągając założonej temperatury roboczej);
- wadliwa praca termostatu (ciągle otwarty lub zbyt niska temperatura początku otwarcia).

W pierwszym przypadku należy wybrać tryb regulacji sprężarki z biegiem luzem (co oznacza większe zużycie energii) lub sprzedać „sąsiadom" nadwyżkę sprężonego powietrza, względnie wymienić agregat na mniejszy. Wadliwy termostat trzeba wymienić na nowy. Temperatura robocza jest jednym z najistotniejszych dla pracy kompresora parametrów, jej niewłaściwa wartość może świadczyć o wielu usterkach maszyny. Innym ważnym parametrem jest ciśnienie tłoczonego do sieci powietrza, zwane ciśnieniem roboczym.

Fot. 2 Konwencjonalny pulpit sterowania sprężarki mocy 110 - 145 kW

Niewłaściwe ciśnienie robocze

prawie natychmiast powoduje nerwową reakcję użytkowników sprężonego powietrza. Zbyt niskie ciśnienie w sieci sprawia, że zasilane sprężonym powietrzem urządzenia wykazują zbyt małą moc, pracują zbyt wolno lub w ogóle nie wykonują przewidzianych w procesie technologicznym zadań. Zbyt wysokie ciśnienie robocze oznacza niepotrzebne straty energetyczne i ryzyko uszkodzenia urządzeń. Ciśnienie robocze kompresora śrubowego jest mierzone zwykle w chłodnicy końcowej, tzn. za zaworem minimalnego ciśnienia i jest zbliżone do ciśnienia w sieci, które można odczytać np. na manometrze zbiornika sprężonego powietrza. Nadmierna (powyżej 0,1 - 0,2 bar) różnica ciśnień mierzonych na zbiorniku i w kompresorze świadczy o niedostatecznym przekroju łączącego te urządzenia rurociągu. Ponieważ wyłącznik ciśnieniowy sprężarki zwykle podłączony jest do chłodnicy (lub tuż za nią), zbyt mały przekrój tego rurociągu może zaburzyć regulację ciśnienia w sieci i spowodować niestabilną, „nerwową" pracę agregatu z częstymi, kilkusekundowymi przerwami w tłoczeniu. Obserwacja manometru sprawnego technicznie kompresora umożliwia określenie ciśnienia włączenia p_{min} i wyłączenia p_{max} urządzenia (ściślej: ciśnień rozpoczęcia i zakończenia tłoczenia). Ciśnienie p_{min} powinno być nie mniejsze niż suma ciśnienia wymaganego przez odbiorniki oraz spadku ciśnienia instalacji pneumatycznej. Ciśnienie p_{max}, zwykle 1,5 - 2 bar większe od p_{min} powinno zapewniać:

- taką pracę kompresora, aby nie była przekroczona dopuszczalna częstość włączania sprężarki lub dopuszczalna ilość przełączeń bieg luzem/bieg pod obciążeniem (zwykle dwukrotnie większa od dopuszczalnej częstości włączania);
- nieprzekraczanie maksymalnego, dopuszczalnego ciśnienia roboczego kompresora, instalacji i podłączonych do niej urządzeń.

Jeżeli ciśnienie robocze sprężarki (zmieniające się w zakresie p_{min} - p_{max}) jest niewłaściwe, można je wyregulować, zmieniając nastawy wyłącznika ciśnieniowego. Czynność tę wykonuje się podczas pracy kompresora, należy więc zachować szczególną ostrożność i postępować zgodnie z zaleceniami instrukcji obsługi.

Uwaga: nieliczne jeszcze na polskim rynku sprężarki śrubowe ze zmienną wydajnością mają możliwość utrzymywania stałego ciśnienia w sieci drogą zmiany ilości tłoczonego do sieci powietrza. Ich regulacja odbywa się w inny sposób.

Utrzymujące się stale zbyt niskie ciśnienie robocze (brak fazy biegu luzem lub zatrzymania maszyny po osiągnięciu ciśnienia p_{max}) świadczy o zbyt małej w stosunku do zużycia powietrza wydajności maszyny. Tego typu usterkę opisano w numerze 4/12/98 „Pneumatyki". Zbyt wysokie ciśnienie robocze, jeśli nie udaje się go zmniejszyć drogą regulacji wyłącznika ciśnieniowego, świadczy o zanieczyszczeniu napowietrzającego go przewodu lub usterce mechanicznej, względnie elektrycznej wyłącznika lub współpracującego z nim układu regulacji kompresora, w tym zacięcia w pozycji otwartej zaworu ssania. Ta ostatnia, dość rzadko występująca usterka jest bardziej prawdopodobna dla maszyn pracujących długotrwale pod obciążeniem, jako kompresory wiodące w zespole sprężarek.

Meldunki o usterkach

W zależności od stopnia skomplikowania układu kontrolno-sterującego sprężarki może on podawać tylko zbiorczy sygnał o awarii lub bardziej sprecyzowaną informację o usterce maszyny i najczęściej również przyczynie jej wyłączenia. W pierwszym przypadku czerwona kontrolka informuje najczęściej o awaryjnym wyłączeniu z powodu nadmiernego wzrostu temperatury roboczej sprężarki (który, jak wspomniano wcześniej, może być spowodowany różnymi przyczynami) lub pobieraniu nadmiernego prądu przez silnik i zadziałaniu zabezpieczającego go przekaźnika. Kontrolka może również reagować na odwrotny kierunek obrotów silnika lub brak odciążenia zbiornika przy rozruchu. Sprecyzowanie, z jakiego powodu nastąpiła sygnalizacja awarii, wymaga oględzin maszyny.

Jeżeli wyłączenie maszyny nastąpiło na skutek wzrostu temperatury powyżej 100°C, zwykle w ciągu kilku minut od wyłączenia termometr wskazuje jeszcze temperaturę 90-100°C. Usterkę chłodzenia maszyny lokalizujemy i naprawiamy tak, jak opisano powyżej.

Zadziałanie przekaźnika zabezpieczającego silnik powoduje takie jego przesterowanie, że konieczne jest zatwierdzenie (skasowanie) usterki. W przypadku zabezpieczenia nadprądowego silnika (tzw. „termik") po ostygnięciu bimetali trzeba wcisnąć przycisk kasujący. Jeśli silnik zabezpieczony jest pozystorami wbudowanymi w czoła uzwojeń, współpracujący z nim przekaźnik sygnalizuje awarię diodą LED. Zatwierdzenie usterki następuje po usunięciu jej przyczyny na skutek odłączenia i załączenia napięcia sterującego sprężarki. Przyczyną zadziałania zabezpieczenia silnika jest przeciążenie, które może być spowodowane m.in.:

- zbyt niskim napięciem zasilania (nadmierny spadek napięcia na kablu zasilającym o zbyt małym przekroju lub za duże obciążenie sieci);
- brakiem jednej z faz;
- przegrzaniem silnika z powodu pogorszenia warunków jego chłodzenia;
- nadmiernymi oporami mechanicznymi (brak odciążenia przy rozruchu, uszkodzony stopień śrubowy, uszkodzone łożyska silnika, nadmierne ciśnienie robocze);
- przegrzaniem silnika na skutek nadmiernej częstości włączeń;
- niedostatecznym dociągnięciem zacisków elektrycznych w obwodach zasilania silnika.

Wyłączenie sprężarki z powodu odwrotnego kierunku obrotów następuje na skutek zadziałania odpowiedniego przekaźnika kontrolującego kolejność faz prądu elektrycznego podłączonego do maszyny lub reakcji czujnika ciśnienia zainstalowanego między zaworem ssania i stopniem śrubowym (pracujący odwrotnie stopień śrubowy wytwarza ciśnienie pod zaworem ssania). W takim przypadku usterkę można zlokalizować obserwując kierunek obrotów stopnia śrubowego przy rozruchu. Ten sam czujnik uniemożliwia rozruch sprężarki, jeśli jej zbiornik i stopień śrubowy nie są odciążone, tzn. występuje w nich nadciśnienie (np. na skutek uszkodzenia zaworu minimalnego ciśnienia lub odciążającego). Obecność ciśnienia w zbiorniku można sprawdzić, otwierając ręcznie zawór bezpieczeństwa na zbiorniku. Aby uniknąć nagłego rozruchu, sprężarka powinna być w tym momencie wyłączona. Podczas otwierania zaworu należy zachować szczególną ostrożność, z jego wylotu może wydobywać się gorące sprężone powietrze z parami oleju.

Maszyny lepiej wyposażone kontrolują wszystkie istotne zespoły sprężarki, podając informacje o ich stanie za pomocą lampek kontrolnych, umownych kodów lub nawet bezpośrednio tekstem. Tego typu systemy opisano m.in. w numerach 2/10/98 i 4/12/98 "Pneumatyki". Ich użyteczność w znacznym stopniu zależy od ilości i jakości zamontowanych czujników, za które często trzeba słono dopłacić. Ponieważ lokalizacja sygnalizowanych przez takie systemy usterek agregatu sprężarkowego nie sprawia trudności, nie będziemy się nimi bliżej zajmować.

***

W kolejnej części cyklu omówimy pewne aspekty związane z wymianą materiałów eksploatacyjnych i w formie zestawienia w tabeli podamy najczęściej spotykane usterki kompresorów śrubowych.

mgr inż. Dariusz Jaszczak

Zasady wyboru dostawcy sprężarek śrubowych - porady

Jako człowiek zajmujący się sprzedażą sprężarek spotykam się z ludźmi odpowiedzialnymi za zakup sprężarek, którzy wkładają ogromny trud w to, aby zgromadzić i uporządkować dane dotyczące sprężarek i ich dostawców. Bardzo często, mówiąc krótko, pada wiele niepotrzebnych, czasami bezsensownych pytań. Powstają bardzo rozległe w formie i treści tabelki zawierające często przedziwne informacje. Z powodu błędnych założeń często pojawiają się błędne wnioski, a to prowadzi do wyboru dostawcy na podstawie danych nie mających istotnego znaczenia dla przyszłego użytkownika sprężarek.

Daleki jestem od tego, aby uniformizować wymagania klientów oraz wyzwania dla dostawców. Nie chciałbym także blokować możliwości wykazania się poszczególnym dostawcom. Uważam natomiast za bardzo stosowne wskazanie potencjalnemu nabywcy, na co należy zwrócić uwagę przy zakupie sprężarek, jak zrealizować założone cele. Oto krótka instrukcja dla nabywcy.

Sprężarka jest urządzeniem energetycznym, produkującym jedno z najważniejszych mediów energetycznych. Należy zaznaczyć, że jest ono często żywotną siłą bardzo wielu zakładów przemysłowych, tak większych jak i małych. W takich sytuacjach ocena urządzenia musi oprzeć się na trzech zasadniczych fundamentach tzn.: na niezawodności, energooszczędności oraz ekologii. Każda z tych cech i tak będzie wynikać z walorów technicznych i ekonomicznych rozwiązania, stąd na tych właśnie aspektach należy się skupić.

Nie należy jednak zapominać, że sprężarka nawet najdoskonalsza to tylko urządzenie, a więc podlega w swej pracy prawom teorii niezawodności oraz zużyciu. Wszystko to oparte jest na tym, że każda hipoteza o trwałości i niezawodności wiarygodna jest na określonym poziomie ufności, a więc ze ściśle określonym prawdopodobieństwem. Wynika z tego jeden bardzo ważny wniosek, że i tak najważniejsi są dla Państwa ludzie - pracownicy serwisu dostawcy, na których można polegać. To też trzeba brać pod uwagę przy doborze dostawcy.

Wstępną ocenę dostawcy można wystawić na podstawie jego wiedzy merytorycznej. Poznać to najłatwiej po tym, czy sprzedaję Państwu sprężarkę akcentując jej cenę, czy też proponuje rozwiązanie problemu. Należy zaakcentować, że produkcja sprężonego powietrza i właściwa jego dystrybucja jest równie ważna, kosztowna i obwarowana zasadami bezpieczeństwa jak elektryczność czy gaz. Dlatego właśnie Państwo potrzebujecie rozwiązania problemu.

Bliższe sercu kupującego są zawsze aspekty ekonomiczne, ale w przypadku sprężonego powietrza są one ściśle powiązane z technicznymi. Nawiązując do poprzedniego artykułu o kosztach produkcji sprężonego powietrza, można powiedzieć, że są to wszystkie aspekty ekonomiczne istotne przy produkcji sprężonego powietrza.

Dla przypomnienia podaję, że z przeprowadzonej symulacji pracy sprężarki poprzez 30000 godzin pracy wynika, że koszty produkcji sprężonego powietrza maja następującą strukturę:
I - 70% to koszty energii potrzebne do jego produkcji,
II - 22% to koszty zakupu sprężarki,
III - 8% to koszty eksploatacji.
Pierwsza cześć kosztów, ta największa, to punkty za optymalne rozwiązanie systemu produkcji sprężonego powietrza pod względem ekonomicznym i niezawodnościowym (właściwy dobór urządzeń i struktura sieci sprężonego powietrza) przy zachowaniu zasad niezawodności.

Druga część - to cena zakupu, której ocena jest prostym porównywaniem cyfr. Należy jednak zawsze brać pod uwagę, że jest to argument tylko na krótką metę - nie najważniejszy.

Trzecia część kosztów - to materiały eksploatacyjne oraz robocizna - najczęściej porównywalne u dostawców. Na tym nie należy oszczędzać, bo oszczędza się w ten sposób również na niezawodności sprężarek.

Na ekonomikę produkcji sprężonego powietrza, na energooszczędność jak i na niezawodność oraz bezpośrednio na ekologię mają wpływ czynniki techniczne. Do najważniejszych czynników, które można zaliczyć jako służące do oceny dostawcy zaliczają się:

- sposób przekazania napędu;
- obroty śruby głównej (określające trwałość sprężarki do remontu kapitalnego);
- dostępność serwisu u dostawcy (gwarancyjnego i pogwarancyjnego);
- referencje od obecnych użytkowników;
- warunki gwarancji;
- właściwy dobór sprężarek do zużycia powietrza w instalacji (nie dotyczy przypadków zakupu jednej sprężarki);
- parametry (wydajność, ciśnienie, pobierana moc elektryczna) podawane zgodnie z normą ISO 1217 i jej normatywnym Aneksem C - jako dane agregatu sprężarkowego, nie samego stopnia śrubowego (elementu sprężającego);
- sposób regulacji sprężarkowni (centralny sterownik - elektromechaniczny, mikroprocesorowy - z jakimi możliwościami);
- metoda sterowania (elektroniczna czy elektromechaniczna);
- poziom hałasu;
- resztkowa pozostałość oleju w powietrzu za sprężarką;

Mając nadzieję, że tych kilka porad pomoże przyszłym użytkownikom sprężarek śrubowych wybrać najlepszego dostawcę i optymalny wariant rozwiązania problemu sprężonego powietrza w swoim zakładzie, życzę samych najlepszych wyborów w Nowym Roku 1999.

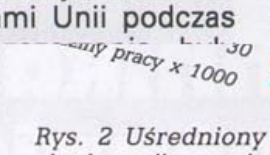
Grzegorz Ciesielski

Przyjęcie dorobku prawnego Unii Europejskiej (aquis)

Przyjęcie i wdrożenie aquis będzie dla nowo wstępujących do Unii Europejskiej krajów trudnym wyzwaniem, wymagającym znacznego wysiłku. Jest to zadanie o wiele poważniejsze niż to, które musiały zrealizować państwa przyjęte do Unii w ostatnich kilkunastu latach. Austria, Finlandia i Szwecja, które zostały członkami Unii podczas

ądzenie czeka na sygnał
enia bądź wyłączenia
wego (rys. 3 wykres nie-

wydatku zaworem spi-



Rys. 2 Uśredniony udział kosztów eksploatacji w czasie

wiąc jedynie, że państwa - sygnatariusze powinny podjąć wysiłki, aby zagwarantować, że ich ustawodawstwo będzie stopniowo dostosowywane do ustawodawstwa Unii.

Odpowiedzialność producenta za wyrób niezależna od winy

W Unii Europejskiej obowiązuje mający największe znaczenie akt prawny, dotyczący odpowiedzialności za wyrób, Dyrektywa Rady 85/374/EEC z 25 lipca 1985 r. o zbliżeniu praw państw

względu na prezentację wyrobu, używanie (przeznaczenie) oraz chwilę wprowadzenia wyrobu do obrotu. Późniejsze ulepszenie wyrobu nie przesądza o wadliwości wcześniejszej "wersji". Producent zwolniony jest od odpowiedzialności za ryzyko postępu.

Dyrektywa w art. 11 przewiduje czasowe ograniczenie odpowiedzialności producenta za wyrób i określa termin 10 lat od wprowadzenia wyrobu do obrotu jako powodujący wygaśnięcie roszczeń odszkodowawczych.

Poszkodowany zgodnie z art. 4 Dyrektywy jest obciążony obowiązkiem

dzeń najlepszych producentów (łopatkowe i śrubowe porównywane przy ciśnieniu 7 barów) wynosi on od 7,02 do 8,25, zaś dla maszyn 55 kW - od 6,57

niskiego ciś
z układu czas
bieski)
• Sterowanie

Wytwórnia Aparatów Natryskowych WAN Spółdzielnia Pracy

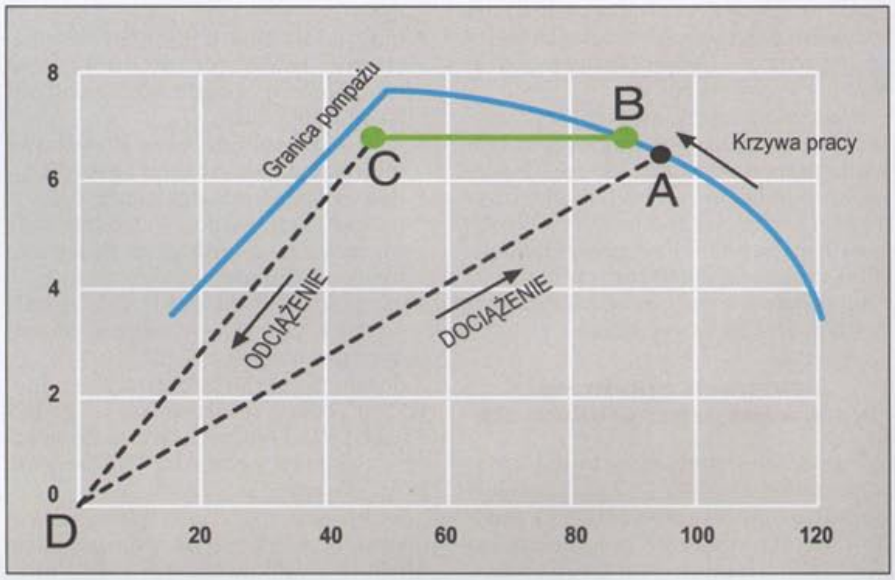
- Agregaty sprężarkowe tłokowe i śrubowe
- Aparaty do malowania natryskowego piaskowania konserwacji
- Zbiorniki na farbę i płyny konserwujące
- Filtry i osuszacze sprężonego powietrza
- Remonty ww agregatów
- Systemy sprężonego powietrza z polipropylenu
- Doradztwo i projektowanie

ul. Łużycka 10, 81-963 Gdynia
tel. (058) 622 60 26, 622 60 33
fax (058) 622 08 97
Marketing (058) 622 26 61
Dział Zbytu tel./fax (058) 622 19 42
Sklep (058) 622 00 29
Sprzedaż wyrobów również poprzez sieć dealerów

Sprostowanie

W artykule poświęconym sprężarkom odśrodkowym serii ZH Atlas Copco w „Pneumatyce" nr 4/12/98, w opisie charakterystyki regulacji pokazanej na rys. 5 pojawił się błąd drukarski: słowo „wydmuch" pod odcinkiem B-C. W wyniku tego wystąpiła niespójność między tekstem artykułu a opisem charakterystyki regulacji. Poniżej zamieszczamy prawidłową wersję tego rysunku.
Za zaistniałą pomyłkę przepraszamy Czytelników.

Redakcja



Fini COMPRESSORS
OD 1952 SYMBOL JAKOŚCI KOMPRESORÓW
KONTROLER-FINITRONIC
- mikroprocesor
- wyświetlacz ciekłokrystaliczny
- pełna kontrola parametrów pracy
- prosta obsługa

COMPRESSORS
Ciśnienia od 8 do 13 bar
Wydajności od 0,6 do 12 m³/min
Gwarancja 2 lata

S&W TECHNIK
44-240 ŻORY
ul. BORYŃSKA 8a-10a
tel./fax 036 434 62 17
434 61 47
435 12 44

- kompresory śrubowe i tłokowe
- osuszacze, filtry
- modernizacja kompresorowni
- instalacje sprężonego powietrza
- armatura pneumatyczna firmy RECTUS
- narzędzia pneumatyczne

Zamawiam prenumeratę pisma
Pneumatyka

- ☐ roczną (6 numerów) - 41,00 zł. x .... egz. począwszy od numeru .....
- ☐ półroczną (3 numery) - 21,00 zł. x .... egz. począwszy od numeru .....

W cenie prenumeraty zawarte są koszty wysyłki

Ponadto zamawiam numery archiwalne:
.....
5,00 zł. x ..... egz.

ŁĄCZNIE DO ZAPŁATY ..... zł.

Proszę o wystawienie:
- ☐ Faktury VAT
- ☐ Rachunku uproszczonego

NIP .....
Jesteśmy płatnikiem podatku VAT i upoważniamy Wydawnictwo LEKTORIUM do wystawienia faktury VAT bez podpisu odbiorcy.

..... podpis osoby upoważnionej

..... pieczątka firmy

Zamawiam prenumeratę pisma
Pneumatyka

- ☐ roczną (6 numerów) - 41,00 zł. x .... egz. począwszy od numeru .....
- ☐ półroczną (3 numery) - 21,00 zł. x .... egz. począwszy od numeru .....

W cenie prenumeraty zawarte są koszty wysyłki

Ponadto zamawiam numery archiwalne:
.....
5,00 zł. x ..... egz.

ŁĄCZNIE DO ZAPŁATY ..... zł.

Proszę o wystawienie:
- ☐ Faktury VAT
- ☐ Rachunku uproszczonego

NIP .....
Jesteśmy płatnikiem podatku VAT i upoważniamy Wydawnictwo LEKTORIUM do wystawienia faktury VAT bez podpisu odbiorcy.

..... podpis osoby upoważnionej

..... pieczątka firmy

Zamawiam prenumeratę pisma
Pneumatyka

- ☐ roczną (6 numerów) - 41,00 zł. x .... egz. począwszy od numeru .....
- ☐ półroczną (3 numery) - 21,00 zł. x .... egz. począwszy od numeru .....

W cenie prenumeraty zawarte są koszty wysyłki

Ponadto zamawiam numery archiwalne:
.....
5,00 zł. x ..... egz.

ŁĄCZNIE DO ZAPŁATY ..... zł.

Proszę o wystawienie:
- ☐ Faktury VAT
- ☐ Rachunku uproszczonego

NIP .....
Jesteśmy płatnikiem podatku VAT i upoważniamy Wydawnictwo LEKTORIUM do wystawienia faktury VAT bez podpisu odbiorcy.

..... podpis osoby upoważnionej

..... pieczątka firmy

Zamawiam prenumeratę pisma
Pneumatyka

- ☐ roczną (6 numerów) - 41,00 zł. x .... egz. począwszy od numeru .....
- ☐ półroczną (3 numery) - 21,00 zł. x .... egz. począwszy od numeru .....

W cenie prenumeraty zawarte są koszty wysyłki

Ponadto zamawiam numery archiwalne:
.....
5,00 zł. x ..... egz.

ŁĄCZNIE DO ZAPŁATY ..... zł.

Proszę o wystawienie:
- ☐ Faktury VAT
- ☐ Rachunku uproszczonego

NIP .....
Jesteśmy płatnikiem podatku VAT i upoważniamy Wydawnictwo LEKTORIUM do wystawienia faktury VAT bez podpisu odbiorcy.

..... podpis osoby upoważnionej

..... pieczątka firmy

COMPRESSOR
TECHNIKA SPRĘŻONEGO POWIETRZA
COMPRESSOR

- sprężarki śrubowe i tłokowe
- filtry, osuszacze, separatory
- narzędzia pneumatyczne
- instalacje sprężonego powietrza
- doradztwo, projekty
- serwis

COMPRESSOR
TECHNIKA SPRĘŻONEGO POWIETRZA
ul. Mieszka I 62
66-400 Gorzów Wielkopolski
tel. fax (095) 720 56 39
tel. (095) 722 39 93
tel. (095) 722 36 88
COMPRESSOR

ZeteNeS

REMONTY GŁÓWNE SPRĘŻAREK I AGREGATÓW SPRĘŻARKOWYCH

SZLIF
wałów, cylindrów, zaworów i korbowodów

PRZEGLĄDY, SERWIS
Airpol, WAN, FM Strzyżów, Polmo Łódź, FIAC, ABAC

tel. (042) 137-138
Wola Zaradzyńska
Trasa
Pabianice-Rzgów

Odcinek dla posiadacza rachunku	Odcinek dla banku	Odcinek dla banku/poczty	Odcinek dla wpłacającego
zł ..... gr	zł ..... gr	zł ..... gr	zł ..... gr .....
słownie	słownie	słownie	słownie .....
.....	.....	.....	.....
Wpłacający (imię, nazwisko, nazwa firmy)	Wpłacający (imię, nazwisko, nazwa firmy)	Wpłacający (imię, nazwisko, nazwa firmy)	Wpłacający (imię, nazwisko, nazwa firmy)
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
ulica	ulica	ulica	ulica .....
kod ..... - ..... miasto	kod ..... - ..... miasto	kod ..... - ..... miasto	kod ..... - ..... miasto .....
NIP	NIP	NIP	NIP .....
Pneumatyka Lektorium Wydawnictwo ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław Bank Austria Creditanstalt Poland SA O/Wrocław 17800008-112120001	**Pneumatyka** Lektorium Wydawnictwo ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław Bank Austria Creditanstalt Poland SA O/Wrocław 17800008-112120001	**Pneumatyka** Lektorium Wydawnictwo ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław Bank Austria Creditanstalt Poland SA O/Wrocław 17800008-112120001	**Pneumatyka** Lektorium Wydawnictwo ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław Bank Austria Creditanstalt Poland SA O/Wrocław 17800008-112120001
Datownik	Datownik	Datownik	Datownik
Opłata zł ..... gr	Opłata zł ..... gr	Opłata zł ..... gr	Opłata zł ..... gr .....
..... Podpis przyjmującego	..... Podpis przyjmującego	..... Podpis przyjmującego	..... Podpis przyjmującego

SPIS REKLAM

Airpol 10
Air Worthington Creyssensac 49
AMET 6
Ara Pneumatik 18
Atlas Copco 1
Atmopol 46
Bovin 9
Biuro Handlowe Ruda 2
Centrum Pneumatyki 11
CompRot 39
Compressor 57
CTA 8
Dolnośląskie Centrum Pneumatyki 6
Eltech 21
Flair 16
FMS Spomasz Pleszew 45
FMS Strzyżów 50
Hiross 7,13
Irkom Poland 17
Kaeser Kompressoren 35
Kompress 21
LEGS 55
Pascal 28
Pneumat System 5
Pneumatik 9
Pomex 10
Polmo Gorlice 12
PPRI Żegrze 52
SeMaC 59
S&W Technik 56
Techem 42
Techman 45
Trans-Aspa 14
ultrafilter 60
Vector 12
WAN 56
Wilkerson 5
Wimtec 14
ZBMiAp -Kraków SA 11
ZeteNeS 57

WARUNKI PRENUMERATY

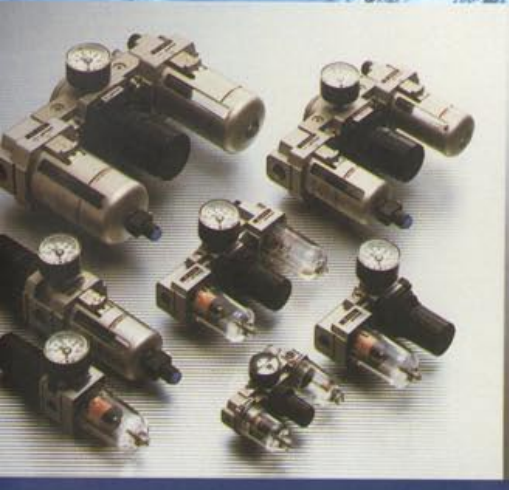
1. Prenumerata dwumiesięcznika PNEUMATYKA może być rozpoczęta w dowolnym momencie.
2. Aby zaprenumerować dwumiesięcznik PNEUMATYKA, wystarczy:
   - czytelnie wypełnić zamieszczony obok kupon prenumeraty i wraz z nim wpłacić należną sumę pieniędzy przekazem pocztowym/bankowym lub;
   - przesłać zamówienie pocztą/faksem i po otrzymaniu faktury/rachunku wpłacić należną kwotę na numer konta podany poniżej.
3. Od 1999 roku w cenie prenumeraty zawarte są koszty wysyłki.

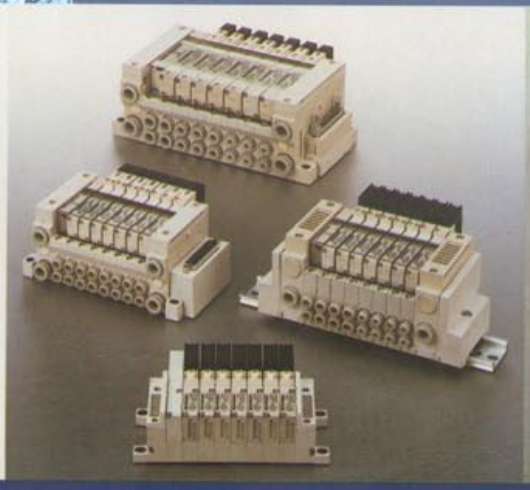
Numer konta:
Bank Austria Creditanstalt Poland SA Warszawa O/Wrocław, Nr r-ku 17800008-112120001

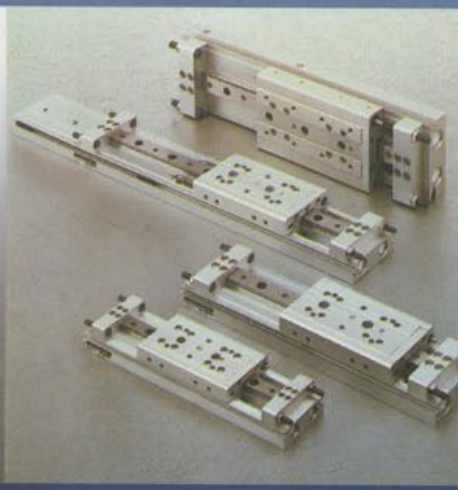
PNEUMATYKA PRZEMYSŁOWA

JAKOŚĆ • TRWAŁOŚĆ • NOWOCZESNOŚĆ

SMC







ELEMENTY PRZYGOTOWANIA POWIETRZA, ZAWORY, WYSPY ZAWOROWE, SIŁOWNIKI LINIOWE, SIŁOWNIKI WAHADŁOWE, PRECYZYJNE MODUŁY PRZESUWU LINIOWEGO, CHWYTAKI MECHANICZNE, ELEMENTY PODCIŚNIENIOWE, ZAWORY PROPORCJONALNE, USTAWNIKI POZYCYJNE, ELEMENTY ZŁĄCZNE, PRZEWODY

Technika koncernu SMC niezawodnie rozwiąże Twoje problemy

POMOŻEMY CI WZNIEŚĆ SIĘ NA SZCZYTY

WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL KONCERNU **SMC** NA TERENIE POLSKI:

SeMaC Sp. z o.o. ul. Wspólna 1a, 05-075 WESOŁA k/Warszawy

Tel. : (022) 613 18 47, 613 30 44 **Fax: (022) 613 30 28**

ultrafilter®
international

- cyklony
- chłodnice
  - chłodzone powietrzem
  - chłodzone wodą
- filtry do sprężonego powietrza
  - wstępne
  - odolejające
  - sterylne
- dreny kondensatu
- osuszacze
  - adsorpcyjne
  - ziębnicze
- separatory oleju z kondensatu
- filtry do gazów technicznych i cieczy
  - wstępne
  - dokładne
  - sterylne
- serwis i magazyn części

ultrafilter Sp. z o.o.
ul. Genewska 18 a
03-963 Warszawa
tel. (022) 616 19 89
fax (022) 617 23 23