

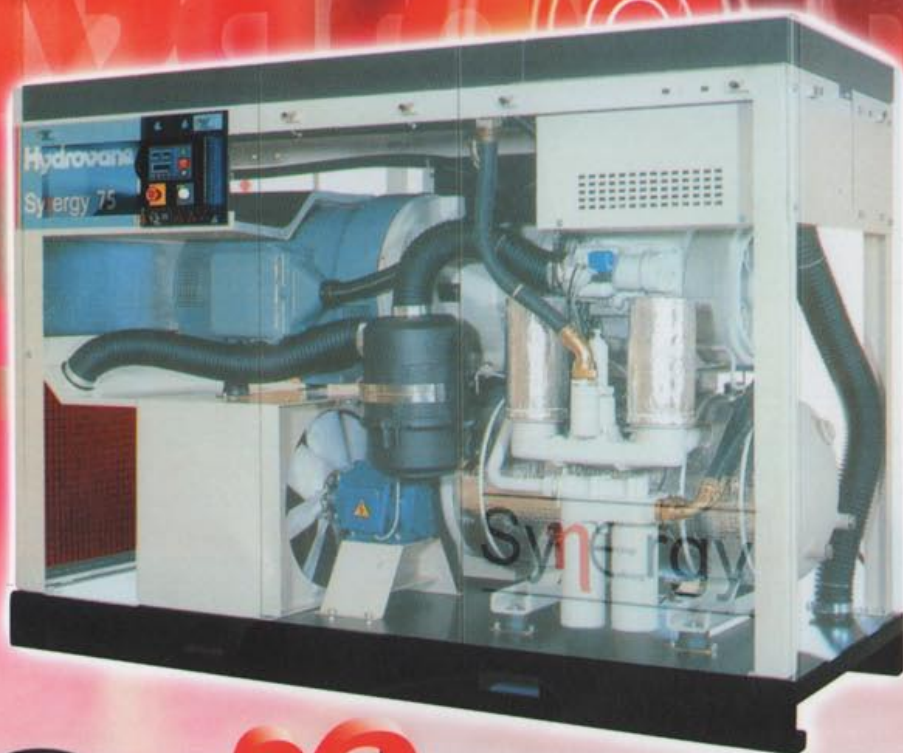
Pneumatyka

Marzec-Kwiecień

2(15)1999

cena 5,50 zł

DWUMIESIĘCZNIK TECHNIKI SPRĘŻANIA GAZÓW



Synergy

BP Techem S.A.

ul. Ludwinowska 17, 02-856 Warszawa, tel. 022 648 83 38 fax 022 648 83 78
http://www.techem.com.pl e-mail: hydrovane@techem.com.pl

Napędy
i sterowanie '99

Atlas Copco
na morzu

CMC – sterowniki
nowej generacji

Rectus – przewody
proste i spiralne

MATTEI w Polsce

Koszty wytwarzania
sprężonego powietrza

Regulacja
wydajności
sprężarek

Urządzenia
firmy SAPI

ISSN 1426-6644

Indeks 337 323

CECCATO



**Sprężarki śrubowe.
Sprężarki tłokowe.
Osuszacze, filtry.**

Wydajność: 600 – 28600 l/min

Ciśnienie: 5 – 13 bar

**Energooszczędne sprężarki
z amerykańskim modulem
śrubowym GARDNER-DENVER**

- **obroty: 2950 obr/min**
- **żywość łożysk:
90 000 motogodzin**
- **bezpośredni napęd**
- **automatyczne
dopasowanie wydajności**



CECCATO



Wyświetlacz wielofunkcyjny

**GREEN
BOX**
PROCESS
COOLERS



**Przemysłowe systemy
schładzające wodę
w obiegu zamkniętym.
Wydajność cieplna: 14-300 kW**



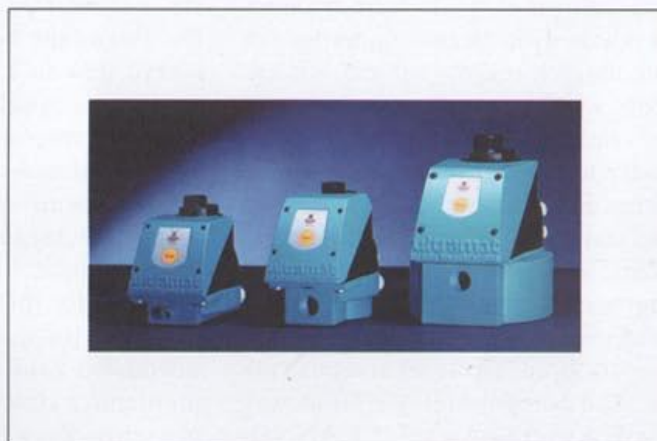
Certyfikat ISO 9001

GENERALNY PRZEDSTAWICIEL:
P.U.H. „UNIGOODS” s.c. Stargard, ul. Wieniawskiego 16/18
tel./fax 091/573 37 35, tel. 573 26 76, serwis 0601/78 54 98



Certyfikat UDT

CMC – sterowniki nowej generacji do sprężarek INGERSOLL-RAND _____	15	Bezolejowe sprężarki Atlas Copco z wirującym zębem _____	29
Rectus – przewody proste i spiralne _____	16	Atlas Copco na morzu _____	31
Czas łopatek. 50 lat HYDROVANE część II _____	18	Napędy i sterowanie '99 _____	34
		Koszty wytwarzania sprężonego powietrza a jego uzdatnianie _____	36



Nowy system sterowania w sprężarkach firmy CompRot _____	21	Urządzenia firmy SAPI _____	38
Konkurs _____	24	Regulacja wydajności sprężarek część I _____	40
AUTOMATICON '99 _____	25	Powietrze i woda _____	42
HIROSS – światowy lider w dziedzinie uzdatniania sprężonego powietrza _____	26	MATTEI w Polsce _____	44
		Sprężone powietrze najwyższej jakości _____	46
		Sposoby zmniejszania uciążliwości pracy sprężarek _____	48
		Agregaty typu ASP wyposażone w sprężarki śrubowe _____	51
		Dyrektywa – wymagania najogólniejsze z możliwych _____	53



Imprezy branżowe. Oczekiwania

Przed nami znowu bogaty kalendarz targowy, część imprez już mamy za sobą, o czym możecie Państwo przeczytać na łamach „Pneumatyki”, szereg jeszcze jest przed nami. Znowu temat dopasowywania starych przeżytych formuł targowych do dynamicznie zmieniających się naszych realiów nabiera rumieńców, może wreszcie ta trwająca od początku lat 90. dyskusja znajdzie odzwierciedlenie w ich nowym wizerunku bardziej atrakcyjnym dla wystawców, jak i zwiedzających. Zapewne głównym hitem w repertuarze targowym, gdzie będzie bogato reprezentowana, szeroko pojęta branża pneumatyczna, tak w skali europejskiej, jak światowej, będą kwietniowe targi HANNOVER MESSE '99. Należy podkreślić, że na tych największych światowych targach przemysłu, automatyzacji i innowacji branża pneumatyczna, która szczególnie interesuje czytelników „Pneumatyki”, organizowana jest w cyklu dwuletnim. Wydaje się, że zaprezentowane tam maszyny, urządzenia i technologie wytyczą z pewnością trendy rozwojowe światowego przemysłu w tym techniki sprężonego powietrza. Cieszy też fakt, że w tym roku na tej imprezie będzie duża kilkudziesięcioosobowa grupa wystawców z Polski. Jest to dobra prognoza dla naszej ciągle postępującej integracji europejskiej, a szczególnie teraz, gdy czekamy na rychłe otwarcie przed nami bram Unii Europejskiej.

Następnie w czerwcu czeka nas kolejna ważna impreza targowa - 71. Międzynarodowe Targi Poznańskie. Mimo pojawienia się wielu konkurencyjnych imprez branżowych i ciągłego rozszerzania mapy targowej

w Polsce, wydaje się, że są one nieustannie najważniejszymi, skupiającymi tak znaczną ilość wystawców krajowych, jak i zagranicznych oraz ogromne rzesze zwiedzających. Już wkrótce przekonamy się, czy na targach w Hanowerze i w Poznaniu będzie można zauważyć pewne zbieżne tendencje czy wręcz analogie szczególnie w branży sprężonego powietrza.

Uzupełnieniem imprez targowych są na pewno seminaria obecnie coraz częściej organizowane przez wiele firm z branży pneumatycznej. Widać duże zapotrzebowanie na tego typu spotkania wśród ludzi zawodowo zajmujących się zagadnieniami z dziedziny sprężonego powietrza. Zazwyczaj w kameralnym gronie łatwiejszy jest kontakt ze specjalistami, którzy tematykę swoich wystąpień starają się dopasować do oczekiwań. Często zadawane pytania dotyczą najbardziej istotnych i aktualnych problemów, co wywołuje interesujące dyskusje, które są znakomitym dopełnieniem tematyki przedstawianych prezentacji. Spotkania te pomagają także w nawiązywaniu bezpośrednich nowych kontaktów w danej branży - zdecydowanie ułatwia to wymianę doświadczeń.

Dlatego też staramy się uczestniczyć w wielu ciekawych imprezach branżowych takich, jak targi, sympozja czy seminaria, aby przybliżyć je Czytelnikom. Jednocześnie pragniemy zachęcić firmy z naszego „pneumatycznego podwórka” do działania, natomiast te niezdecydowane przekonać do celowości podejmowania tego rodzaju przedsięwzięć.

Mariusz Makulski

Pneumatyka

REDAKCJA

Redaktor naczelny:
Mariusz Makulski
Redaktorzy techniczni:
Cezary Chmielewski
Marcin Kluziak

Współpracownicy:
Andrzej Araszkiewicz
Wojciech Halkiewicz
Arkadiusz Mrokwa

Konsultacja naukowa
prof. nadzw. 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 - Wrocław

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.

Seminarium w Zabrzu

W dniu 18 lutego 1999 r. w siedzibie Zakładów Metalowych „POSTĘP” SA w Zabrzu odbyło się seminarium poświęcone tematowi „Obniżenie kosztów wytwarzania poprzez optymalną gospodarkę sprężonym powietrzem”. Organizatorem spotkania był Zarząd Zakładów Metalowych „POSTĘP” SA przy współudziale firm: BP TECHEM SA i Andrzejewski. Podczas sympozjum mgr inż. Andrzej Araszkiwicz oraz inż. Jarosław Andrzejewski przedstawili w swoich prezentacjach szereg ciekawych zagadnień dotyczących bardzo ważnego i ciągle aktualnego tematu kosztów wytwarzania sprężonego powietrza, bowiem gwałtowny wzrost cen paliw i energii zdecydowanie wymusza konieczność wnikliwej analizy kosztów produkcji i dystrybucji sprężonego powietrza oraz jego racjonalnego wykorzystania. Zaproszonymi gośćmi byli przedstawiciele przemysłu metalowego, samochodowego, hutniczego i energetyki oraz krajowego producenta sprzętów śrubowych. Końcowa żywa dyskusja potwierdziła słuszność poruszania tej tematyki.

Seminarium we Wrocławiu

W dniu 23 lutego 1999 r. w sali konferencyjnej NOT we Wrocławiu odbyło się seminarium pt. „Optymalizacja gospodarki sprężonym powietrzem”. Organizatorem spotkania była firma AMET z Wrocławia. Podczas seminarium zostały zaprezentowane następujące zagadnienia:

- sprężarki łopatkowe HYDROVANE – rewolucja w metodach sprężania powietrza;
- systemy wielosprężarkowe oparte na sprężarkach HYDROVANE;
- instalacje pneumatyczne i uzdatnianie sprężonego powietrza;
- narzędzia pneumatyczne;
- aspekt ekonomiczny zastosowania systemów HYDROVANE;

- transport pneumatyczny;
- finansowanie energooszczędnych nowoczesnych technologii.

Główny nacisk położono na koszty eksploatacji wielosprężarkowych systemów zasilania ze sterownikiem narzędzi SmartBox i sprężarką dopasowującą Synergy 75.

W seminarium udział wzięli przedstawiciele firm z woj. dolnośląskiego reprezentujący branżę: włókienniczą, budowlaną, farmaceutyczną, górnictwa skalnego i maszynową.

W związku ze sporym zainteresowaniem powyższymi zagadnieniami organizatorzy planują w jesieni kolejne seminarium.

Polską premierę sprzętów Synergy 75 firma BP Techem SA zapowiada jeszcze w pierwszym półroczu 1999 r.

Prezentacja firmy CompRot w ZTMSZ

10 marca 1999 roku dzięki uprzejmości z-cy dyr. ds. serwisu Zdzisława Marchwickiego odbyło się w sali konferencyjnej Zakładów Techniki Medycznej Służby Zdrowia we Wrocławiu seminarium zorganizowane przez firmę CompRot na temat: „Sprężarki śrubowe i tłokowe dla techniki medycznej”, „Uzdatnianie sprężonego powietrza w zależności od klasy powietrza”. W seminarium uczestniczyli głównie kierownicy i serwisanci ZTMSZ z filii we Wrocławiu, Bolesławcu, Wałbrzychu, Oławie, Kłodzku, Legnicy i Głogowie.

Tematyka prezentacji spotkała się z dużym zainteresowaniem uczestników.

TÜV dla FMS Spomasz Pleszew SA

FMS Spomasz Pleszew SA specjalizuje się w produkcji maszyn i urządzeń dla przemysłu spożywczego. Specjalnością zakładu są urządzenia zbiornikowe w tym również ciśnieniowe, na które posiada uprawnienia dozoru technicznego. W roku 1997 Fabryka uzyskała Certyfikat Jakości wg normy EN ISO 9001 oraz Świadec-

KOLUMB ODKRYŁ AMERYKĘ, TY ODKRYJ



INGERSOLL-RAND

NIEKWESTIONOWANEGO ŚWIATOWEGO LIDERA W PRODUKCJI SPRĘŻAREK!

TRADYCJA I DOŚWIADCZENIE istnieje od 1871 r.



feruje 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



HYDRAULIKA I PNEUMATYKA
Biuro Techniczno-Handlowe "AMET"

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



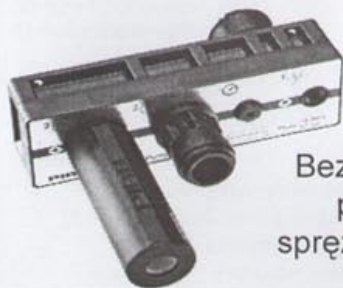
TECHNOLOGIE MATERIAŁÓW SYPKICH WIBRATORY PRZEMYSŁOWE

przedstawicielstwo firmy Netter GmbH

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

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

MENOS - GDYNIA tel.0-58 621-27-17; NOVA S.C. - SZCZECIN tel.0-91 462-73-59; AGENCJA
ZAOPATRZENIA TECHNICZNEGO "REALL"-LUBLIN tel.0-81 744-26-87; ELEKTRO-AUTOMATIC-
PIASTÓW k/W-uy tel.0-22 723-15-43; ELEKTRO-AUTOMATIC-KRAKÓW tel.0-602-65-85-38;
BIURO INŻYNIERSKIE J.SZULC - KATOWICE tel.0-32 58-90-34

two Uznania Laboratorium Badawczego II stopnia. W pierwszej połowie kwietnia 1999 r. zakład otrzymał uprawnienia dozоровe TÜV, zezwalające na wytwarzanie zbiorników ciśnieniowych wg niemieckich norm technicznych i jest pierwszym w Polsce i na razie jedynym producentem zbiorników sprężonego powietrza, posiadającym takie uprawnienia dozоровe.

Z wizytą na targach opakowaniowych

Od 11 do 13 marca odbyły się w Wólce Kosowskiej koło Warszawy IV Międzynarodowe Targi Opakowań i Maszyn Pakujących PROPAK '99. Takich targów opakowaniowych odbywa się w Polsce rocznie ponad 15, co wskazuje na dużą dynamikę rozwoju tej branży przemysłowej. Miejscem targów było Centrum GD Poland – nowoczesny kompleks wystawowo-biuro-magazynowy holdingu Guangdong Enterprises Ltd., działającego w Hongkongu. Na targach prezentowane były zarówno materiały opakowaniowe i opakowania, jak też maszyny pakujące i do produkcji opakowań. Wystawcami były głównie polskie firmy. Skąd zainteresowanie „Pneumatyki” takimi targami? Przecież ten przemysł ma własny miesięcznik techniczno-ekonomiczny „Opakowanie”. Odpowiedzi należy szukać w produkcji maszyn pakujących, gdyż tam znajdują się komponenty pneumatycznego napędu i sterowania. Prawie w każdej maszynie czy to pakującej lub dozującej, czy produkującej butelki lub opakowania kartonowe, sklejarce, giętarce albo też wycinarki znaleźć można całą gamę specjalistycznego wyposażenia pneumatycznego. Stąd nasze zainteresowanie targami firm produkujących elementy pneumatyczne. W maszynach przemysłu opakowaniowego zastosowanie mają silowniki pneumatyczne specjalne, odporne na korozję i pracujące w podwyższonej temperaturze, linio-we napędy pneumatyczne

i silowniki wielopolożeniowe, a całość sterowana jest przy zastosowaniu wysp zaworowych. W wielu maszynach wmontowana jest mała sprężarka z zespołem uzdatniającym powietrze, które jest potem wykorzystywane nie tylko jako medium napędowe, ale również jako technologiczne. Producenci tych maszyn oczekują na unifikację standardów urządzeń napędowych i sterujących, tak aby zapewniona była ich wymiennalność i duża niezawodność. Tego ciągle jeszcze brak i jest to pole do popisu dla producentów pneumatyki, a jednym z kierunków rozwoju jest modułowość urządzeń pakujących zautomatyzowanych pneumatyką.

CPP "PREMA" SA

Informujemy, iż 1 stycznia 1999 roku przedsiębiorstwo PREMA Kielce zostało przekształcone w spółkę prawa handlowego – Spółkę Akcyjną – i jego pełna nazwa brzmi: Centrum Produkcyjne Pneumatyki „PREMA” Spółka Akcyjna.

TARBUD '99

W dniach od 25 do 28 marca 1999 r. we Wrocławiu odbyły się Międzynarodowe Targi Budownictwa. Branża pneumatyczna była reprezentowana przez wrocławskie firmy: Trans Aspa, AMET oraz TAN będący wyłącznym dystrybutorem fabryki FMS Strzyżów na teren Dolnego Śląska.

Oferta firmy Trans Aspa obejmowała: kompresory śrubowe i tłokowe, urządzenia do uzdatniania sprężonego powietrza, urządzenia piaskujące SAPI, sprzęt spawalniczy oraz części zamienne do oferowanych urządzeń.

Firma AMET przedstawiła: sprężarki łopatkowe, tłokowe oraz narzędzia pneumatyczne.

Firma TAN zaprezentowała: sprężarkę śrubową stacjonarną 22 kW, sprężarkę przewoźną o wydajności 3 m³/min z silnikiem spalinowym oraz młotki wybuźniowe firmy Beler.

Zawory współosiowe do 500 bar

Zawory współosiowe 2/2, 3/2 dla różnych mediów, temperatur od -40 do +40°C i ciśnieniu do 500 bar rozprzodza na rynku polskim firma Müller Coax. Zawory te mają zastosowanie



między innymi w automatach do produkcji butelek (PET), maszynach do produkcji emulsji ceramicznych oraz procesach technologicznych. Wyłącznym przedstawicielem w Polsce jest firma TE-HA-BUD w Poznaniu.

„Niebezpieczne powietrze”

Zjawisko odrzutu związane z gwałtownym rozprężeniem się powietrza w wężu tuż po jego rozłączeniu może spowodować straty materialne lub co gorsza obrażenia pracowników.



Aby tego uniknąć, firma RECTUS proponuje stosowanie w instalacji pneumatycznej szybkozłączki typu RECTUS 25KE. Jest to złącze posiadające system roz-

łączenia bezciśnieniowego. Łączenie następuje w sposób tradycyjny (poprzez wciśnięcie wtyczki do gniazda). Rozłączenie jest dwustopniowe. Pierwsze pociągnięcie tulei powoduje odblokowanie 1. zamka i swobodne rozprężenie powietrza. Drugie pociągnięcie tulei powoduje odblokowanie 2. zamka i bezpieczne rozłączenie szybkozłącza. Należy dodać, iż Rectus 25KE jest złączką odpowiadającą standardowi EURO, czyli jest kompatybilną z wszystkimi złączkami tego typu.

Przewoźny agregat sprężarkowy SC-30 s

Fabryka Maszyn w Strzyżowie wprowadziła do produkcji nowy przewoźny agregat sprężarkowy o wydajności 3 m³/min. W agregacie zamontowany jest jednostopniowy moduł śrubowy



firmy ROTOR-COMP oraz czterocylindrowy silnik DIESEL firmy LOMBARDINI. Wyżej wymieniony agregat prezentowany był natargach „TARBUD” przez firmę „TAN” SA Wrocław – dealera firmy FMS Strzyżów.

Nowe kompakty ze Strzyżowa

Fabryka Maszyn ze Strzyżowa uruchomiła produkcję kompaktowych sprężarek na własnym zbiorniku o mocy 11 i 15 kW. Agregaty wykonane są na bazie modułu śrubowego TERMOMEC-CANICA wraz z osuszaczem i filtrem. Wydajność w za-

HIROSS

Chłodnice i filtry sprężonego powietrza

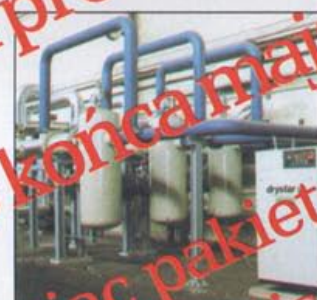
Chłodnice wtórne AFTERCOOLER
chłodzone powietrzem
od 0,6 do 75 m³/min



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

ISO 9001

SPOMASZ
OSTRÓW WIELKOPOLSKI
ROK ZAŁOŻENIA 1982

DMUCHAWY ROOTS'A

Przeznaczone do wytwarzania ciągłego nadciśnienia lub podciśnienia powietrza albo gazów obojętnych. Stosowane głównie do napowietrzania ścieków w oczyszczalniach ścieków, wzruszania złoża filtracyjnego w stacjach uzdatniania wody, napowietrzania stawów rybnych, przedmuchiwanie filtrów.

AGREGATY DO ZABUDOWY NA CYSTERNACH

Przeznaczone do załadunku i rozładunku cyster samochodowych.

ODKURZACZE PRZEMYSŁOWE

Przeznaczone do odciągania pyłów, gazów obojętnych, cząstek stałych z maszyn, urządzeń oraz do utrzymywania czystości na dużych powierzchniach hal produkcyjnych i kotłowni.

TRANSPORT PNEUMATYCZNY

Kompletne instalacje do transportu materiałów sypkich.

SPRĘŻARKI ŚRUBOWE

Suche i olejowe sprężanie gazów.

SPRĘŻARKI ŁOPATKOWE

Suche sprężanie gazów.

GWARANCJA SPEŁNIENIA ŚWIATOWYCH WYMAGAŃ OCHRONY ŚRODOWISKA, BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY - TO ZALETY NASZYCH MASZYN I URZĄDZEŃ

FMS „SPOMASZ” TEL. 062 - 592 17 17 wew. 215, 276
W OSTROWIE WIELKOPOLSKIM S.A. FAX. 062 - 592 17 99
63-400 OSTRÓW WIELKOPOLSKI

<http://www.spomasz-ostrow.com.pl>
e-mail: info@spomasz-ostrow.com.pl



CENTRUM PRODUKCYJNE PNEUMATYKI

„PREMA” SPÓŁKA AKCYJNA

OFERUJE

- siłowniki pneumatyczne w zakresie średnic od D12 do D250
- zawory rozdzielające
- bloki przygotowania sprężonego powietrza
- zawory sterujące kierunkiem i szybkością przepływu
- elementy złączne i przewody

Realizujemy zamówienia specjalne zgodne z dokumentacją klientów i oferujemy doradztwo techniczne



CPP „PREMA” S.A. tel. (041) 361 95 24, fax (041) 361 91 08
ul. Wapiennikowa 90 www.telvnet.pl/prema
25-101 KIELCE

NOWOŚCI TECHNICZNE



jako wkrętarki lub klucze, obejmują zakres od 17 do 90 Nm. Dystrybutorem produktów firmy YOKOTA w Polsce jest Centrum Pneumatyki z Wrocławia.

Siłowniki wahadłowe

Centrum Produkcji Pneumatyki PREMA SA w Kielcach wprowadziło do swojego asortymentu siłowniki pneumatyczne wahadłowe. Siłowniki te pozwalają na uzyskanie ruchu obrotowego o stałym kącie

leżności od ciśnienia dochodzi do 1,9 m³/min. Wyżej wymienione agregaty montowane są w wyciszonej obudowie. Poziom emitowany hałas w odległości 1 m – do 80 dB.

Nowa seria narzędzi YOKOTA

Japońska firma YOKOTA wprowadza na europejski rynek nową serię narzędzi impulsowych „Hi-Tec” dla przemysłu montażowego – serię YT. Narzędzia te wyposażone są w zintegrowany z mechanizmem impulsowym miernik momentu, działający na zasadzie pomiaru ciśnienia oleju w mechanizmie impulsowym. Czujnik ten w momencie



uzyskania zadanego momentu uruchamia zawór odcinający powietrze, co zapewnia wyjątkową powtarzalność dokręcania. Dodatkowym atutem narzędzi tej serii jest możliwość pracy na niestandardowym ciśnieniu 5 bar. Narzędzia serii YT opracowane zostały na bazie serii Y: posiadają podwójną komorę rozprężania silnika i, co za tym idzie, charakteryzują się wysokimi obrotami oraz bardzo korzystnym stosunkiem mocy do masy. Docelowo mają zastąpić poprzednią serię narzędzi z zaworem odcinającym – serię YXS. W pierwszej kolejności firma wprowadza cztery modele: YT-45, YT-55, YT-70, YT-90, które

obrotu. W siłowniku zastosowano uszczelnienia poliuretanowe o najwyższej odporności na ścieranie, co warunkuje najwyższą trwałość oraz pozwala na pracę siłownika w warunkach bezsmarowych. Siłowniki posiadają zabudowany element magnetyczny w tłoku umożliwiający stosowanie kontaktowych czujników położenia (tzw. BSPT-bezstykowa sygnalizacja położenia tłoka). Zakres średnic siłowników: od D32 do D125 przy kątach obrotu 90°, 180°, 270° i 360°.

Urządzenia firmy SAPI

Niemiecka firma SAPI wprowadziła na polski rynek bez-



urządzenie EOM

pyłowe urządzenia do obróbki strumieniowo-ściernej. Obok przedstawionego już PR50 kolejnym z tej grupy urządzeń jest EOM, przeznaczony również do oczyszczania niewielkich powierzchni tj. kantów, rur, spawów, zgrzewów itp., ale o dwukrotnie większej wydajności niż PR50. Dzięki niewielkim rozmiarom zbiornika może ono doskonale służyć do pracy na placu budowy, np. na rusztowaniach. Obieg zamknięty pozwala nie tylko na bezpieczną, bezpyłową pracę, ale również na dwu- lub trzykrotne wykorzystanie ścierniwa. Największym urządzeniem

do 0,6 m². Sprężarki śrubowe z profilem SIGMA o mocy 5,5-15 kW dostarczają sprężonego powietrza w zakre-



się ciśnień 4 – 14 bar i wydajności przy 7,5 bar 0,77 – 2,4 m³/min, przy jednoczesnym osuszeniu powietrza do punktu rosy +2°C. AIRTOWER przeznaczony jest dla mniejszych zakładów przemysłowych i rzemieślników jako nowoczesna alternatywa dla sprężarek tłokowych, jak również znajduje zastosowanie w większych przedsiębiorstwach jako miejscowe źródło sprężonego powietrza.

Nowa seria drenów

Firma ultrafilter wprowadziła na rynek nową serię automatycznych drenów kondensatu. Nowe drewny powstały w oparciu o modulację dobrze znanego już i sprawdzo-



Urządzenie DINO

z tej grupy jest mobilne DINO przeznaczone do ciągłej pracy, nie wymagające podłączenia do źródła prądu. Można stosować każdy rodzaj ścierniwa. Obszary zastosowań to m.in. zakłady obróbki metalu, kamienia. Zróżnicowana wydajność oferowanych urządzeń pozwala na ich dobranie do indywidualnych potrzeb klienta. Wyłącznym przedstawicielem firmy SAPI w Polsce jest firma TransAspa Sp. z o.o. z Wrocławia.

Promocja AIRTOWER

KAESER KOMPRESSOREN prowadzi promocyjną sprzedaż nowego zestawu AIRTOWER, czyli sprężarki śrubowej wraz z osuszaczem chłodniczym. Cechą charakterystyczną zestawu jest bardzo mała powierzchnia zajmowana przez to kompaktowe urządzenie – w zależności od modelu od 0,49

nego modelu UFM-T1. Modele T1, T10, T100 stanowiące nową serię obejmują zakres wydajności sprężarek od 5 do 100 m³/min.

Nowa seria filtrów przemysłowych

W styczniu tego roku firma WILKERSON Co. wprowadziła na rynek amerykański nową serię produktów o symbolu WFH. Ich europejska



wimtec z energią do przodu

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)
- osuszacze i filtry
- śrubowe pompy próżniowe



COOPER TURBOCOMPRESSOR

- sprężarki odśrodkowe bezolejowe V = 600 – 100 000 m³/h, ciśnienie do 60 bar

BAUER KOMPRESSOREN

- tłokowe przemysłowe sprężarki powietrza i gazów (azot, metan, gazy obojętne) na wysokie ciśnienia (do 500 bar)
- technologie wtrysku gazu

TURBINY



PRVA VEŠETNICKÁ STROJÁREŇ
VELKA BITES a.s.



TVORNICA TURBINA d.o.o.
TURBINE WORKS LTD.

- parowe przemysłowe, do 50 MW
- parowe (do stacji redukcyjnych pary) do 8 MW



- gazowe do 50 MW



- silniki gazowe i Diesla



- technika rozdrabniania, maszyny dla przemysłu cementowego
- młyny, separatory minerałów i węgla dla wszystkich gałęzi przemysłu
- wytwornice gazów ze spalania różnych paliw



- systemy transportu, segregacji, składowania popiołu i innych materiałów ściernych

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

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



IMAGE Kiel

Razem jesteśmy silniejsi - sprężone powietrze w pełnym zakresie

Firma ALUP Kompressoren rozpoczęła działalność w 1923 roku od produkcji małych tłokowych sprężarek powietrza. Gwałtownie rosnące zapotrzebowanie na sprężone powietrze jako nośnik energii spowodowało przystąpienie do seryjnej produkcji sprężarek przenośnych i stacjonarnych dużych wydajności.

Założona w 1884 roku firma SAUER & SOHN już w 1930 roku produkowała szeroką gamę wysokociśnieniowych sprężarek powietrza stając się niezawodnym partnerem dla wielu zakładów przemysłowych, szczególnie branży stoczniowej.

W 1990 roku ALUP Kompressoren i grupa przedsiębiorstw SAUER & SOHN połączyły się w korporację gwarantującą stały postęp technologiczny i szerokie możliwości produkcyjne. Przedsiębiorstwa tego koncernu oferują niezawodne sprężarki powietrza w pełnym typoszeregu sprężarek nisko i wysokociśnieniowych.

ALUP

Kompressoren

J.P. SAUER & SOHN
MASCHINENBAU GMBH

ALUP
Kompressoren

GIRODIN SAUER

Pełne zaopatrzenie w sprężone powietrze do 350 bar z jednego źródła.

Przedsiębiorstwo grupy SAUER COMPRESSORS.

Wyłączny przedstawiciel w Polsce:

P.P.H.U. KOMPRESS ul. Kolumbia 22 · 02-288 Warszawa
tel/fax (0) 22 846-62-54, 868-13-12

premiera będzie miała miejsce na tegorocznych targach Hanower '99. Pod skrótem tym kryją się całkowicie nowe wysoko wydajne przemysłowe filtry sprężonego powietrza. W celu zapewnienia możliwości zastosowania ich w każdej kompresorowni występują one w wielu konfiguracjach. Aby usprawnić obsługę, wyposażono je w szybko rozłączalne zbiorniki z automatycznym spustem kondensatu. Dostępne są cztery rodzaje wkładów filtrujących oraz w zakresie przyłączy od 3/8" do 3".

Sprężarki śrubowe serii VS

Technika regulacji wydajności poprzez zmianę prędkości obrotowej podbija świat dzięki dodatkowym możliwościom oszczędzania energii przy produkcji sprężonego powietrza.

Firma Gardner Denver oferuje nowe sprężarki z fabryki w Finlandii - maszyny z „falownikiem” serii VS (Variable Speed). Jest to typoszereg 5 sprężarek o wydajnościach od 6,5 do 25,7 m³/min przy ciśnieniu 7,5; 10; 13 bar. System sterujący sprężarkami umożliwia współpracę z układami wielosprężarkowymi pod nadzorem centralnego sterownika typu Multipilot.

Elektroniczny przełącznik próżniowy

Firma FIPA ma w programie zwarty, czterobiegunowy przełącznik próżniowy. Jego powierzchnia czołowa wynosi 30x30 mm, głębokość

dzenia, w którym są stosowane ssawki próżniowe. Nakładana na przełącznik rama z tworzywa sztucznego (opcja) jest wstawiana w płytę czołową panela obsługi. Dzięki temu personel może w prosty sposób nadzorować i nastawiać próżnię z panela obsługi. W przypadku przełącznika próżniowego zakres ciśnień wynosi 0 do -1 bar. Przełączniki ciśnieniowe pokrywają zakres 0 do +15 bar. Przełącznik ma dwa wyjścia dowolnie nastawiane jako styki otwarte (NO-normally open) lub zwarte (normally closed) i odczyt trzycyfrowy na diodach świetlnych. Dokładność wskazań, wynosząca 0,01 bar, jest bardzo wysoka, a czas zadziałania, wynoszący <2,5 ms, jest bardzo krótki. Przełączniki próżniowe można stosować w temperaturach roboczych od 0 do +50 °C. Dopuszczalna wilgotność powietrza wynosi 35 do 85% wilg. wzgl. Jeżeli przełączniki mają pracować w wilgotnej atmosferze, należy nałożyć wąż na króciec odpowietrzenia.

Nowe osuszacze PNEUDRI

Firma domnick hunter ltd. wprowadziła na rynek kolejne wielkości modułów osuszaczy adsorpcyjnych PNEUDRI MAXI^{PLUS} dużych wydajności do zabudowy w układy „wieloblokowe”. Układy można obecnie zabudowywać z podstawowych modułów o wydajności 46,9 m³/min. Bez trudu zbuduje się z tego osuszacz o wydajności np. 469 m³/min, w którym z łatwością zainstaluje się jeden moduł rezerwowy - przy maksymalnej oszczędności wysokości i powierzchni zabudowy.

Nawijarka przewodów elastycznych

Nawijarki węża firmy Prevost wprowadzają porządek w każdym warsztacie, bowiem zapobiegają gromadzeniu się węży dookoła stanowiska pracy. Dzięki urządzeniu zatrzymującym użytkownik ma do dyspozycji zawsze potrzebną



40 mm, a waży tylko 54 g. Elektroniczny przełącznik próżniowy nadaje się najlepiej do wbudowania w panel obsługi maszyny lub urzą-

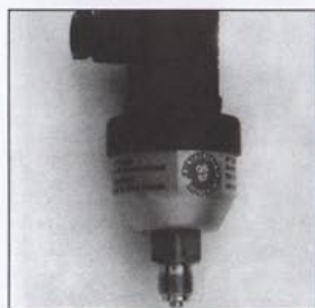
długość węża. Wąż jest nawijany automatycznie. Model DPF 0812S nadaje się do wydajności 500 l/min i podłączenia do narzędzi pneumatycznych o średnim



zużyciu powietrza. Wyróżniające szczegóły tego modelu to stalowa obudowa, zamknięty bęben i wbudowany obrotowy uchwyt umożliwiający obracanie przyrządu. Wąż jest z poliuretanu i ma długość 12 m. Maksymalne ciśnienie wynosi 20 bar, ciężar 8,5 kg. Model ten jest dostarczany wraz ze sprzęgłem bezpieczeństwa ESC. Nawijarki Prevosta mogą mieć otwarty lub zamknięty bęben, długość węża od 10 do 25 m i są przewidziane do wydajności od 350 do 3000 l/min. Stosowane są w przemyśle samochodowym, rzemiośle oraz produkcji przemysłowej.

Przetwornik ciśnienia

Producent przemysłowych urządzeń do pomiaru i kontroli przepływu, poziomu, temperatury i ciśnienia przedstawia kolejny przetwornik ciśnienia przewidziany szczególnie do sto-



sowania w nowych maszynach i urządzeniach. Chodzi o zwarty przyrząd oparty na zasadzie pomiaru grubości warstwy (filmu), który poprzez scalony układ przetwornika sygnału wytwarza

liniowy sygnał (4 do 20 mA) proporcjonalny do ciśnienia. Przyrząd jest mocowany gwintem zewnętrznym G1/4", przy czym wszystkie elementy stykające się z medium są wykonane ze stali szlachetnej. W wersji standardowej przetwornik jest przewidziany do ciśnień od 0 do 6, 0 do 10 oraz 0 do 25 bar. W wykonaniu specjalnym także do zakresów ciśnienia od 0 do 16,0 do 40 oraz 0 do 100 bar. Dokładność pomiaru tymi przyrządami wynosi <math><0,5\%</math> wartości końcowej i można je stosować w temperaturze od -40 do +85°C. Zasilane są prądem stałym o napięciu 11,5 do 30 V.

Zblokowane cylindry

Tendencja do dokładnej obróbki sygnału powoduje, że wprowadza się coraz więcej elektroniki do techniki przepływów. Dlatego projekt tych zblokowanych cylindrów przewiduje włączenie elektronicznych czujników położenia w całość



urządzenia w miarę potrzeb. Chroni to czujniki przed mechanicznymi uszkodzeniami i oszczędza miejsca na ich zabudowę. Zminiaturyzowane aluminiowe zespoły siłowe są też zwarte, solidne i zbudowane na zasadzie zestawianych klocków. Można je dzięki temu dostosować do specjalnych wymagań. Aluminiowa obudowa, tłok z tworzywa sztucznego i tłoczysko ze stali odpornej na korozję są dla większości zastosowań nie tylko doskonałą kombinacją materiałów, lecz ponadto przedstawiają szczególnie korzystny stosunek mocy do ciężaru. Zblokowane cylindry są dostarczane jako jedno- lub dwustronnego działania, zabezpieczone przed przekręce-



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



Autoryzowany przedstawiciel firmy BOGE KOMPRESSOREN



Liczy się tylko jakość...
... oprócz zadowolenia naszego klienta.

- * SPRĘŻARKI ŚRUBOWE I TŁOKOWE
- * OSUSZACZE, FILTRY, SEPARATORY
- * ZESTAWY PRZYGOTOWANIA POWIETRZA „PNEUMAX”
- * SZYBKOZŁĄCZA, WĘŻE, ARMATURA „RECTUS”
- * NARZĘDZIA PNEUMATYCZNE „CHICAGO PNEUMATIC”
- * DORADZTWO TECHNICZNE
- * POMIARY

Nowa rodzina kompaktowych kompresorów śrubowych wyposażona w mikroprocesorowy sterownik i panel elektryczny firmy SIEMENS.



Zapraszamy do współpracy.

S&W TECHNIK

44-240 Żory, ul. Boryńska 8a - 10a
tel./fax (032) 434 62 17, 434 61 47, 435 12 44
www.swtechnik.com.pl

Wrocław (071) 355-38-05, Kraków (012) 425-52-13, Warszawa (0601) 230-583

VECTOR

Technika Sprężonego Powietrza



- SPREŻARKI ŚRUBOWE Z WTRYŚKIEM OLEJU ORAZ BEŻOLEJOWE
- 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

NOWOŚCI TECHNICZNE

niem się, z tłokiem magnetycznym lub niemagnetycznym oraz z zewnętrznym lub wewnętrznym gwintem na przelotowym tłoczysku. Przy minimalnym skoku 400 mm średnice cylindrów wahają się między 12 i 100 mm.

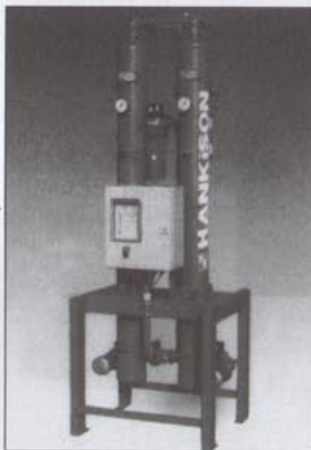
Osuszacze adsorpcyjne serii DK

Osuszacze adsorpcyjne serii DK spełniają najostrejsze wymagania norm dotyczących jakości powietrza. Wszystkie modele dają jakość sprężonego powietrza zgodną z ISO 8573.1, klasa 1, jeśli chodzi o punkt rosy oraz filtrowanie oleju i cząstek stałych. Są one standardowo wyposażone w efektywne

ka suszącego. Przy częściowym obciążeniu wydłuża to czas między procesami regeneracji, czego bezpośrednim wynikiem jest oszczędność energii. Seria DK jest budowana w różnych wielkościach o wydajnościach od 9 do 3600 m³/h, maksymalnym ciśnieniu roboczym 16 bar i maksymalnej temperaturze wejściowej powietrza 50°C

Modułowa bateria zaworów

Określenie „System 01” dotyczy znormalizowanej wielkości zaworów, mieszczącej się poniżej wielkości 1 wg ISO, o kołnierzu przewidzianym dla 5 zaworów wg VDMA 24563, o szerokości 26 mm. Producenci maszyn specjalnych i seryjnych optymalizują swoje urządzenia za pomocą Systemu 01 stosując różne elementy robocze. System składa się z uruchamianych elektrycznie 5/2-drogowych zaworów w wykonaniu spoczynkowym i impulsowym, jak również zaworów 5/3-drogowych. Oprócz wykonania standardowego, dostarczane jest też wykonanie z wbudowanym zaworem zwrotnym (zapobiega nieprzewidzianemu wysuwowi napędu, spowodowanemu ciśnieniem odlotowego powietrza). W lekkiej, wykonanej z tworzywa PA obudowie zaworów pracuje metalowy, nie przekrywający suwak uszczelniający



pakiety filtrów wstępnych i końcowych. Jako filtr wstępny stosowany jest filtr HF3, a jako końcowy – HF7. Dzięki modułowej budowie serii HF można bez kłopotu realizować specjalne życzenia dotyczące stosowania dodatkowych filtrów. Możliwe jest dołączenie się do istniejących pakietów filtrów bez dodatkowych kosztów za instalowania. Producent oferuje nowe urządzenie sterujące Sensatherm, oszczędzające energię przez zredukowanie ilości płuczącego powietrza o 50%. Osuszacz pracuje dokładnie wg żądanych przez użytkownika warunków. Osiąga się to przez wariantowe, w miejsce stałego, zastosowanie procesów regeneracji. Czujniki w każdej wieży podają temperaturę, a tym samym stopień nasycenia środ-



niony wzmocnionym metalicznym pierścieniem uszczelniającym. Zawory pilotowe z tworzywa sztucznego o wzorze wtyczki magnetycznej DIN 43650, Forma C, usytuowane są w zwarty sposób na węższej stronie obudowy. Możliwe jest doprowadzenie dodatkowego ciśnienia zasilającego, jeżeli zamiast jednego zaworu umieści się płytkę podłącze-



ZAKŁADY BUDOWY MASZYN I APARATURY

im. L. ZIELENIEWSKIEGO

W KRAKOWIE

Spółka Akcyjna

ROK ZAŁ. 1804

OFERUJĄ:



SPREŻARKI

- śrubowe
- tłokowe smarowe
- tłokowe bezsmarowe

3 lata gwarancji

3 lata bezpłatnego serwisu

DMUCHAWY

- typu Roots'a,
- promieniowe.



31-559 Kraków, ul. Grzegorzewska 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

niową. Dzięki temu można uruchamiać napędy różnych ciśnieniach (siłach). Inną ważną funkcję wewnątrz baterii wykonuje regulator ciśnienia: steruje on ciśnieniem zasilającym pomiędzy płytami łączącymi lub pomiędzy płytą łączącą a zaworem jako regulator wewnętrzny. Ażeby umożliwić użytkownikowi funkcjonalne połączenie systemów VDMA-01 oraz ISO1 (zwiększenie wielkości nominalnej), możliwe jest otrzymanie płyty łączącej z zaworami ISO 1 lub bateriami. System 01 można sterować poprzez podłączenie wielobiegowe lub Układy Bus, jak np. Interbus S, Sinec L2 DP lub Profibus DP. Zespół zaworów ma budowę modułową i może zmieścić 4 do 16 zaworów.

Pomiar zużycia sprężonego powietrza

Modułowy wskaźnik zużycia SS 20.031 wraz z miernikiem przepływu SS 20.60 tworzą układ pomiarowy do pomiaru zużycia sprężonego powietrza. Moduł odczytu przetwarza sygnały z czujnika przepływu na odczytywane wartości „wielkości przepływu” (m³/h) i „wiel-



kość zużycia” (m³). Odczyt jest ośmiocyfrowy i dlatego może przez miesiące, a nawet lata sumować zużycie sprężonego powietrza. Według danych producenta czujnik posiada ponadprzeciętną dynamikę pomiaru, która umożliwia wykazanie nawet najmniejszych ilości powietrza uchodzącego nieszczelnościami. Dzięki usunięciu nieszczelności inwestycja amortyzuje się bardzo szybko. Małym nakładem można czujnik wbudować w istniejącą instalację sprężonego po-

wietrza. Dodatkową zaletą czujnika jest wyjście SO, którym można go podłączyć do układu dyspozycji energią.

Filtr - tłumik szumów

Powietrze odlotowe z pneumatycznych urządzeń sterowniczych, uchodzące z otworów odpowietrzających wielu przyrządów pneumatycznych, zawiera na ogół olej i kondensat wodny. Rozprężające się powietrze sprężone powoduje przy tym



szumy. Hałas i zanieczyszczenia mogą więc być najbardziej nieprzyjemnymi i uciążliwymi wpływami środowiska w miejscu pracy. Filtr-tłumikiem szumów można temu skutecznie zapobiec. Powietrze odlotowe z urządzeń pneumatycznych doprowadza się do filtra-tłumika, gdzie następuje odwirowanie wszystkich płynnych i stałych zanieczyszczeń. Kondensat i olej zbierają się w zbiorniku razem ze ściereczkami z przyrządów pneumatycznych. Powietrze przepływa przez 5-milimetrowy filtr zatrzymujący resztkowe zanieczyszczenia. Powietrze przechodzi przez drugi filtr pod kapturem przyrządu i oczyszczone, z niskim poziomem szumów, wypływa do otaczającej atmosfery. Zwiększając tylko o 0,2 bara ciśnienie w przyrządzie, filtr-tłumik typ F33

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

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

NOWOŚCI TECHNICZNE

może np. przepuścić 100 m³/h powietrza odlotowego. Przyrządy są dostarczane z podłączeniami G 1/2, G 3/4 i G 1. Na żądanie można otrzymać dokładne prospekty z wszystkimi niezbędnymi danymi technicznymi.

Miniaturowe regulatory ciśnienia

Dzięki zastosowanym materiałom można ten mały regulator ciśnienia używać do krytycznych płynnych lub gazowych mediów. Ma on cztery zakresy pomiaru ciśnienia od 0,2 do 2 bar oraz od 0,3 do 12 bar. Objętościowy strumień przepływu wynosi 380 l/min, a podłączany jest za pomocą złączek G1/8 lub G 1/4. Dla płynnych mediów lub niebezpiecznych gazów regulatora nie można sterować wstecz; dla sprężonego powietrza ma wtórne odpowietrzanie. Regulatory ciśnienia o zwiększonej dokładności mają

czułą membranę nawijaną. Precyzyjne regulatory ciśnienia wymagają dodatkowego zasilania sprężonym powietrzem, by mogły bardzo dokładnie regulować ciśnienie. Regulator do czynników agresywnych składa się z tworzywa sztucznego POM, jego wewnętrzne części ze stali szlachetnej, a elasto-



mery – z EPDM. Gdy ma być zastosowany do tlenu, jest specjalnie czyszczony, a więc dostarczany bez oleju i tłuszczu. Odpowiednie wyposażenie umożliwia używanie go w różnych konstrukcjach.

**Producent:**

- ♦ stacjonarnych i przewoźnych kompresorów tłokowych
- ♦ stacjonarnych kompresorów śrubowych o mocy 3 ÷ 355 kW
- ♦ przewoźnych i przenośnych kompresorów śrubowych o mocy 3 ÷ 11 kW
- ♦ kompresorów śrubowych jako urządzeń kompaktowych, składających się z kompresora, zbiornika i osuszacza
- ♦ kompresorów śrubowych jako agregatów w obudowie o mocy 3 ÷ 110 kW
- ♦ specjalnych typów kompresorów śrubowych wg życzenia klienta

Dostawca:

- ♦ kompletnych instalacji sprężonego powietrza
- ♦ osuszaczy ziębniczych
- ♦ osuszaczy adsorpcyjnych
- ♦ urządzeń filtrujących

**Niezawodny dostawca**

Nasze produkty są:
ekonomiczne · kompaktowe · trwałe · wysoko wydajne

RENNER GmbH
Przedstawicielstwo w Polsce:
ul. Długosza 4
50-961 Wrocław
tel./fax (071) 327-32-65

CMC – sterowniki nowej generacji do sprężarek INGERSOLL-RAND

Ostatnie lata potwierdzają, że sprężone powietrze staje się obok energii elektrycznej coraz bardziej popularnym nośnikiem energii. Coraz częściej w fabrykach pojawiają się nowoczesne agregaty wytwarzające sprężone powietrze – zapewniające ciągłą pracę urządzeń. Dlatego też takie urządzenia muszą być niezawodne. Należy jednak pamiętać, że niezawodność to nie tylko sprawdzona konstrukcja, ale również niezawodnie działający system sterowania i zabezpieczeń.

Firma INGERSOLL-RAND wyszła na przeciw tym oczekiwaniom i ma przyjemność przedstawić Państwu najnowszy Komputerowy Panel Sterujący o nazwie CMC.

Panele sterujące agregatów produkcji firmy INGERSOLL-RAND standardowo są wyposażone w sterowniki mikroprocesorowe klasy PLC o nazwie CMC. Sterowniki te zostały zaprojektowane z uwzględnieniem różnych warunków pracy sprężarek. Są odporne na wstrząsy, zmianę temperatury czy wilgoć. Są to tzw. sterowniki dedykowane.

Sterują one pracą agregatu automatycznie za pomocą mikroprocesorowego systemu regulacji w sposób zapewniający pełne wykorzystanie

jego wysokiej sprawności, czyniąc pracę agregatu bardziej ekonomiczną.

Sterownik CMC pozwala obsłudze na pełną kontrolę i diagnozowanie sprężarki oraz na energooszczędną regulację jej wydajności. Wciśnięcie odpowiedniego przycisku na panelu sterowniczym powoduje wyświetlenie nazw (w języku polskim lub angielskim) oraz aktualnych parametrów pracy urządzenia (wartości temperatury i ciśnienia), nastaw alarmów, przyczyn wyłączeń (sterownik wyświetla na ekranie przyczynę i wartości dopuszczalne oraz aktualne), tj. wyświetlenie pierwszej przyczyny awarii, zapamiętywanie przyczyny ostatnich 16 wyłączeń (sterownik wskazuje błąd obsługi, np.



Fot. 1 Panel sterowniczy

przy próbie uruchomienia sprężarki oraz wyświetla komunikaty autodiagnostyki).

Duży ciekłokrystaliczny wyświetlacz 125x70 mm (240x128 pixeli), pozwala na większy zakres wyświetlanych danych.

Sterownik mikrokomputerowy CMC pozwala użytkownikowi na indywidualne jego zaprogramowanie (do jednego bloku sterującego można wprowadzić 25 sygnałów analogowych i 16 cyfrowych, a także odebrać 4 sygnały analogowe i 16 cyfrowych) tak, aby obsługa miała możliwość pełnej kontroli i diagnozowania sprężarki. Możliwe jest rozszerzenie do 71 sygnałów analogowych i 48 cyfrowych na wejściu oraz 12 analogowych i 48 cyfrowych na wyjściu. Informacje na Panelu Sterowniczym mogą być wypisywane w językach Unii Europejskiej (jest to standardem).

Sterownik CMC składa się z trzech modułów.

Pierwszym modulem jest tzw. Podstawowy Moduł Kontrolny – jest sercem całego systemu sterowania. Jest on zdolny do odczytania 23 analogowych sygnałów wejściowych, jednego sygnału prądowego, jednego sygnału prędkościowego

oraz 16 sygnałów cyfrowych. Każdy moduł jest również zdolny do wysyłania 4 analogowych i 16 cyfrowych sygnałów. Pozwala to na komunikację, regulację i kontrolę sprężarki wraz z współpracującymi urządzeniami (np. osuszacze).

Druga część to Moduł Interfejsowy (UIM), który składa się z wyświetlacza ciekłokrystalicznego (LCD, 240x128 pixel) wraz z 12 przyciskami – sterującymi pracą CMC. Na ekranie są wyświetlane informacje, o których wspomniano wcześniej.

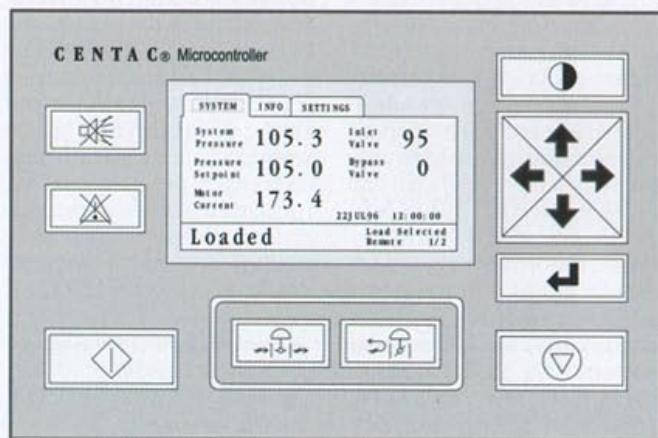
Część trzecia to Uniwersalny Moduł Komunikacyjny (UCM) zawierający standardowe przemysłowe złącze (interfejs) – pozwalając na komunikację z komputerem typu IBM za pomocą złącza RS-422 lub RS-485 lub poprzez modem telefoniczny.

Wszystkie sterowniki typu CMC są standardowo sprawdzane wg IEC oraz CE.

Instalacja elektryczna CMC jest wykonana w stopniu ochronnym IP54.

Sterowniki mogą pracować w zakresie temperatur 0÷60°C.

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



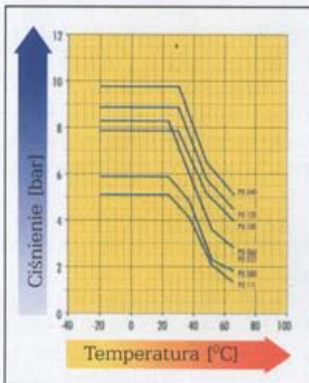
Rys. 1 Przykładowe funkcje wyświetlane na panelu

RECTUS — przewody proste i spiralne

Optymalny dobór przewodów do transportu sprężonego powietrza związany jest z określeniem kilku parametrów:

- max. ciśnienie robocze;
- zakres temperatur;
- średnica wewn. (zewn.);
- elastyczność (twardość).

Często użytkownicy nie przywiązują wagi do wysokości temperatury, a przecież wzrost temperatury znacznie zmniejsza dopuszczalne ciśnienie przewodu, np. przewód z poliuretanu Rectulastic 4 x 6 mm może pracować pod ciśnieniem 8 atm,



Rys. 1 Przewód Rectulastic z poliuretanu. Zależność: ciśnienie - temperatura - średnica

jeżeli temperatura nie przekracza 25°C. W przypadku kiedy temp. wynosi 40°C, dopuszczalne ciśnienie wynosi już tylko 4 atm. Maksymalne ciśnienie zależy również od średnicy przewodu co, pokazują powyższy wykres.

Elastyczność przewodu jest ściśle związana z rodzajem materiału, z którego wykonany jest przewód.

Firma RECTUS oferuje standardowo przewody wykonane z poliamidu i poliuretanu. Poliamid jest materiałem stosunkowo twardym. Do jego zalet można zaliczyć: wysokie ciśnienie robocze, odporność na ścieranie, odporność na inne me-

dia np. oleje, paliwa. Ponadto poliamidowe przewody RECTUS'a są kalibrowane zewnętrznie, przez co mogą być wykorzystane wszędzie tam, gdzie do połączeń używa się złączy wtykowych.

Wadą poliamidu jest mała elastyczność - znaczne zgięcie lub spłaszczenie



Rys. 2 Przewód spiralny z nylonu 11 okuty w szybkozłączka RECTUS

powoduje uszkodzenie przewodu.

Przewody z poliuretanu w przeciwieństwie do poliamidu charakteryzują się dużą giętkością, dzięki czemu można je bezkarnie łamać i wyginać. Są one za to mniej odporne na media chemiczne oraz ciśnienie (max. 10 atm). Ciekawą odmianą węży z poliuretanu jest FLEXEEL, który posiada wewnętrzny opłot dodatkowo wzmacniający przewód.

Nowością w ofercie RECTUS'a jest przewód prosty RectuSoft. Składa się z 3 warstw - PVC, poliestrowy opłot i na zewnątrz powłoka chroniąca przed ścieraniem. Jego podstawową zaletą jest bardzo duża giętkość oraz mała waga. Jest odporny na ciśnienie do 15 atm.

Przewody z poliuretanu i poliamidu występują również w formie spiralnej.

Przewody spiralne z nylonu 11 produkowane są w szerokim zakresie średnic (3x5mm - 13x16mm) i długości (2,5m - 22,5m).

W układach automatyki

i sterowania często istnieje potrzeba zasilenia urządzeń z różnych źródeł. Poliuretanowy przewód MultiColor jest oszczędną metodą przesyłu mediów dwoma lub czterema żyłami. Zapewnia szybką instalację i eliminuje konieczność łączenia poszczególnych przewodów. Dla identyfikacji poszczególne przewody są różnokolorowe.

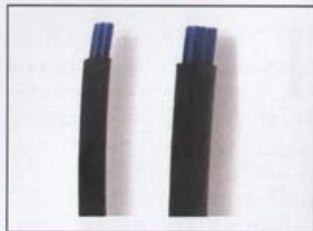
Wszędzie tam, gdzie występują odpryski spawalnicze zastosowanie ma poliuretanowy przewód RectuSpark, posiadający specjalną osłonę odporną nie tylko na czynniki termiczne, ale również na media chemiczne oraz uszkodzenia mechaniczne. Jest bardzo użyteczny w zastosowaniach o dużym stopniu ruchliwości.

W zastosowaniach takich jak: produkcja elektroniki, robotyka, sprzęt medyczny, lakiernictwo bardzo często niezbędne jest stosowanie przewodów posiadających właściwości antystatyczne. Przewód FreStat rozprasa ładunki elektrostatyczne bez użycia środków chemicznych. Jest wykonany z poliuretanu, w związku z czym jest bardzo elastyczny. Nie jest korozyjny oraz jego prawidłowa praca nie zależy od wilgotności.

Oferta przewodów RECTUS'a nie ogranicza się tylko do zastosowań pneumatycznych. W ofercie znajdują się dwa typy przewodów przeznaczonych do transportu mediów chemicznych i spożywczych. Jednym z nich jest RECTULENE 2000 - przewód tłoczony wg ścisłych norm z najwyższej jakości chlorku polietylenu o liniowej niskiej gęstości. Charakteryzuje się wyższą odpornością na naprężenia i pęknięcia (testy ASTM D-1693 ESCR) niż zwykły polietylen niskiej gęstości. Pełny zakres temperatur dla

materiału 50 Shore D mieści się w przedziale od -40°C do 65°C przy ciśnieniu do 10 bar lub próżni do 711,2 mm Hg. Nie jest toksyczny, nie wydziela związków zapachowo-smakowych. Odpowiada regulacjom FDA dotyczącym kontaktu z żywnością (21 CFR 177, 120 c 2.1).

RECTULENE 2000 oferuje odporność na szeroką gamę chemikaliów: or-



Rys. 3 Przewód RectuSpark jest odporny na odpryski spawalnicze

ganiczne i nieorganiczne kwasy, alkohole, aldehydy, alifatyczne i aromatyczne aminy, zasady, napoje, glikole, insektydy, oleje roślinne, farmaceutyki i sole.

RECTULENE 2000 jest chemicznie obojętny i posiada niską przenikalność wilgoci, pary wodnej i gazów.

Innym typem przewodu przeznaczanego dla przemysłu chemicznego i spożywczego jest RectuChem wykonany z materiału PVDF. Jest odporny na szeroki zakres chemikaliów. Niska przepuszczalność oraz własności gazowo-ekstrakcyjne czynią go idealnym w zastosowaniach ultraczystych. Jest odporny na promieniowanie i posiada właściwości mechaniczne. Pełny zakres temperatur zawiera się w przedziale od -40°C do 120°C.

Artykuł sponsorowany
Stanisław Malcher
RECTUS POLSKA Sp. z o.o.
ul. Boryńska 8b
44-240 Żory
Tel./ fax (0-32) 435 24 40

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

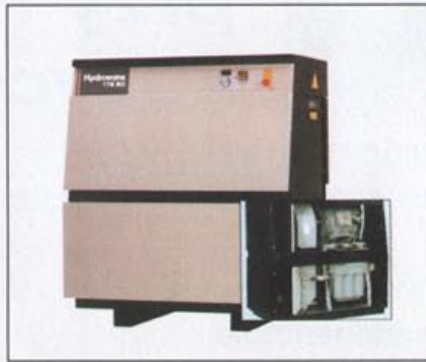
Czas łopatek 50 lat HYDROVANE

część II

W latach 80. HYDROVANE wprowadza na rynek sprężarki serii 8, całkowicie zrywając z dotychczasową stylistyką. Nie to jest jednak najważniejsze. W tych urządzeniach – o mocy od 18,5 do 45 kW – zostaje zastosowany po raz pierwszy, oszczędzający energię elektryczną system Auto Idle Control. Jest to dodatkowy układ sterowania zaworem wlotowym, uruchamiany automatycznie elektrozaworem w momencie przechodzenia maszyny na wybieg. Pozwala on na spadek ciśnienia w sprężarce do wartości 2 barów przy braku obciążenia, co w efekcie daje zmniejszenie zużycia energii o 72% w porównaniu z poborem mocy w warunkach znamionowych.

Produkowane były wtedy sprężarki niezabudowane (PUAS), jak i pracujące w dźwiękoszczelnych osłonach (Air Centre). Ciekawostką jest odejście, w wyciszonych agregatach, od napędu bezpośredniego. Z silnika do umieszczonego pod nim stopnia sprężającego moment obrotowy przenosił pas zębany. Zostało zachowane jednak przełożenie 1 do 1. Maszyny te pracowały wyjątkowo cicho. Na przykład 22 kW sprężarka 148 SQ powodowała hałas mniejszy od 60 dB (A). Było to na pewno znaczne osiągnięcie inżynierskie, ale istotniejszym dla inwestora parametrem pozostały koszty eksploatacji energetycznej.

W sprężarkach serii 8 zastosowano nadający system płynnej regulacji wydatkiem, wstępną separację oleju na płaszczu, borosilikatowe separatory pionowe, powrót oleju po separacji do stopnia sprężającego i układ Auto Idle. Dzięki tym rozwiązaniom osiągnęły one bardzo dobrą charakterystykę energetyczną regulacji, zdecydowanie korzystniejszą od moż-



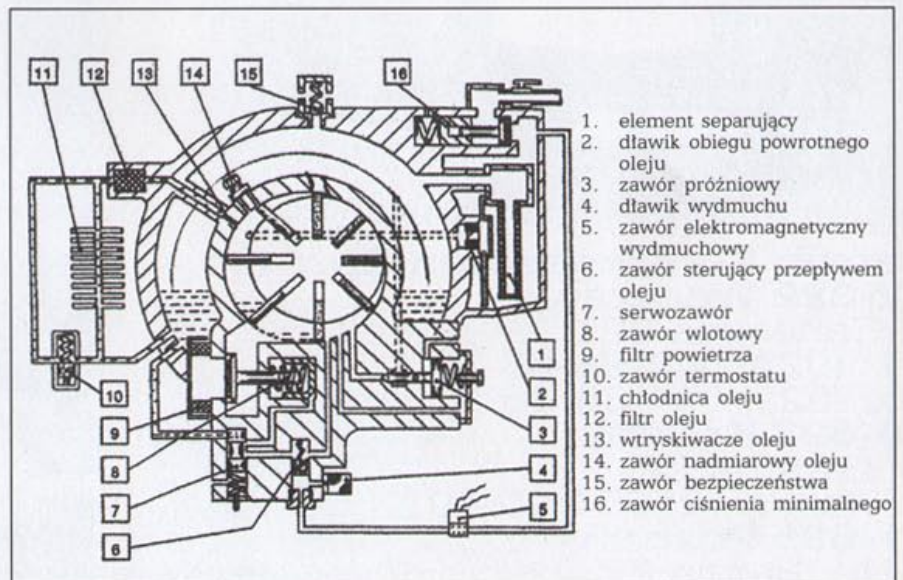
Fot. 1 Wyciszone centrum powietrza HYDROVANE 178 SQ. Typowe dla produkcji z lat 80. Mogło być wyposażone w elektroniczny lub elektryczny system kontroli parametrów pracy. Wiele takich maszyn pracuje w polskich zakładach

liwej do uzyskania przy sprężarkach innych systemów. Potrzeba było aż około 15 lat, by powstał lepszy system regulacji wydatku – śrubowa sprężarka zmiennie-obrotowa (ten aspekt energetyczny został szerzej omówiony w „Pneumatyce” nr 5/13/98 str. 40 i 41). Wtedy także po raz pierwszy w kompresorze z wtryskiem oleju – 45 kW. HYDROVANE 845 – uzyskano jego szczątkową za-

wartość w sprężonym powietrzu poniżej 1ppm, co postawiło pod znakiem zapytania celowość stosowania sprężarek bezolejowych (suchych) w wielu aplikacjach przemysłowych.

Dla tych sprężarek został opracowany specjalny nadrzędny sterownik systemu – HYDROVANE Multi-set Controller. Mógł on zarządzać maksymalnie pięcioma sprężarkami w algorytmie sekwencji bądź kaskady czasowej. Wykorzystywał sygnały ciśnienia presostatów jednego ze współpracujących kompresorów i sterował nimi podając napięcia na cewki styczników (analogowo). Dobre oprogramowanie sterownika w połączeniu z takimi cechami urządzeń łopatkowych, jak kilkusekundowe wchodzenie w pracę, minimalny czas wybiegu i płynna regulacja wydatku zaowocowało systemami, gdzie uzyskano efekty energetyczne niemożliwe do realizacji przy innych technikach sprężania.

Na przełomie lat 80. i 90. firma HYDROVANE zaczęła oferować sprężarki nowej rodziny 9. Były to urządzenia napędzane silnikami o mocach 55 i 75 kW, których konstrukcję oparto na zupełnie innej koncepcji technicznej. Praktycznie



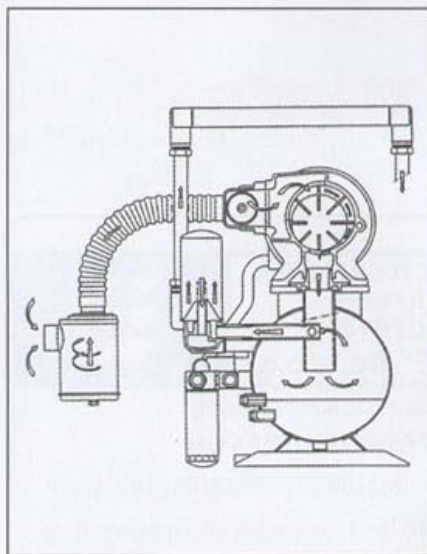
Rys.1 Schemat budowy i działania współczesnych sprężarek łopatkowych HYDROVANE serii 8



Fot. 2 Nadrzędny sterownik systemu sprężarek HYDROVANE Multiset Controller. Pierwsze w Polsce sprężarkownie z tymi urządzeniami powstały w zakładach Postęp w Zabrze i Białostockich Zakładach Przetwórstwa Owocowo-Warzywnego

poza ideą sprężania powietrza w ograniczonej łopatkami, znikającej objętości i szybkim układzie sterowania wydatkiem, nie powielono w tych maszynach żadnych innych rozwiązań technicznych. Na dodatek zmieniono (w porównaniu do wszystkich dotychczasowych konstrukcji HYDROVANE) kierunek obrotów wirnika, zaś sterowanie olejowe zastąpiono powietrznym.

Ideą nadrzędną wprowadzenia takich zmian było uzyskanie wysokiej sprawności energetycznej i uproszczenie czynności serwisowych.



Rys. 2 Schemat budowy sprężarek łopatkowych HYDROVANE serii 9. Pierwszy w Polsce taki agregat zakupiły Zakłady Metalowe Postęp w Zabrze

I rzeczywiście - współcześnie produkowane agregaty z rodziny 9 posiadają najwyższe sprawności energetyczne w swojej klasie. Osiągnięto to poprzez ograniczenie strat przepływu sprężonego powietrza wewnątrz sprężarki. Separacja wstępna (też rzędu 99%) oleju odbywa się bezwładnościowo na jego lustrze w zbiorniku powietrza. Resztkowe ilości oleju są wylapywane na szybko wymiennych separatorach typu filtrów samochodowych. Czas wymiany separatorów przedłużono do 12 000 godzin pracy. Przy takim rozwiązaniu technicznym okazało się że wystarczy tylko 45 litrów oleju FluidForce 2000. Sprężarki wyposażono w potrójny system filtracji powietrza, co umożliwiło ich pracę w ekstremalnie ciężkich warunkach zapylenia.

W połowie lat 90. wprowadzona zostaje zunifikowana seria sprężarek HYDROVANE AIRLOGIC. Są to urządzenia zabudowane, wyposażone w komputerową kontrolę parametrów pracy. Obejmują zakres mocy silników od 11 do 45 kW. W 1998 roku do tej rodziny dołączają zelektronizowane sprężarki serii 9. Na potrzeby tej właśnie grupy produktów powstaje doskonały sterownik nadrzędny HYDROVANE SmartBox. Komunikacja pomiędzy sterownikiem a podległymi mu sprężarkami może odbywać się teraz po magistrali cyfrowej. Umożliwia to wspólne korzystanie z bardzo dużej ilości przesyłanych informacji, gdzie wypracowanie odpowiednich procedur sterowania jest doskonalsze. Co może energetycznie osiągnąć taki system, pokazują efekty uzyskane w ZPJ Miranda SA w Turku. Pracuje tam sprężarka HYDROVANE 975 AIRLOGIC - jako wiodąca, i trzy HYDROVANE 845 AIRLOGIC, które zapewniają odpowiednią ilość powietrza w szczytach. Sterownik działa w algorytmie kaskady energetycznej, gdzie do danego rozbioru dobierana jest najmniejsza ilość kilowatów zainstalowanych w różnych modułach sprężarek. W efekcie czas pracy na biegu jałowym dla całego systemu jest mniejszy od 2%, przy 40-50% zmianach zapotrzebowania na powietrze. Podobne efekty (mniej niż 4% biegu jałowego) uzyskano w Prefabecie Niegocin, zakładach Kruger Polska, Piotrkowskiej Fabryce Mebli i innych fabrykach. A bieg jałowy to nie tylko niepotrzebnie tracona energia, to także tracony, a wymierny w kosztach eksploatacji czas do przeglądów obsługowych. Prawdopodobnie nie istnieje inny - niż łopatkowy - system sprężania i odpowiedniego sterowania, który mógłby się wykazać choć zbli-



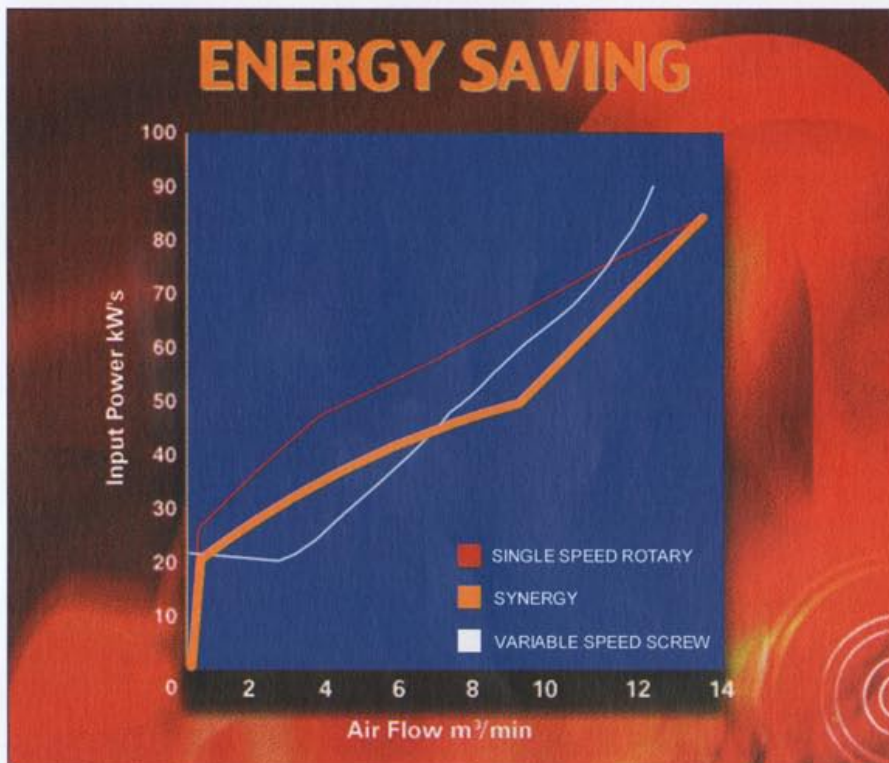
Fot.3 Seria HYDROVANE AIRLOGIC. Pierwsza sprężarka - HYDROVANE 711 AIRLOGIC została zainstalowana w Polsce w Departamencie Papierów Ściernych firmy BP TECHEM SA w Warszawie

żonymi parametrami oszczędności eksploatacyjnych. Prosimy o zwrócenie uwagi na proporcję efektywnego do całkowitego czasu pracy sprężarek w pracujących w Państwa systemach i wykonanie prostego działania arytmetycznego, w efekcie którego powstaną odpowiednie koszty. Gwarantuję, że jego wynik będzie bardzo interesujący.

W 1996 roku firma HYDROVANE zdecydowała się na kolejną rewelację. Zaoferowała w kilku krajach, w tym i w Polsce, 60-miesięczną pełną gwarancję na sprężarki rodzin 7, 8 i 9. Jest to tak długi okres, że wielu inwestorów na początku przyjęło ten fakt bardzo nieufnie. Dla ciągłej pracy wynosi on około 40 000 godzin, gdzie przy innych systemach sprężarek konieczny jest dużo wcześniej kosztowny remont główny. Jednak przy żywotności agregatów HYDROVANE przekraczającej 100 000 godzin pracy, taki okres gwarancji jest bardzo zasadny. Należy tu podkreślić, że gwarancja ta obejmuje całe sprężarki. Proszę, by Państwo sami odpowiedzieli na pytanie, jaką trwałość i jakość wymusiła firma HYDROVANE na dostawcach silników, przewodów ciś-



Fot. 4 Dwubiegowa sprężarka HYDROVANE SYNERGY 75. Pierwsze egzemplarze zakupiła Huta Zabrze SA. Zapraszamy na polską premierę tych sprężarek, która niebawem będzie miała miejsce



Rys. 3 Porównanie charakterystyk regulacyjnych rotacyjnej sprężarki stałobrotowej (kolor czerwony), dwubiegowej sprężarki łopatkowej HYDROVANE SYNERGY 75 (kolor żółty) i śrubowej sprężarki zmiennobrotowej (kolor biały). Kilkanaście maszyn tego typu będziemy mogli w najbliższym czasie oglądać w wielu polskich zakładach

nieniowych, elektroniki czy elektryki sterującej.

Ostatnie miesiące 1998 roku przyniosły kolejną konstrukcję, która wprowadziła nową jakość dla ekonomii sprężania powietrza. Jest to dwubiegowa sprężarka HYDROVANE SYNERGY 75. By lepiej przedstawić jej przełomowe znaczenie, musimy choć pobieżnie rozpatrzyć problem sprawności śrubowych sprężarek zmiennobrotowych. Jest on dokładniej opisany w „Pneumatyce” nr 4/97 str.18 i 19. Konstruktorzy śrubowych stopni sprężających dobrze wiedzą, że dla uzyskania dużej sprawności, przy szybkich obrotach mają one inną geometrię niż przy obrotach wolniejszych. Te pierwsze, kręcące się z prędkością np. 6000 obr/min, są zazwyczaj zdecydowanie mniejsze od pracujących z 1500 obrotami. Każda prędkość obrotowa inna od prędkości dla maksymalnej sprawności jest już w tych konstrukcjach kompromisem energetycznym. Ponadto dochodzą tutaj straty częstotliwościowej transformacji energii elektrycznej. W efekcie uzyskujemy bardzo dobrą krzywą sterowania, kosztem jednak zmniejszenia współczynnika mocy właściwej (kW/m³/min). Wszelkie wykresy łączące procentowy udział wydatku do procentu mocy pobieranej nie mogą tego uwzględnić („Pneumatyka” nr 5/13/98 str.40 i 41). Zdecydowanie

więcej informacji o zachowaniu się sprężarki dają zależności pomiędzy rzeczywistym wydatkiem a mocą. Jednak producenci nie kwapią się do ich publikowania. Wykres z rys. 3 jest prawdopodobnie pierwszym w całej historii pisma. Wracając jednak do konstrukcji SYNERGY, to po raz pierwszy udało się angielskim producentom stworzyć sprężarkę o bardzo wysokiej sprawności właściwej, która ponadto posiada dobrą charakterystykę obciążeniową i na dodatek sterowana jest prostym i niezawodnym układem stycznikowym. Więcej danych o SYNERGY 75 zawiera „Pneumatyka” nr 5/13/98

str. 43 do 45. Sprężarki SYNERGY, zanim weszły do oferty handlowej HYDROVANE, były przez dłuższy czas testowane w szkockich zakładach Volvo. Dopiero wszechstronne przebadanie i bardzo dobra opinia użytkowników spowodowały szerokie wprowadzenie tej pierwszej, naprawdę energooszczędnej sprężarki na rynek. Roczne koszty energii elektrycznej przy dwuzmianowej pracy sprężarki przewyższają koszty inwestycyjne, warto zawsze zastanowić się nad wykorzystaniem właściwości energetycznych SYNERGY (zwłaszcza w aspekcie ostatniej podwyżki kilowatogodziny). Rachunek ekonomiczny sam poda najlepsze rozwiązanie.

Dokonując inwestycyjnego wyboru pomiędzy różnymi systemami sprężania powietrza, należy mieć jeszcze na względzie inny aspekt, futurystyczny. Otóż następnym etapem po dwubiegowych sprężarkach łopatkowych może być wprowadzenie zmiennych obrotów od 1000 do, powiedzmy, 3000, w zależności od zapotrzebowania na sprężone powietrze. Przy dzisiejszej wiedzy technicznej w zasadzie nic nie stoi na przeszkodzie. Tym bardziej, że wpływ geometrii łopatkowego stopnia sprężającego na sprawność sprężania w tym zakresie obrotów jest praktycznie żaden. Sprawność właściwa przy takim rozwiązaniu byłaby w całym zakresie stała i bardzo wysoka (dotyczy to także w pewnym sensie sprężarek tłokowych). Dlatego pamiętać należy, że przed łopatkową metodą sprężania istnieje możliwość wprowadzenia następnego technicznego poziomu oszczędności energii.

Artykuł sponsorowany
BP TECHEM SA
mgr inż. Andrzej M. Araszkiwicz



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



Oferuje wykonanie wszelkiego rodzaju
ZBIORNIKÓW CIŚNIENIOWYCH
w tym powietrza o pojemności od 20 ÷ 25000 dm³ i ciśnieniu
do 5,0 MPa oraz rozdzielnic elektrycznych itp.



61-248 Poznań, ul. Dziadoszańska 10
tel./fax (061) 878 95 25

Nowy system sterowania w sprężarkach firmy CompRot

Nie ma obecnie zakładu produkcyjnego, w którym nie istniałoby zapotrzebowanie na sprężone powietrze. Ciągłość procesów produkcyjnych wymaga zapewnienia określonej ilości i jakości sprężonego powietrza. Dobowe zapotrzebowanie na sprężone powietrze w różnych porach dnia i nocy jest inne, a jego ilość zależy przede wszystkim od cyklu produkcyjnego i stopnia wykorzystania maszyn. Aby zużycie energii elektrycznej było jak najmniejsze, dla zapewnienia wymaganej ilości sprężonego powietrza w danej chwili stosuje się odpowiednie systemy sterowania sprężarkami.

Podstawowym zadaniem układu sterowania sprężarki jest regulacja ilości tłoczonego do sieci powietrza w zależności od jego zapotrzebowania. Na ogół wydajność sprężarki jest stała, a ilość sprężonego powietrza reguluje się dwustanowo w zależności od ciśnienia. Najczęściej stosuje się trzy następujące metody regulacji dwustanowej:

- **regulację z wyłączaniem sprężarki** – kompresor po osiągnięciu maksymalnego ciśnienia roboczego p_{max} zostaje wyłączony, a ponowne uruchomienie następuje wówczas, gdy ciśnienie w sieci obniży się do ciśnienia minimalnego p_{min} .

Regulacja tą metodą jest ograniczona dopuszczalną ilością włączeń silnika elektrycznego. Przekroczenie dopuszczalnej ilości włączeń grozi uszkodzeniem silnika ze względu na wysoką wartość prądu rozruchu. Zaletą tej metody jest oszczędność energii elektrycznej, wynikająca z wyeliminowania pracy sprężarki na biegu luzem.

- **regulację z biegiem luzem** – kompresor po osiągnięciu maksymalnego ciśnienia roboczego p_{max} przechodzi na bieg luzem, silnik elektryczny pobiera mniejszy prąd. Sprężarka jest w stanie oczekiwania i gdy po czasie ciśnienie w sieci obniży się do p_{min} , ponownie przechodzi na bieg pod ob-

ciążeniem. Wadą tej metody regulacji jest brak ograniczenia czasu trwania pracy sprężarki na biegu luzem. Oznacza to, że kompresor będzie pracował bez obciążenia nawet wtedy, gdy zapotrzebowanie powietrza całkowicie ustanie.

- **regulację z ograniczonym czasem biegiem luzem** – praca sprężarki przebiega w podobny sposób jak praca z regulacją biegiem luzem, przy czym czas trwania biegu na luzie jest ograniczony wyłącznikiem czasowym. Czas wyłączenia sprężarki ustawia się biorąc pod uwagę dopuszczalną ilość włączeń silnika. Jeśli pobór sprężonego powietrza z sieci będzie minimalny, a ciśnienie nie spadnie do p_{min} , to kompresor wyłączy się po nastawionym czasie. Uruchomienie jego nastąpi automatycznie w chwili, gdy ciśnienie w sieci spadnie do p_{min} .

Biorąc pod uwagę powyższe metody regulacji oraz opierając się na dotychczasowych doświadczeniach,

opracowano optymalne sterowanie procesem sprężania, przynoszące efekt ekonomiczny w wyniku mniejszego zużycia energii elektrycznej z równoczesną oszczędną eksploatacją silnika. Produkt o nazwie kontroler mikroprocesorowy MS-45 przeznaczony jest do sterowania sprężarkami śrubowymi firmy CompRot, z uwzględnieniem opcji wynikających z różnych mocy sprężarek, wymagań szczególnych oraz specyfiki pracy.

Zwrócono szczególną uwagę na zabezpieczenia przed zanikiem, jak również i zamianą jednej z faz, zakłóceniami energoelektrycznymi, przepięciami i krótkotrwałym zanikiem napięcia. Wszystkie elementy wykonawcze, związane z liniami wejścia i wyjścia, są programowo kontrolowane przez cały czas pracy, a w razie sytuacji awaryjnej czy też czasowej obsługi serwisowej sygnalizowane są stosowne komunikaty awaryjne lub serwisowe. W skrajnych przypadkach następuje wyłączenie sprężarki. Przyjęta koncepcja służy zatem komfortowi łatwej obsługi i jest wyraźnym ułatwieniem czynności serwisowych ze względu na szybkość i jednoznaczność diagnozę.

Budowa kontrolera MS-45

Kontroler MS-45 stanowi jedną, zwartą konstrukcję, zawierającą całą elektronikę wraz ze zintegrowanym modułem specjalnej przetwornicy impulsowej – Top Switch. Wewnątrz sterownika znajduje się wysokiej jakości półprzewodnikowy czujnik ciśnienia w zakresie do 16 bar – skompensowany temperaturowo, realizujący pomiar ciśnienia z dokładnością do 0,02 bar i liniowością rzędu 0,6%. Parametry takie wymagane są dla realizacji optymalnego sterowania pracą sprężarki. Wąż ciśnieniowy podłączony jest do szybkozłączki typu Festo, umieszczonej na tylnej ścianie. Obok znajduje się rozłączalna listwa elektryczna, do której podłączone są przewody czujników temperatury mieszanki, temperatury silnika, stanu filtrów powietrza i oleju i innych elementów wykonawczych. Wewnątrz sterownika znajdują się specjalne układy zabezpieczające przed zamianą kolejności faz, jak i przed asymetrią zasilania. Kontroler MS-45



Rys. 1 Kontroler MS-45

pozwala zatem praktycznie na wyeliminowanie całego otoczenia elektrycznego z wyjątkiem styczników, których stany wszystkich styków są kontrolowane programowo. Programowo też odbywa się płynne przełączenie gwiazda – trójkąt w fazie rozruchowej. Wszystkie linie wejścia – wyjścia są w pełni odseparowane za pomocą transoptorów. Kontroler przeznaczony jest również do pracy kaskadowej kilku sprężarek oraz opcjonalnie do pracy w transmisji szeregowej RS-485 z oprogramowaniem standardowym dla komputerów klasy PC. Koncepcja taka jest bardzo wygodna ze względu na możliwość zdalnego sterowania pracą ze spółów sprężarek, jak i ze względów serwisowych – na możliwość odtworzenia historii pracy sprężarki na przestrzeni wybranego okresu eksploatacji.

Płyta czołowa

Front urządzenia stanowi wielowarstwowa specjalna folia, z wyróżnionym polem wyświetlacza, klawiatury i logo, poglądowego schematu sprężarki z wkomponowanymi diodami LED sygnalizującymi stany awaryjne lub konieczności przeprowadzenia okresowych czynności serwisowych. Czterocyfrowy wyświetlacz LED o wysokim kontraście służy do wyświetlania ciśnienia roboczego, temperatury mieszanki, górnej i dolnej granicy ciśnienia, parametrów kodowanych, komunikatów serwisowych, gwarancyjnych i innych. Sposób wyświetlania komunikatów może być stały lub przemienne w zależności od potrzeby i wybierany funkcją klawisza EKRA. Najważniejszymi informacjami wyświetlanymi przez cały czas jest ciśnienie robocze oraz temperatura mieszanki, wyświetlane na przemian przez czas 5 s i 2 s. Relacje te można zmienić klawiszem EKRA. Pod wyświetlaczem znajdują się diody: czerwona – [°C], zielona – [bar], które zapalają się stosownie do wyświetlanej informacji związanej z temperaturą lub ciśnieniem, trzecia dioda – żółta P. KAS sygnalizuje pracę nadrzędną sprężarki w trybie kaskadowym, kilku połączonych sprężarek.

Klawisz PROG/KOD – aktywny przez cały czas umożliwia programowanie lub przeglądanie na ekranie górnej {P} oraz dolnej {P} granicy wybranego ciśnienia roboczego. Klawiszami ↓ i ↑ oraz ZERO ustawiamy wymaganą wartość parametru programowanego. Ostateczny zapis do pamięci dokonany jest przyciskiem AKCEPT, a REZYGNACJA spowoduje wyjście z procedury programowania. Dłuższe przytrzymanie klawisza PROG/KOD umożliwia dostęp do pa-

rametrów kodowanych. Część parametrów przeznaczonych jedynie dla serwisu firmy CompRot dostępna jest wyróżnionym kodem sześciocyfrowym.

Klawisz START inicjuje złożoną procedurę startu, w konsekwencji której ciśnienie zostaje sprężone do górnej granicy {P} zaprogramowanej przez użytkownika. Dwie diody usytuowane na klawiszu START – dioda (praca) i dioda (luz) informują o aktualnym stanie sterowania. Klawisz STOP rozpoczyna procedurę wyłączenia silnika po upływie czasu, będącego funkcją ilości włączeń silnika w ciągu ostatniej godziny.

Procedura sterowania

Przycisk START rozpoczyna pracę automatyczną sprężarki. Sprawdzany jest stan czujnika podciśnienia ssania i w zależności od niego rozpoczyna się z niewielkim opóźnieniem łagodne uruchomienie silnika z programowym przełączeniem gwiazda – trójkąt. Rozpoczyna się proces sprężania do górnej granicy ciśnienia {P}.

W parametrach kodowanych przez serwis techniczny istnieją informacje: 1. dopuszczalnej liczbie włączeń silnika w ciągu godziny; 2. największym gradientem ciśnienia, tj. takiej maksymalnej konsumpcji powietrza, powyżej której silnik nie może być wyłączany, a jedynie przechodzi na bieg luzem.

Równocześnie kontroler wpisuje do rejestru licznika ilość włączeń w ciągu ostatniej godziny. Na podstawie powyższych informacji obliczana jest na bieżąco funkcja optymalnego sterowania – efektem czego jest czasowe wyłączenie silnika lub pozostawienie na biegu luzem w zależności od bieżącej konsumpcji powietrza, która jest kontrolowana w sposób ciągły.

Po wyłączeniu silnika najbliższe włączenie nastąpi dopiero po osiągnięciu dolnej granicy ciśnienia {P}. W przypadku gdy konsumpcja sprężonego powietrza jest większa od szacunkowo zaprogramowanej to silnik po sprężeniu przechodzi do pracy biegu luzem, a wyłączenie nastąpi dopiero po utrzymaniu się przez określony czas mniejszego poboru powietrza od założonego. W przypadku braku zapotrzebowania na sprężone powietrze użytkownik może wyłączyć sprężarkę klawiszem STOP, ale czas kolejnych włączeń zostaje wydłużony w zależności od częstotliwości, tak aby nie przekroczyć godzinowego limitu włączeń.

Funkcje pomiarowe

- pomiar ciśnienia i jego automatyczna regulacja wraz z odczytem na wyświetlaczu z rozdzielczością 0,02 bar

(tak duża rozdzielczość wymagana jest dla precyzyjnego, ciągłego pomiaru gradientu ciśnienia i na tej podstawie „inteligentnego” sterowania pracą sprężarki);

- pomiar temperatury mieszanki olejowo-powietrznej T_{ol} z równoczesnym jej wyświetlaniem z rozdzielczością 0,2°C;
- pomiar gradientu ciśnienia;
- pomiar częstotliwości włączeń w ciągu godziny w trybie pracy ręcznej START – STOP wraz z ewentualnym komunikatem ostrzegawczym;
- licznik gwarancyjny sumarycznego czasu pracy;
- licznik czasu pracy sprężarki pod obciążeniem;
- licznik czasu pracy sprężarki na biegu luzem.

Funkcje kontrolne

- kontrola zamiany kolejności faz lub jej zaniku;
- kontrola symetrii zasilania 3 faz;
- kontrola temperatury granicznej silnika z bezpośrednim odczytem czujnika PTC;
- kontrola temperatury granicznej T_{ol} mieszanki olejowo-powietrznej;
- kontrola maksymalnego ciśnienia;
- kontrola filtra oleju;
- kontrola filtra powietrza;
- kontrola stanu separatora oleju;
- zabezpieczenie przed uszkodzeniem czujnika temperatury T_{ol} i czujnika PTC;
- ciągła kontrola prawidłowości pracy styczników.

Zalety sytemu sterowania kontrolerem MS-45

- Ekonomiczna eksploatacja sprężarki poprzez:
 - mniejsze zużycie energii elektrycznej,
 - wydłużoną żywotność silnika elektrycznego,
 - mniejsze koszty materiałów eksploatacyjnych (olej, filtry);
- komfortowa obsługa maszyny (w sytuacji awaryjnej wyświetlane są komunikaty o przyczynie uszkodzenia, jak również komunikaty serwisowe o okresowych przeglądach dotyczących wymiany separatora, filtrów powietrza i oleju);
- wizualizacja pracy maszyny na ekranie komputera;
- archiwizacja danych dotyczących pracy komputera;
- możliwość współpracy z urządzeniami nadrzędnego sterowania zespołem sprężarek.

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

Sprężarki

CompRot

MY wiemy jak

SPRĘŻAĆ powietrze



CompRot

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

**Technika
Sprężania Gazów**



LEKSYKON

Chwytnik pneumatyczny

Element wykorzystywany w robotach i manipulatorach daje możliwość uchwycenia elementów o różnych kształtach i ich transport, przemieszczanie, podawanie do obróbki itp. Elementy mogą być chwytniki zewnętrznie lub wewnętrznie stałą siłą lub momentem



Chwytnik promieniowy dwuszcękowy

i są centrowane. Napęd chwytaka pneumatycznego stanowi siłownik dwustronnego działania i przenoszony jest mechanicznie w różny sposób na szczęki. Wyróżnić można chwytaki dwuszcękowe o szczękach równoległych, kątowych (rozwarcie do 40°) lub promieniowych (rozwarcie do 180°) jak również trójszcękowe.

Siłowniki łopatkowe

Elementy te stanowią siłowniki napędy obrotowo-wahadłowe o wyjątkowo zwartej konstrukcji. W tych siłownikach siła pochodząca od ciśnienia jest przenoszona na wałek poprzez obracającą się łopatkę. W typowych wykonaniach kąt obrotu jest nastawialny w zakresie od 0 do 270°, rzadko osią-



KONKURS

TERMIN NADSYŁANIA PRAC
PRZEDŁUŻONY DO KOŃCA
1999 ROKU

Ze względu na zainteresowanie konkursem i sygnały, iż wiele prac jest w trakcie realizacji przedłużyć 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.

Wkrótce podamy autorów i tytuły nadesłanych na konkurs prac

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 nadzw. 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”

AUTOMATICON '99

Targi Automaticon '99 odbywają się już chyba po raz piąty. Są to typowe Targi Automatyki i Pomiarów, nastawione głównie na producentów środków automatyzacji. Stąd nieco marginalny udział producentów pneumatyki. Znaleźli się oni w małej grupie towarowej producentów elementów automatyki - urządzeń wykonawczych i komponentów robotów przemysłowych. Wyjątek stanowi na przykład Festo Sp. z o. o. oferująca kompleksowe rozwiązywanie zadań automatyzacji, czyli oprócz komponentów również systemy sterowania i wizualizacji procesów. Na 168 wystawców tylko 15 miało w swojej ofercie coś z pneumatyki, natomiast najliczniejszą grupą produktów były czujniki od najprostszych do najbardziej wyszukanych - inteligentnych przetworników pomiarowych. Z branży pneumatyki najczęściej prezentowanym elementem, nie licząc tradycyjnych wyrobów, były różnego rodzaju ustawniki pozycyjne czy też pozycjonery, bo takie dwie nazwy niezależnie od siebie funkcjonowały. Te urządzenia stosowane w automatyzacji procesów są w ostatnim czasie najczęściej kupowanymi komponentami automatyki pneumatycznej i stąd taka bogata oferta. Na tym też skupimy się w relacjach z tych targów.

Zakłady Automatyki POLNA SA z Przemysłu rozszerzyły swoją ofertę zaworów sterowanych pneumatycznymi siłownikami membranowymi ze sprężyną. Są one stosowane do regulacji przepływu cieczy i gazów w przemyśle chemicznym, rafineryjnym, przetwórczym, wydobywczym oraz energetyce i ciepłownictwie. Elementy posiadają aprobatę techniczną Instytutu Górnictwa Naftowego i Gazownictwa.

MERA-PNEFALSA obok znanych ustawników pozycyjnych siłowników tłokowych pokazała elektropneumatyczny ustawnik pozycyjny typ A785, przeznaczony do współpracy z membranowymi siłownikami pneumatycznymi z przyjazną komunikacją użytkownika - bezpośrednią lub zdalną oraz opcjonalnymi sygnałami wejściowymi, cyfrowym lub analogowym.

Centrum Produkcyjne Pneumatyki PREMA SA, jak również Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Elementów i Układów Pneumatyki z Kielc wprowadziły do swojej produkcji siłowniki o ruchu obrotowym wahadłowym z maksymalnym kątem ob-

rotu do 360° z kontrolą położenia. Jest to przygotowanie do opracowania i wdrożenia własnego ustawnika pozycyjnego.

Firma ARA Pneumatik oferuje pozycjonery modułowego systemu PMV Valve Control System (szwedzkiej firmy PMV) zarówno pneumatyczne P5, jak i elektropneumatyczne EP5. Do tego dochodzą siłowniki o ruch obrotowym wahadłowym jedno- i dwustronnego działania do napędu armatury przemysłowej oraz czujniki położenia, co daje już możliwość zbudowania pełnego układu regulacji.

Firma Danfoss pokazała jedynie zawory elektromagnetyczne 2/2 z serwo mechanizmem wspomagającym działanie. Natomiast firma Bürkert reprezentowana przez swojego przedstawiciela Spółkę Serwokontrol wystawiła między innymi wyjątkowo zwarte zespoły: pozycjoner - zawór 2/2 skośny (lub prosty) pozycjonowany pneumatycznie. Mają one programowalne charakterystyki i obsługę przyjazną użytkownikowi z wyświetlaczem LCD i klawiaturą.

Firma Festo Sp. z o.o. oferuje kompleksowe rozwiązywanie problemów automatyzacji komponentami zarówno pneumatycznymi, jak i elektrycznymi czy elektronicznymi - napędowymi, czujnikami i elementami sterującymi łącznie ze sterownikami i oprogramowaniem obejmującym również wizualizację. W asortymencie nie brak też ustawników pozycyjnych pneumatycznych i elektropneumatycznych o oryginalnej konstrukcji.

Takie firmy, jak SeMaC (przedstawiciel firmy SMC), Menos (obecnie Bibus/Menos), Parker czy ASCO-Joucomatic prezentowały klasyczną pneumatykę - ustawniki pozycyjne można było znaleźć tylko w katalogach. Podobnie firma Rexroth, która skupiła się na nieco innych komponentach automatyki i za tak zwany inteligentny napęd ze sterowaniem cyfrowym ECODRIVE otrzymała złoty medal targowy.

Z innych firm mających również ustawniki wymienić należy IMI Norger-Herion oraz mało znaną Somas.

Ogólnie daje się zauważyć tendencje do rozszerzania asortymentu i oferowania kompleksowych rozwiązań automatyki.

prof. nadzw. dr hab. inż.
Łukasz N. Węsierski

LEKSYKON

gane są większe wartości. Ustalenie krańcowych położenia musi następować za pomocą zderzaków, aby łopatką nie przejmowała obciążeń dynamicznych. Siłowniki te mogą być wyposażone w sprzęgła jednokierunkowe, dzięki czemu obrotowo-wahadłowy ruch oscylacyjny zmienia się w taktowy ruch o jednym kierunku obrotu. Siłowniki te stosuje się przede wszystkim w robotyce i technice manipulacyjnej.

Siłowniki zderzakowe

Te specjalne siłowniki jednostronnego działania ciągnące o małym skoku i odpowiednio wzmocnionej konstrukcji stanowią wyposa-



zenie linii transportowych. Służą do zatrzymywania nośnika detali (palety) na liniach produkcyjnych. Zatrzymanie następuje przez wysuniętą końcówkę tłoczyska siłownika zakończoną trzpieniem palcowym, trzpieniem z rolką lub dźwignią uchylną. Zasilenie siłownika sprężonym powietrzem powoduje wysunięcie tłoczyska i zwolnienie zatrzymywanego nośnika detali.

Wentylator

Wentylatory wg definicji z normy są to maszyny robocze do przemieszczania oraz sprężania gazów i par, przy czym całkowite sprężenie czynnika roboczego nie przekracza 0,01 MPa. Rozróżnia się wentylatory osiowe, w których przepływ czynnika przez wirnik jest równoległy do osi wirnika i promieniowe, gdzie kierunek jest prostopadły do osi wirnika. Stosowane są w urządzeniach wentylacji mechanicznej.

HIROSS — światowy lider w dziedzinie uzdatniania sprężonego powietrza

Firma Hiross powstała w 1964 roku we Włoszech. Jej powstanie to odpowiedź na ciągle rosnące zapotrzebowanie na sprężone powietrze wysokiej jakości w dynamicznie rozwijającym się przemyśle samochodowym w latach 60. Takie były początki, chociaż trzeba podkreślić, że obecnie przemysł motoryzacyjny nadal pozostaje bardzo ważnym odbiorcą urządzeń firmy Hiross.

W ubiegłym roku nastąpiła zmiana dotychczasowych właścicieli Hirossa – grupę banków austriackich zastąpiła firma Emerson Electric Co. z USA, która jest współdziaławcem ponad 60 różnych firm.

Rok 1999 jest dla firmy jubileuszowy, bowiem Hiross kończy właśnie 35 lat. Ten okrągły jubileusz jest znakomitą pretekstem do tego, aby przypomnieć, co spowodowało rynkowy sukces i zdobycie niezaprze-



Fot. 1 Zakłady produkcyjne firmy HIROSS w S. Angelo di Piove we Włoszech

czalnego miana światowego lidera w dziedzinie uzdatniania sprężonego powietrza. Hiross przewidując, że ewolucja technologii procesów produkcyjnych będzie zmierzała w kierunku wykorzystania sprężone-

go powietrza coraz wyższej jakości, wprowadził ekonomiczne metody jego osuszania i filtracji. Wszystko zaczęło się od chłodziń końcowych i dużych osuszaczy, ponieważ właśnie na te urządzenia był ogromny popyt na rynku. Pionierskim rozwiązaniem w tym czasie okazało się np. zastosowanie przez firmę sprężarkowych obiegów chłodniczych do przemysłowego osuszania sprężonego powietrza.

Wieloletnie doświadczenie, unikatowe, chronione patentami rozwiązania konstrukcyjne oraz stosowanie najnowocześniejszej techniki pozwoliły uzyskać dużą niezawodność produkowanych urządzeń, co niewątpliwie spowodowało zdobycie tak dobrej i ugruntowanej pozycji na światowych rynkach.

Osiągnięto to dzięki doskonałemu zapleczu badawczo-projektowemu, bowiem trzeba podkreślić, że Hiross jest jedną z nielicznych firm, która przywiązuje tak dużą wagę do prowadzenia we własnych pracowniach i laboratoriach prac badawczo-rozwojowych. W wyniku tych prac powstaje szereg oryginalnych projektów, które następnie są wdrażane do produkcji.

Podczas cyklu produkcyjnego wszystkie odpowiedzialne spiny są prze-



Fot. 2 Stanowisko do ciśnieniowego badania helem w komorze próżniowej w celu wykrycia ewentualnych mikroszczelin

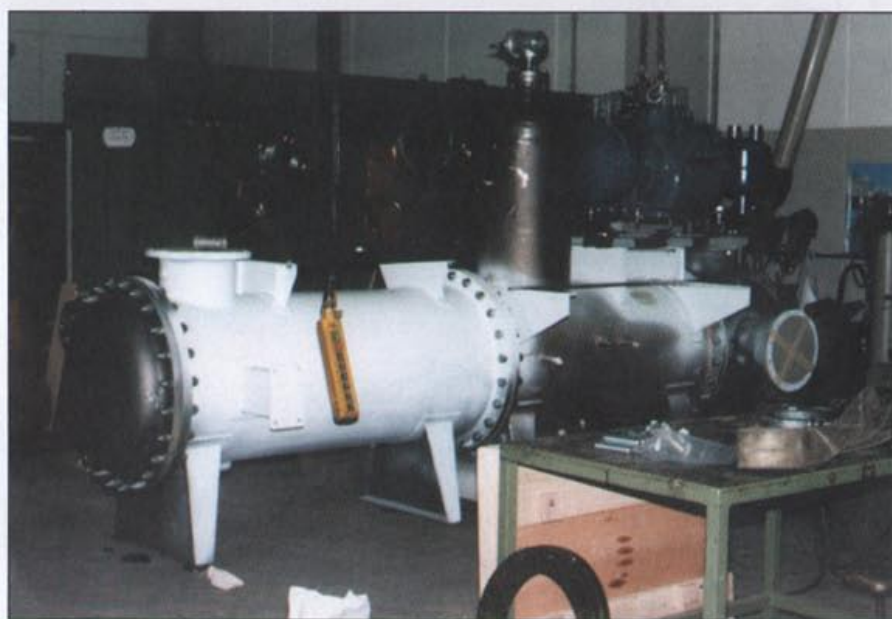
świetlane rentgenograficzne, a parownik i zbiornik każdego urządzenia jest poddawany trzykrotnemu badaniu szczelności. W celu wyeliminowania mikroszczelin jeden z testów przeprowadzany jest za pomocą helu w komorze próżniowej. Można powiedzieć, że ta filozofia firmy Hiross stała się receptą na uzyskanie wysokiej jakości i niezawodności produkowanych urządzeń, których gwarantem jest także wdrożony System Zapewnienia Jakości oparty na normie ISO 9001 i potwierdzony znakiem Lloyd's Register Quality Assurance.

Na wszystkie zbiorniki ciśnieniowe eksportowane do Polski Hiross posiada Certyfikat Urzędu Dozoru Technicznego. Hiross dostarcza również urządzenia spełniające wymagania: TÜV (Niemcy), TÜV (Austria), ISPEL (Włochy), DRIRE (Francja), SA (Szwecja), ENICRECH (Hiszpania), CKD (Czechy), ASME VIII (USA), AS 2100 (Australia), CSA (Kanada) itd. oraz Lloyd's Register of Shipping, RINA, Germanischer Lloyd's, Bureau Veritas, Der Norske Veritas itd.

Program produkcji firmy Hiross obejmuje: osuszacze chłodnicze sprężonego powietrza POLAIR, DRYSTAR, a przede wszystkim duże osuszacze BIG DRYER LCD, BIG DRYER LED o przepływach do 500 m³/min znane na całym świecie, które są szczególnym powodem do dumy, chłodnice wtórne oraz osuszacze adsorpcyjne HYPERDRYER, filtry sprężonego powietrza i urządzenia do chłodzenia wody procesowej.

Produkcja urządzeń zlokalizowana jest w fabrykach w Austrii i we Włoszech.

Na osiągnięcie miana światowego lidera w dziedzinie uzdatniania sprężonego powietrza oprócz dobrego pro-



Fot. 3 Duży osuszacz chłodniczy w trakcie montażu. Ponad 100 takich urządzeń już pracuje w Polsce

duktu zapracowały również firmy handlowe w ponad 30 krajach oraz sieć doświadczonych agentów w pozostałych państwach: Europy, Ameryki Północnej, Azji, Ameryki Południowej i Australii. Dzięki nim lista referencyjna klientów jest bardzo długa i należą do niej między innymi tak znane firmy jak: Opel, Ford, Renault, Volvo, Lombardini, Rolls Royce, Air France, Lufthansa, Texas Instruments, McDonel Douglas, Olivetti, Osram, Bosh, Dornier, Esso, Michelin, Good Year, Heinz, Kodak, Kruppstahl AG i wiele innych.

W Polsce już od 26 lat pracuje m.in. 8 osuszaczy chłodniczych W6000G na 10000 m³/h w FENICE Poland Sp, z.o.o. (Fiat Auto Poland). Ostatnio osuszacz

chłodniczy na 17000 m³/h, będący najnowszym urządzeniem kolejnej generacji, został zabudowany w Warszawie w DAEWOO-FSO.

Warto też podkreślić, że szereg urządzeń jest kupowanych od firmy Hiross przez znanych producentów sprzętek i następnie oferowanych klientom wraz z nimi już pod własną nazwą.

Posiadając tak imponującą liczbę opatentowanych rozwiązań z zakresu schładzania, osuszania i filtracji sprężonego powietrza, firma Hiross jest w stanie zaoferować kompletne i fachowe rozwiązania dla większości przemysłowych systemów uzdatniania tego medium. Musimy mieć świadomość tego, że sprężone powietrze jest jednym z najdroższych przemysłowych nośników energii, dlatego każda inwestycja umożliwiająca skuteczniejsze jego wykorzystanie zwraca się w bardzo krótkim czasie. Przedstawiciele firmy Hiross są do dyspozycji klientów, aby pomóc w wyborze i wdrożeniu najbardziej optymalnego rozwiązania zgodnego z potrzebami wykorzystania posiadanego potencjału sprężonego powietrza.

W dniach od 10 do 11 marca 1999 roku we Włoszech w miejscowości Abano Terme koło Padwy odbyła się światowa premiera piątej generacji typoszeregu osuszaczy chłodniczych o nazwie Pole-Star, z czym zapoznamy Czytelników na łamach następnego numeru „Pneumatyki”.

Artykuł sponsorowany
Mgr inż. Mirosław Kubaś
Hiross Austria GmbH
Oddział w Warszawie/IP



Fot. 4 Zbiorniki ciśnieniowe osuszaczy chłodniczych MDH przed próbą szczelności



K O M P R E S O R Y

NOWE MODELE SERII V



45 i 55 kW

SUSZĄCZE, 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

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

WROCLAW
PNEUMAT-KOMPRESOR

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

Bezolejowe sprężarki Atlas Copco z wirującym zębem

Po prezentacji niskociśnieniowych sprężarek bezolejowych („Pneumatyka” 1/99) czas na omówienie kolejnego sposobu na bezolejowe sprężanie powietrza.

Firma Atlas Copco, pionier i wiodący producent sprężarek bezolejowych, stawia do dyspozycji swoich Klientów kolejną, niezawodną technikę sprężania powietrza. Opracowany w oparciu o wieloletnie doświadczenie i opatentowany przez Atlas Copco element sprężający z wirnikami w kształcie krzywek, powszechnie określanych mianem wirujących zębów, pozwolił wprowadzić do produkcji stosunkowo niedrogi i ekonomiczne w eksploatacji sprężarki bezolejowe o mocach od 18 do 55kW.

Zasadę pracy takiego elementu ilustruje rysunek.

Dzięki zachowaniu najwyższej dokładności przy

obróbce elementów oraz precyzji montażu wirujące krzywki nie stykają się ze sobą, jak również nie mają możliwości kontaktu z obudową. Takie rozwiązanie eliminuje konieczność wprowadzania oleju do komory sprężania. Elementy sprężające produkowane są przez wyspecjalizowany w badaniach i produkcji elementów oddział Atlas Copco Airtec.

Kompletny stopień sprężający charakteryzuje się niezwykle małymi gabarytami, co pozwala na budowę sprężarek o zwartej konstrukcji. Jest to szczególnie istotne w przypadku, gdy na zainstalowanie kompresora mamy przeznaczoną niewielką przestrzeń.



Przeniesienie napędu realizowane jest poprzez przekładnię zębatą. Obudowa przekładni wyposażona

jest w efektywnie działający układ odpowietrzania z filtrem zatrzymującym opary oleju.

Niższy koszt wyprodukowania elementu z wirującym zębem, w porównaniu do tradycyjnego, śrubowego, pozwolił na wprowadzenie technologii bezolejowego sprężania w zakres wydajności od 2,2 do 7,7 m³/min, w którym dominowały dotychczas sprężarki tłokowe lub, jako dość niefortunny zamiennik, stosowane były sprężarki śrubowe olejowe z układem filtracji.

Oznacza to, że odbiorcy mniejszych ilości sprężonego powietrza mogą także korzystać z zalet sprężania bezolejowego. A te, jak wiadomo, to niższe zużycie energii, stałość parametrów użytkowych sprężarki w całym okresie eksploatacji i bezkompromisowo czyste powietrze.

Na podkreślenie zasługuje wyjątkowo niski koszt bieżącej obsługi serwisowo-



Fot.1 Bezolejowa sprężarka Atlas Copco z wirującym zębem w układzie z osuszaczem adsorpcyjnym typu MD

wej z uwagi na brak wewnętrznych, zużywających się układów separacji oleju i filtrów na sieci sprężonego powietrza. W większości przypadków sprężarka bezolejowa wymaga tylko jednego przeglądu w roku!

Podobnie jak w przypadku większych sprężarek Atlas Copco ustanawia wysokie standardy wyposażenia kompresorów bezolejowych z wirującym zębem.

Każda sprężarka posiada obudowę dźwiękochłonną, mikroprocesorowy układ sterowania ELEKTRONIKON® z czytelnym wyświetlaczem tekstowym, odwadniacze z automatycznym spustem kondensatu po chłodnicy międzystopniowej i końcowej, króciec wylotowy zakończony kulowym zaworem odcinającym. Układ ELEKTRONIKON® kontroluje wszystkie parametry pracy sprężarki, przypomina o zbliżających się czynnościach obsługowych, a także pozwala na łatwy odczyt istotnych dla użytkownika wartości - informacje wyświetlane są w języku polskim. Dodatkowo układ umożliwia włączenie sprężarek do systemu monitoringu komputero-

wego. Takie wyposażenie w sposób oczywisty obniża koszt instalacji urządzenia, ponoszony przez nabywcę.

W ofercie znajdują się jednostki chłodzone powietrzem i wodą. Tradycyjnie pod oznaczeniem ZT kryją się sprężarki chłodzone powietrzem, oznaczenie ZR zarezerwowane jest dla sprężarek w wersji chłodzonej wodą.

Aby uzyskać powietrze o najwyższej jakości, bezolejowe i osuszone, Atlas Copco oferuje do sprężarek serii ZT/ZR18-55, podobnie jak do większych jednostek śrubowych, bębnowe osuszacze adsorpcyjne typu MD. Na zdjęciu (fot.1) pokazano wygląd zespołu złożonego ze sprężarki z wirującym zębem ZT oraz współpracującego z nią osuszacza MD. Konstrukcja osuszacza MD była omawiana na łamach „Pneumatyki”, warto jednak przypomnieć, że do regeneracji złoża wykorzystywane jest ciepło powstające w procesie sprężania (zazwyczaj traczone w strumieniu powietrza chłodzącego), dzięki czemu zapotrzebowanie mocy osuszacza MD ogra-

Zasada pracy

1. Ssanie: powietrze wpływa do komory sprężania. Otwór wylotowy elementu jest zamknięty przez tzw. wirnik żeński.



2. Początek sprężania: otwory wlotowe i wylotowe są przystosowane. Następuje zmniejszenie objętości komory sprężania oraz wzrost ciśnienia.



3. Koniec sprężania: zamknięte powietrze jest sprężane do maksimum. Ssanie ponownie rozpoczyna się po odstąpieniu otworów wlotowych.



4. Wyparcie: wciągnięcie w wirniku żeńskim odstania sprężone powietrze.



- otwór wlotowy
- otwór wylotowy
- powietrze na wlocie
- powietrze sprężone

Rys. 1 Zasada pracy wirujących zębów

nicza się do 200-400W. W zależności od temperatury

medium chłodzącego możliwe jest uzyskanie ciśnieniowego punktu rosy do -40°C. Sprężone powietrze przygotowane we wspomnianym, cechują najwyższą jakość oraz niski koszt wytworzenia.

Korzyści płynące z nowatorskiej koncepcji sprężania szeroko docenili odbiorcy. Sprężarki bezolejowe z wirującym zębem Atlas Copco pracują w najlepszych zakładach całego świata. W Polsce do grona użytkowników tych sprężarek zaliczają się zakłady tytoniowe, należące do międzynarodowych koncernów, zakłady mleczarskie, firmy farmaceutyczne, zakłady produkcji spożywczej i elektronicznej, a więc wszystkie te, w których jakość produktu końcowego, dyspozycyjność oraz niski koszt eksploatacji mają pierwszorzędne znaczenie.

Artykuł sponsorowany
Atlas Copco
mgr inż. Maciej Fedyna



Fot. 2 Bezolejowa sprężarka z wirującym zębem - wewnątrz jak zwykle bez tajemnic

Atlas Copco na morzu

Atlas Copco – wiodący na świecie producent sprężarek – jest również cenionym producentem najwyższej jakości kompresorów rozruchowych. Połączenie prawie stuletniej praktyki w dziedzinie sprężonego powietrza z niemalże trzydziestoletnim doświadczeniem w przemyśle okrętowym firmy Ketting b.v. zaowocowało powstaniem doskonałych wysokociśnieniowych sprężarek tłokowych, stosowanych na statkach do rozruchu silników głównych.

O tym, jak ważnym elementem na statku są kompresory rozruchowe, świadczy zaliczenie ich do grupy najważniejszych elementów („essential duty”) z punktu widzenia bezpieczeństwa jednostki pływającej. Ma to swoje odzwierciedlenie w zapisach procedur klasyfikacyjnych towarzystw kwalifikujących statki. Aby sprostać tym wymaganiom, kompresory rozruchowe, od początków narodzin na „desce kreślarskiej” do ostatecznego montażu, powstają zgodnie z wymogami procedur ISO 9001. Dlaczego jest to tak ważne? Otóż sta-

głównych traci zdolność wykonywania manewrów. Utrata manewrowości to poddanie olbrzymiej jednostki pływającej wraz z ładunkiem wpływowi zmiennego, często kapryśnego otoczenia morskiego. Dryfująca masa stałaby się zagrożeniem nie tylko dla ludzi i ładunku, ale również dla innych jednostek pływających, nabrzeży oraz środowiska naturalnego. Dlatego przepisy klasyfikacyjne nakładają niezwykle rygorystyczne obowiązki i wymogi dotyczące tej części wyposażenia statku, w tym m.in. wymóg zdublowania systemu. Biorąc to wszystko pod uwagę, w konstrukcjach sprężarek rozruchowych zastosowano rozwiązania sprawdzone w najcięższych warunkach. Każde urządzenie przechodzi testy sprawdzające, a nadzór towarzystw klasyfikacyjnych certyfikujących wyroby morskie - w tym sprężarki - zaczyna się na etapie produkcji materiałów, a więc już w hutach. Wszystkie części ważne podlegają ściśle określonej procedurze, a użyte tworzywa muszą posiadać atest materiałowy.

Korpusy sprężarek wykonano w układzie widlastym z metali lekkich dla uzyskania maksymalnej redukcji wibracji, optymalnego rozpraszania cie-



pła z zastosowaniem rozwiązań technologicznych, pozwalających osiągać bardzo długie okresy między obsługami. Tuleje cylindrowe wykonano ze stopów charakteryzujących się wysoką odpornością na zużycie ściernie. Tłoki materiałów kompozytowych, pokrytych warstwą zmniejszającą tarcie na styku tłok – cylinder, posiadają identyczny z tuleją cylindrową współczynnik rozszerzalności cieplnej. Unikalnej konstrukcji zawór wlotowy i wylotowy (elastyczny dysk) wykonany jest z wysokiej jakości stali nierdzewnej. Rozwiązanie takie zapewnia długą ży-

wotność, niezawodność oraz znacznie wydłużone okresy między obsługami, zmniejszając tym samym wydatnie koszt eksploatacji. Dla przykładu, remont główny w układzie cylinder – tłok wykonuje się po 16000 godzin.

W ofercie dostępne są wersje z napędem elektrycznym oraz spalinywym (silnik Diesla). Zastosowano silniki w wykonaniu morskim. W przypadku napędu silnikiem Diesla dostępna jest jako opcja niezależna elektryczna instalacja rozruchowa silnika spalinowego, pracująca przy standardowym napięciu 12 V. Każda jednostka jest w stan-

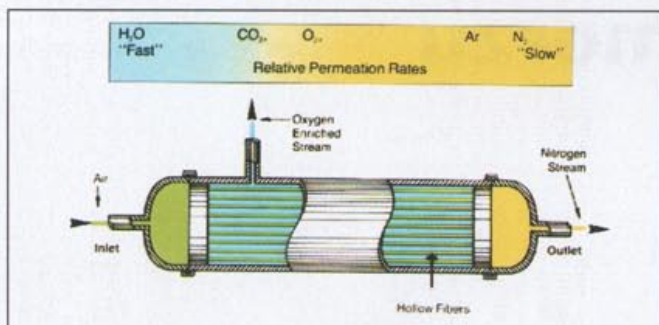


Fot. 1 Na tym statku też potrzebne jest sprężone powietrze

tek pozbawiony sprężonego powietrza w instalacji rozruchowej silników



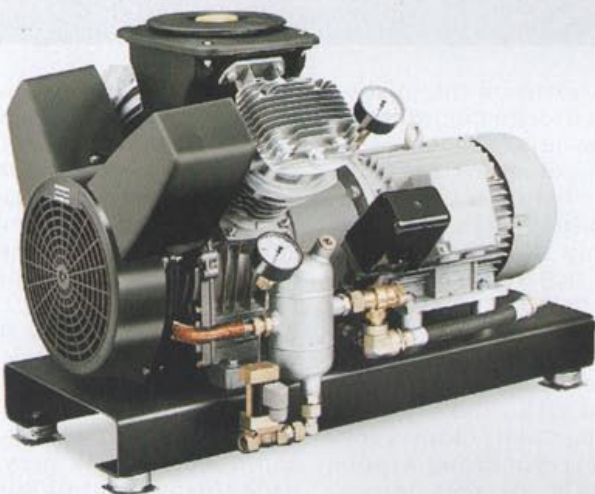
Fot. 2 Instalacja do separacji azotu



Rys. 1 Schemat procesu separacji azotu

dardzie wyposażona w presostat, manometry, zarówno międzystopniowy, jak również końcowy, z automatycznym zaworem spustowym kondensatu i dekompresyjnym, zawór bezpieczeństwa, zawór zwrotny oraz elastyczne przyłącze do instalacji rozruchowej. Wysoko-

zmniejsza straty transmisji mocy. Sprężarki wyposażone są w filtr powietrza wlotowego typu samochodowego, co ułatwia obsługę, a jego wymiana jest niezwykle prosta. Całość zabudowana jest na ramie wyposażonej w specjalnej konstrukcji łąpy wibroizolacyjne dostosowane do



Fot. 3 Sprężarka rozruchowa Atlas Copco z napędem elektrycznym

wydajny wentylator, umieszczony w obudowie o specjalnej konstrukcji kierującej powietrze chłodzące do miejsc rozpraszania ciepła, zapewnia skuteczne jego odprowadzenie. Dla uproszczenia instalacji (brak układu chłodzenia wodą) oraz eliminacji wpływu wody (często morskiej) na stan chłodnic, sprężarki produkowane są w wersji chłodzenia powietrzem i przystosowane są do pracy ciągłej w otoczeniu o podwyższonej temperaturze. Silnik elektryczny, jak również spaliny, połączony jest z blokiem sprężarki kołnierzowo, a napęd przekazywany bezpośrednio, co

mocowania urządzeń na statkach. Dostarczane sprężarki stanowią gotową do pracy jednostkę wymagającą w zasadzie jedynie zamocowania do podłoża i podłączenia do instalacji rozruchowej.

Oprócz powietrza „rozruchowego” (20-30 bar), na statkach stosuje się, tak jak w innych zastosowaniach technicznych, sprężone powietrze o typowym ciśnieniu 7-13 bar. Powietrze sprężone o takim ciśnieniu stosowane bywa tak jak i na lądzie do narzędzi pneumatycznych, napędu siłowników urządzeń pokładowych. Równie często znajduje zastosowanie w urządzeniach do separacji azotu

z powietrza. Uzyskiwany w ten sposób azot niezbędny jest między innymi do zabezpieczenia w ładowniach żywności przed zepsuciem się lub materiałów łatwopalnych jak paliwa czy chemikalia przed wybuchem. Włącza się go wtedy do ładowni, aby wytworzyć atmosferę ochronną lub poduszkę ochronną dla ładunku.

Często rozwiązaniem stosowanym dla oszczędności miejsca w maszynowni statku jest uzyskiwanie powietrza o niższym ciśnieniu z instalacji rozruchowej poprzez redukcję ciśnienia. Jest to wysoce nieefektywne, ponieważ należy pamiętać o zależności, że każdy bar wyższego ciśnienia sprężania okupiony jest 7% większym wkładem energii. Zatem oszczędność miejsca w maszynowni przełoży się w efekcie końcowym na większą (niż zaoszczędzono) stratę miejsca w zbiornikach paliwa na dodatkową jego ilość, nie wspominając już o koszcie zakupu. Znacznie lepszym rozwiązaniem jest zastosowanie odrębnej instalacji niskociśnieniowej z zastosowaniem sprężarek śrubowych, łącznie z systemem uzdatniania sprężonego powietrza. Sprężarki śrubowe Atlas Copco konstruowano również tak, aby mogły spełniać swoją funkcję w warunkach pracy na morzu. Prze-

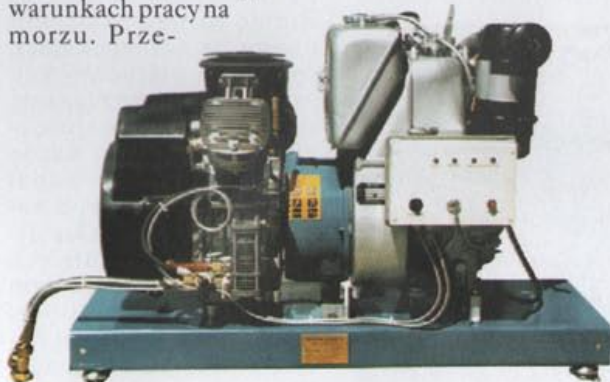
pujących towarzystw: Lloyds Register of Shipping, Bureau Veritas, DET Norske Veritas, Germanischer Lloyd, Registro Italiano Navale.

Certyfikaty innych towarzystw klasyfikacyjnych dostarczane są na życzenie odbiorcy.

Oprócz zakupu samego urządzenia, dla użytkownika statku niezmiernie istotną sprawą jest możliwość niezakłóconej jego eksploatacji, a więc serwis i części zamienne. Tak się składa, że przedstawicielstwa firmy Atlas Copco obecne są w ponad 135 krajach świata, a więc praktycznie wszędzie tam, gdzie powietrze używa się nie tylko i wyłącznie do oddychania. W każdym z tych krajów dostępny jest serwis, który szybko i sprawnie wykonuje przeglądy gwarancyjne i pogwarancyjne w oparciu o oryginalne części zamienne. Części zamienne natomiast dostarczane są w ciągu 48 godzin do każdego zakątka świata.

Aktualnie Atlas Copco pracuje nad stworzeniem 24 godzinnego serwisowego centrum dyspozycyjnego, gdzie pod jeden adres kontaktowy armatorzy mogliby zgłaszać swoje potrzeby gdziekolwiek w danej chwili by się znaleźli.

W każdym naszym działaniu stosujemy filozofię, że



Fot. 4 Sprężarka Atlas Copco z silnikiem Diesla

chyły statku, nieuniknione na morzu, nie powodują zakłóceń w pracy sprężarek. Znoszą one znakomicie pracę w warunkach przechyłu nawet do 30 stopni.

Sprężarki posiadają jako standard certyfikaty nastę-

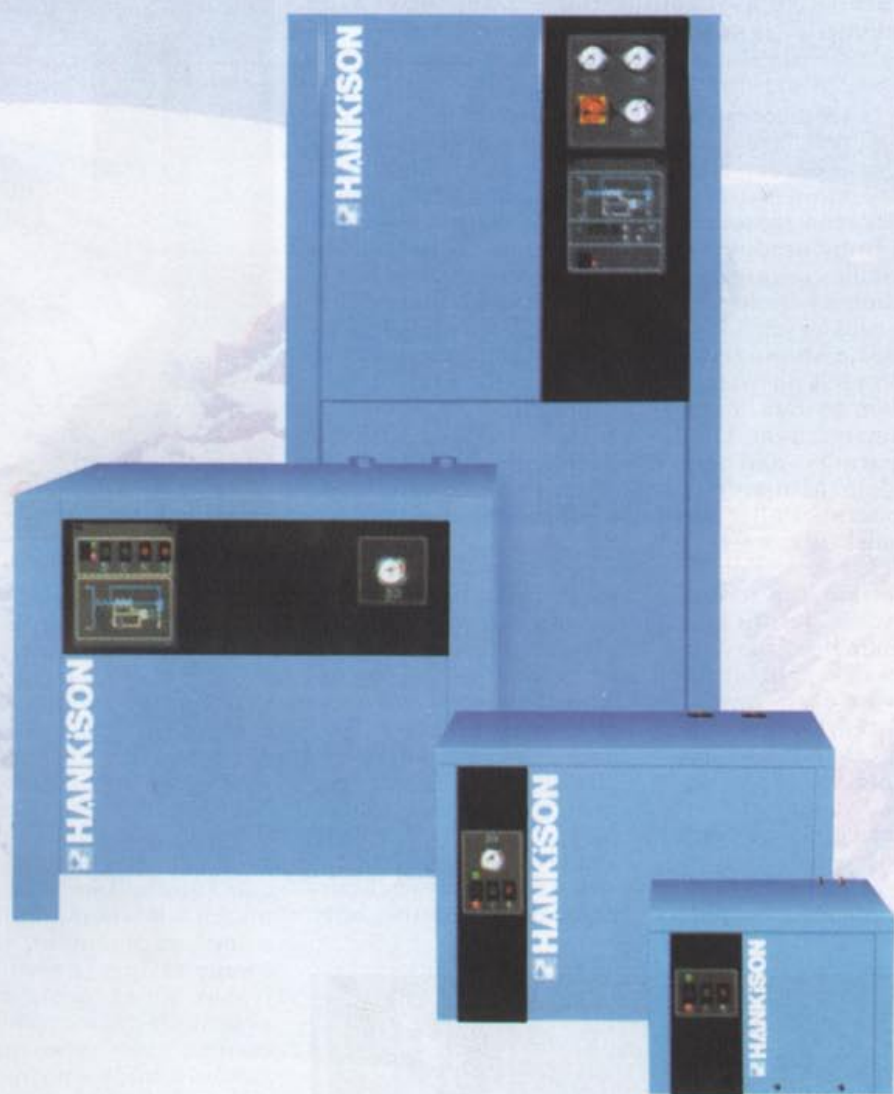
nasz sukces oparty jest na gotowości niesienia pomocy naszym klientom w ich dążeniu do rozwoju i sukcesu.

Artykuł sponsorowany
Atlas Copco
mgr inż. Antoni Maciejewski

Powietrze czyste i suche jak na szczytach Alp



HANKISON



Uzdatnianie sprężonego powietrza

Dystrybutor:
Biuro Handlowe RUDA
ul. Zegadłowicza 10
40-555 KATOWICE
tel./fax (032) 251 25 53
(032) 757 44 65
(032) 757 26 03



Napędy i sterowanie '99

W dniach od 24 do 26 lutego 1999 r. na terenach Międzynarodowych Targów Gdańskich odbyły się już po raz piąty Targi Producentów, Kooperantów i Sprzedawców Zespołów Napędowych i Układów Sterowania.

Była to interesująca impreza branżowa, gdzie oprócz części ekspozycyjnej skupiającej wystawców reprezentujących firmy produkcyjne jak i handlowe, zorganizowano bogaty blok seminariów naukowych. Odbyły się 3 sesje seminaryjne, a wśród nich poświęcone napędem hydraulicznym i pneumatycznym. Honorowy patronat nad targami objęło Ministerstwo Gospodarki, Politechnika Gdańska, Stowarzyszenie Elektryków Polskich oraz Polskie Towarzystwo Logistyczne. Jest to inicjatywa godna naśladowania, ponieważ organizatorom targów zależało na połączeniu teorii z praktyką. Celem targów, w których uczestniczyło ok. 90 wystawców, było umożliwienie konfrontacji popytu i podaży na rynku systemów napędowych oraz promowanie nowoczesnych i bezpiecz-

nych rozwiązań, jak również upowszechnianie europejskich standardów jakości. Udział firm mających w swojej ekspozycji zespoły, elementy i układy sterowania napędów pneumatycznych był znaczący. Oprócz firm znanych, o ugruntowanej pozycji i uznanej marce takich, jak: Bibus/Menos, FESTO, Norgen Herion, PREMA Kielce, SeMaC, pojawiły się też firmy nowe: PNEUMATIG z Gdyni czy AZ Pneumatica z Włoch. Wielu wystawców oprócz typowego asortymentu prezentowało nowości, aby uatrakcyjnić swoją ofertę. Bezcelowe jest przypomnianie typowego asortymentu prezentowanego na różnych imprezach targowych, dlatego skupimy się głównie na tym, co firmy prezentowały jako nowości, które były z reguły tylko rozszerzeniem asortymentu produkcyjnego, ale czasem stanowiły



Fot. 1 Fragment oferty firmy FESTO



Fot. 2 System transportu po trajektorii krzywoliniowej firmy SeMaC

nowatorskie rozwiązanie.

W firmie PREMA Kielce widać dalsze rozszerzenie asortymentu produkowanych wyrobów. Uzupełniła ona typoszereg siłowników zgodnie z normą ISO 6431. Z nowości firma ta pokazała siłowniki wahadłowe z regulacją i bez regulacji skoku oraz siłowniki na prowadnikach z łożyskami kulkowymi wzdłużnymi. Na uwagę zasługują również typowe zintegrowane wyspy zaworowe ze sterownikami oraz nowy typoszereg zaworów midi – pośredni pod względem gabarytów.

Firma FESTO zaprezentowała linię rozwojową klasycznych siłowników DNC wg normy ISO 6431 w kierunku wielowariantowości wykonania, czyli różne wykonania w obrębie siłownika znormalizowanego. Pokazano grupę napędów dostosowanych do technik manipulacyjnych reprezentowanych przez moduł HMP i pełną

ofertę chwytaków mechanicznych. Na odnotowanie zasługuje fakt, że napędy FESTO posiadają nagrodę forum kwalifikacyjnego (w Hanowerze) i certyfikat IF kwalifikujący je pod względem estetyki, co obecnie staje się bardzo ważne.

Firma SeMaC z nowości pokazała system transportu 2D - płaski i 3D - krzywoliniowy, realizujący trajektorie ruchu za pomocą modułów prostych i krzywoliniowych. Na sankach ze sprzężeniem magnetycznym mogą być zainstalowane chwytaki do przenoszenia przedmiotów, które są sterowane na stacjach krańcowych (ruch dwupołożeniowy) bez konieczności ciągnięcia przewodów przez całą trasę ruchu. Jest to bardzo ciekawe rozwiązanie, bowiem połączenie obwodu pneumatycznego z zaworami następuje automatycznie na stacjach krańcowych. Rozwiązanie to różni od rozwiązań konkurencyjnych



Fot. 3 Część ekspozycji firmy MENOS

zostało pokazane po raz pierwszy. Na uwagę zasługiwały również przetworniki przepływu powietrza i wody (2rodziny) z diodowym wskazaniem wartości przepływu chwilowego lub ze zliczaniem całego strumienia

także w wykonaniach na inne media różne od powietrza.

Firma BIBUS/MENOS (nowa nazwa od 01.03.99) zaprezentowała szeroką ofertę wyrobów CAMOZZI charakteryzujących się atrakcyjnymi cenami oraz dobrą jakością.

Po raz pierwszy zaprezentowała się firma włoska AZ Pneumatik, której jedynym przedstawicielem w Polsce jest PNEUMATIG SYSTEM z Wrocławia. Jest to firma produkcyjna legitymująca się tradycyjnym programem zaworów i bloków przygotowania powietrza. Dewiza firmy – wysoka jakość za niskie pieniądze – na pewno przyczyni się do jej atrakcyjności na polskim rynku.

Firma PNEUMATIG z Gdyni jako jedyna miała w swej ofercie, oprócz systemów uzdatniania firmy



Fot. 4 Stoisko firmy PNEUMATIG z Gdyni

(ilości). Pokazano również siłowniki wg normy ISO o tulejach „prostokątnych” zakrywających szpilki i podłączenia.

Do nowości firmy NORGEN-HERION można zaliczyć elektroniczny przełącznik ciśnienia Fluidronik 31D programowalny za pomocą 4 przycisków. Pokazano również siłownik TWINLINTRA wyróżniony na ubiegłorocznych targach HPS w Katowicach. Wyroby tej firmy zaprezentowano

Wilkerson, sprężarki śrubowe firmy Fiac (kompakt na zbiorniku z osuszaczem ziębniczym).

Duże zainteresowanie targami – o czym świadczy coroczny wzrost liczby zwiedzających – zdaje się potwierdzać celowość organizowania tego typu imprez branżowych.

Mariusz Makulski

ZANDER®

ISO 9001

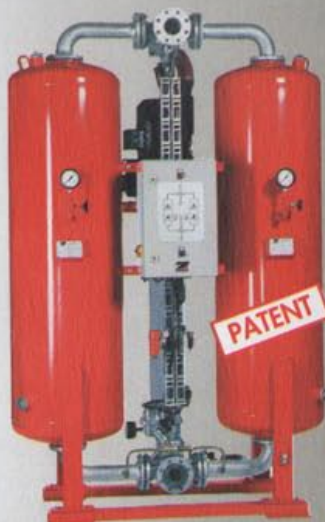
Najwyższej klasy uzdatnianie sprężonego powietrza



Seria KM
Osuszacze adsorpcyjne kompaktowe
Punkt rosy do -70°C.
Urządzenia bezdзорowe



Osuszacze chłodnicze
Punkt rosy +3°C
Ciśnienie do 50 bar
System „akumulacji termicznej”



Seria WVN
Osuszacze adsorpcyjne regenerowane na gorąco, próżniowo
Punkt rosy do -80°C.
Straty na regenerację = 0,00%



Wysokowydajne filtry sprężonego powietrza
Wydajność do 30000 m³/h.
Ciśnienie do 400 bar



Filtry sterylne najnowszej generacji, walidyzowane



Reprezentant w Polsce:

ARA
PNEUMATIK
53-329 Wrocław, Plac Powstańców Śląskich 5,
tel. (071) 368 99 59, 368 99 60, 368 99 97,
fax (071) 368 99 96,
GSM (0601) 58 88 61,
(0601) 58 88 62,
(0601) 58 88 63,
e-mail: arapneumatik@mil.pl



Koszty wytwarzania sprężonego powietrza a jego uzdatnianie

W trzecim artykule z cyklu koszty wytwarzania sprężonego powietrza („Pnumatyka” 1/14/99) omówiona została kwestia strat powodowanych ubytkami powietrza z sieci. Dzięki właściwemu uzdatnieniu sprężonego powietrza można nie tylko wyeliminować przyczyny tych ubytków, ale również w znacznym stopniu zmniejszyć częstotliwość remontów rurociągów, awarii maszyn i urządzeń, a w konsekwencji czas przestoju linii. Pominąć trzeba fakt, że w wielu przypadkach już sama technologia narzuca konieczność właściwego uzdatnienia powietrza ze względu na wymóg klasy czystości.

W przypadkach, kiedy dany proces, do którego stosowane jest sprężone powietrze, nie wymaga powietrza wysokiej klasy, może wydawać się, że uzdatnianie go jest zupełnie niepotrzebne, a inwestowanie w urządzenia uzdatniające jest wręcz marnowaniem pieniędzy. Niestety, przekonanie takie jest bardzo błędne. Dla zobrazowania tego twierdzenia zostanie przedstawiony przykład. Założmy następujące parametry:

- wydatek przepływu $V = 550 \text{ Nm}^3/\text{h}$,
- ciśnienie absolutne $p = 8 \text{ bar}$,
- temp. powietrza zasysanego $t = +25^\circ\text{C}$,
- względna wilgotność zasysanego powietrza $\phi_1 = 80\%$ (0,8),
- temp. powietrza sprężonego $T = +35^\circ\text{C}$,
- wilgotność względna powietrza sprężonego $\phi_2 = 100\%$ (1,0).

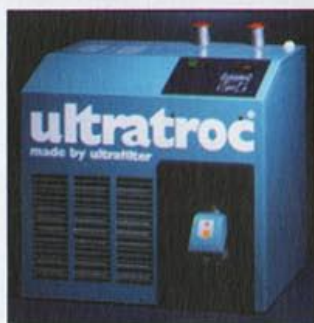
Mnożąc wydatek przepływu przez ilość wody zawartą w 1 m^3 powietrza, można określić ilość wody zasysanej przez sprężarkę.

$550 \text{ Nm}^3/\text{h} \times 0,8 \times 22,83 \text{ g H}_2\text{O}/\text{Nm}^3 = 10045 \text{ g H}_2\text{O}/\text{h}$
Z powyższego wyliczenia wynika, że ponad 10 litrów

wody zasysane jest przez sprężarkę i wprowadzane do instalacji. Stosując tę samą metodę, można określić, ile wody w postaci pary może pozostać w instalacji posprężeniu.

$$\frac{550 \text{ Nm}^3/\text{h}}{8 \text{ bar}} \times 1 \times 39,27 \text{ g}/\text{Nm}^3 = 2700 \text{ g/h}$$

Oznacza to, że blisko 7,5 litra wody na godzinę musi ulec wykropleniu ($10045 - 2700 = 7345$). Przy założeniu 4000 godzin pracy w ciągu roku daje to blisko 30 m^3 wody w postaci wykroplonej wpompowanej do rurociągu.



Fot. 1 Osuszacz ziębniczy ultratroc

Tą ilością można napełnić mały basen. Przy pracy ciągłej przez 365 dni w roku ilość ta wzrasta do blisko 66 m^3 . Należy przy tym pa-

miętać, że pozostała woda (w postaci parowej) bardzo łatwo może ulec wykropleniu na dalszym odcinku rurociągu, np. w skutek oziębienia czy gwałtownego rozprężenia w punktach odbioru. Taka ilość wody w połączeniu z zanieczyszczeniami mechanicznymi (pyłami zasysanymi przez sprężarkę i rdzą z rurociągu) oraz olejem (pochodzącym ze sprężarki) tworzy „płynny papier ścierny”. W konsekwencji dochodzi do nieszczelności rurociągów, usterek zaworów, awarii urządzeń, co z kolei powoduje szybsze ich zużycie i konieczność częstszych napraw i remontów. Ponadto płynąca w rurociągu wykroplona woda może w okresie zimowym zamarzać, powodując czopy lodowe ograniczające przepływ lub blokując działanie zaworów. Niejednokrotnie otwierany jest wówczas zawór wylotowy na rurociągu, przez który cały czas uchodzi powietrze wraz z wykroploną wodą. Wprawdzie chroni to w pewnym stopniu rurociąg przed zamarzaniem, jednak powoduje ogromne straty powietrza. Aby uniknąć tego typu kłopotów, należy stosować odpowiednie systemy uzdatniania sprężonego powietrza.

otwór $\phi 2 \text{ mm}$ przy nadciśnieniu $7 \text{ bar} = 6 \text{ drenów UFM-T1}$

Powyższe równanie zostanie wyjaśnione w dalszej części, najpierw jednak należy wspomnieć choćby dwa słowa o elementach systemu uzdatniania.

Pierwszym elementem w systemie uzdatniania jest dren (spust) kondensatu. Chodzi tu o odprowadzenie już wykroplonej wody (czy mieszaniny wodno-olejowej), która np. zbiera się w zbiorniku sprężonego powietrza. Dzięki zastosowaniu automatycznych, elektronicznie sterowanych drenów, oferowanych przez ultrafilter, można odprowadzić kondensat bez strat sprężonego powietrza. Kolejnym elementem są filtry, które zatrzymują zarówno zanieczyszczenia mechaniczne, jak i wędrującą wraz z powietrzem mgłą wodno-olejową. Na filtrach takich, dzięki zjawisku koalescencji, cząsteczki wody łączą się w większe krople i spływają do dolnej części obudowy, skąd odprowadzane są przez dreny automatyczne. Dobór właściwych filtrów jest tutaj również bardzo istotny. Firma ultrafilter oferuje niezwykle szeroki wachlarz filtrów zarówno pod względem wydajności, rodzaju, jak i stopnia filtracji. Po takich zabiegach pozostaje jednak w sprężonym powietrzu woda w postaci pary. Aby się jej pozbyć i zapobiec samoistnemu wykropleniu w dalszych częściach rurociągu, stosowane są osuszacze.



Fot. 2 Filtr produkcji ultrafilter

wej), która np. zbiera się w zbiorniku sprężonego powietrza. Dzięki zastosowaniu automatycznych, elektronicznie sterowanych drenów, oferowanych przez ultrafilter, można odprowadzić kondensat bez strat sprężonego powietrza. Kolejnym elementem są filtry, które zatrzymują zarówno zanieczyszczenia mechaniczne, jak i wędrującą wraz z powietrzem mgłą wodno-olejową. Na filtrach takich, dzięki zjawisku koalescencji, cząsteczki wody łączą się w większe krople i spływają do dolnej części obudowy, skąd odprowadzane są przez dreny automatyczne. Dobór właściwych filtrów jest tutaj również bardzo istotny. Firma ultrafilter oferuje niezwykle szeroki wachlarz filtrów zarówno pod względem wydajności, rodzaju, jak i stopnia filtracji. Po takich zabiegach pozostaje jednak w sprężonym powietrzu woda w postaci pary. Aby się jej pozbyć i zapobiec samoistnemu wykropleniu w dalszych częściach rurociągu, stosowane są osuszacze.



Fot. 3 Nowa seria drenów produkcji ultrafilter

Stosując różne rodzaje osuszaczy, można osiągnąć ciśnieniowy punkt rosy od +3 aż do -70°C.

Pojawia się jednak pytanie, ile kosztuje taki system uzdatniania?

Jeśli porównamy wielkość strat powodowanych tylko ubytkami sprężonego powietrza z instalacji (nie licząc kosztów dodatkowych przestojów i remontów urządzeń i instalacji) i odniesiemy je do ceny zakupu urządzeń uzdatniających, to okaże się, że te urządzenia praktycznie nie kosztują.

Jeśli w instalacji będzie występowała nieszczelność o średnicy 2mm, to przy nadciśnieniu 7 bar w ciągu godziny będzie tracone z instalacji ponad 19 m³ powietrza.

Przy założeniu ceny wytworzenia 1m³ sprężonego powietrza na 0,05zł i 4000 godzinach pracy w ciągu roku otrzymamy kwotę ok. 3800 zł. Za tę cenę można zakupić 6 automatycznych, elektronicznie sterowanych drenów kondensatu produkcji ultrafilter. Jeśli odniesiemy to do pracy ciągłej (365 dni) to już poniesiemy półroczną kwotę ok. 3800 zł. Za tę cenę można zakupić 6 automatycznych, elektronicznie sterowanych drenów kondensatu produkcji ultrafilter. Jeśli odniesiemy to do pracy ciągłej (365 dni) to już poniesiemy półroczną kwotę ok. 3800 zł.

Tak więc stosując dreny UFM-T, już w pierwszym roku można nie tylko pozbyć się z instalacji wykropionej wody, ale również zmniejszyć koszty wytwarzania sprężonego powietrza poprzez wyeliminowanie strat powietrza.

Jeśli przyjmijemy założenie strat sprężonego powietrza z instalacji na poziomie 20%, wówczas przy instalacji o wydajności 550 Nm³/h i 10000 godzin pracy oznacza to koszty rzędu 55000 zł rocznie [550 Nm³/h x 0,2 x 0,05zł x 10000h]. Cena systemu uzdatniającego złożone-

go z cyklonu wraz z drenem automatycznym UFM-T, filtra wstępnego i osuszacza adsorpcyjnego ultrafilter, wyposażonego w filtr wstępny i końcowy wynosi dla tej wielkości przepływu ok. 34800 zł. Oznacza to, że zakup takiego systemu uzdatniania sprężonego powietrza pozwala na wygenerowanie w okresie 10000 godzin pracy ponad 20000 zł oszczędności. Instalując odpowiedni system uzdatniania sprężonego powietrza, można nie tylko wyeliminować straty spowodowane ubytkami powietrza z sieci, ale również poprzez właściwą jakość tego powietrza ograniczyć częstotliwość remontów sieci i urządzeń. Powyższe przykłady pokazują, że zakup i instalacja urządzeń uzdatniających sprężone powietrze nie jest jedynie wydatkiem koniecznym ze względu na wymogi stawiane przez stosowaną technologię lecz również sposobem na uzyskanie całkiem wymiernych oszczędności.

Firma ultrafilter, oferująca kompletne systemy uzdatniania sprężonego powietrza, nie tylko dostarcza takie urządzenia, ale również dobiera je dla użytkownika pod względem rodzaju i wydajności tak, aby jak najlepiej były dopasowane do potrzeb danej instalacji. Każda instalacja jest inna i w związku z tym każdy system uzdatniania też musi być konfigurowany w sposób indywidualny – właściwy dla danej instalacji.

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



CENTRUM PNEUMATYKI

WILKERSON
CORPORATION

SYSTEMY UZDATNIANIA
SPRĘŻONEGO POWIETRZA



- ▶ filtry
- ▶ regulatory
- ▶ oliwiarki

YOKOTA

TOKU

PROFESJONALNE NARZĘDZIA
DLA PRZEMYSŁU I RZEMIOSŁA



- ▶ klucze impulsowe i udarowe
- ▶ wkrętarki
- ▶ wiertarki
- ▶ szlifiarki tarczowe i trzpieniowe
- ▶ polerki i szlifierko-polerki
- ▶ młoty kamieniarskie i budowlane
- ▶ wciągarki pneumatyczne
- ▶ pompy pneumatyczne
- ▶ akcesoria

M Müllenbach
Armaturen

ARMATURA ZŁĄCZNA
DO SPRĘŻONEGO POWIETRZA



- ▶ szybkozłącza kłowe
- ▶ szybkozłącza wtykowe
- ▶ zawory kulowe
- ▶ obejmy zaciskowe

DARI
COMPRESSORI

SPRĘŻARKI TŁOKOWE



- ▶ przemysłowe
- ▶ warsztatowe
- ▶ domowe

NAWIĄŻEMY WSPÓŁPRACĘ
Z DYSTRYBUTORAMI
NA TERENIE KRAJU

CENTRUM PNEUMATYKI

53-608 Wrocław, ul. Robotnicza 72
tel./ fax 071 373 58 95, tel. 071 373 59 02, 373 59 04

Urządzenia firmy SAPI

Niemiecka firma SAPI, której wyłącznym przedstawicielem na terenie Polski jest firma Trans-Aspa z Wrocławia, od ponad 25 lat zajmuje się produkcją urządzeń do obróbki strumieniowo-ścierniej. Każdy rodzaj powierzchni musi zostać przed pomalowaniem poddany mechanicznej albo strumieniowej obróbce powierzchniowej, która pozwoli na usunięcie takich zanieczyszczeń, jak żendra, rdza, pyły, zatłuszczenia itp. Firma SAPI oferuje cały typoszereg urządzeń przeznaczonych do takiej pracy, począwszy od małych piaskarek, poprzez kabiny do piaskowania, a skończywszy na kompletnie wyposażonych komorach do śrutowania.

Urządzenia te można podzielić pod względem zasady ich działania na dwie grupy: iniektorowe i ciśnieniowe. Metoda działania urządzeń iniektorowych polega na tym, że ścierniwo jest doprowadzane ze zbiornika jednym węzłem, a sprężone powietrze drugim do tzw. komory mieszania przy dyszy, gdzie powstaje próżnia, co powoduje zasysanie i następnie wyrzucanie ścierniwa w kierunku obra-

bianej powierzchni. System ten pozwala na uzyskiwanie wydajności około 3+5 m² powierzchni na godzinę.

Druga grupa urządzeń to urządzenia ciśnieniowe. W tym przypadku ścierniwo miesza się ze sprężonym powietrzem już w zbiorniku i przechodzi dalej węzłem ciśnieniowym do dyszy piaskującej. Wydajność urządzeń ciśnieniowych jest dużo większa i wynosi ok. 20 m² powierzchni na godzinę. Do



Fot. 2 Kabina typu BIBER do piaskowania szkła

urządzeń tych zalicza się między innymi wszystkie piaskarki typu MAMMUT.

Pod względem typu urządzenia te można podzielić na przewoźne piaskarki i stacjonarne kabiny do piaskowania. Do pierwszej z tych grup należą piaskarki ciśnieniowe serii MAMMUT. Występują one w wersji ze zbiornikiem o pojemności 25, 60, 100, 140, 200, 280 l. Przeznaczone są do usuwania różnego rodzaju zanieczyszczeń z powierzchni metalowych, betonowych, drewnianych i innych. Przy tych urządzeniach można zastosować trzy rodzaje wyłączników. Pierwszym z nich jest manualnie uruchamiana dźwignia wyłączająca przy dyszy piaskującej. Drugie rozwiązanie polega na całkowitym odpowietrzeniu zbiornika przy każdorazowym przerwaniu piaskowania, a przy jego kontynuowaniu ponowne poddanie zbiornika ciśnieniu. Trzeci system to tzw. "system szybkiego wyłączania", który przy opuszczeniu dźwigni przy dyszy piaskującej powoduje automatyczne przerwanie dopływu strumienia ścierni-

wa poprzez zaciśnięcie węża do piaskowania. System ten jest najbardziej efektywny, ponieważ pozwala na zaoszczędzenie czasu potrzebnego na odpowietrzenie zbiornika. Jego zastosowanie gwarantuje bezpieczną pracę, bo czas wymagany do zastopowania strumienia ścierniwa ulega skróceniu do wartości poniżej 1 sek.

Oprócz wymienionych piaskarek, mobilne są również urządzenia do bezpyłowego oczyszczania takie, jak przedstawiane już na łamach „Pneumatyki”, PR 50 czy DINO. W urządzeniach tych zastosowano odpylanie pneumatyczne lub elektryczne, co powoduje zamknięcie obiegu ścierniwa. Zastosowany materiał ścierny może być więc wykorzystywany kilkakrotnie, a system bezpyłowego oczyszczania umożliwia bezpieczną pracę tych urządzeń w pomieszczeniach zamkniętych.

Do grupy urządzeń stacjonarnych należą kabiny do piaskowania. Kabiny typu WIDDER, ELCH



Fot. 1 Urządzenie do piaskowania ciśnieniowego MAMMUT



Fot. 3 Urządzenie do piaskowania z odzyskiem ścierniwa PR50

i BÜFFEL to kabiny iniektorowe, które różnią się między sobą wymiarami komory roboczej, zapotrzebowaniem powietrza i obciążeniem kraty nośnej. Największa kabina typu ELEFANT to kabina ciśnieniowa, której wydajność w tym samym czasie jest prawie trzykrotnie większa niż wydajność kabin iniektorowych. Urządzenia te wykonane w wersjach standardowych można, na życzenie klienta, dodatkowo wyposażać np. w automatyczne tace obrótowe, większą ilość dysz piaskujących, ramię podtrzymujące dyszę czy w pełne lub półautomatyczne sterowanie. Istnieje również możliwość wykonania kabin o większych wymiarach komory roboczej albo przeznaczonych do równoczesnej pracy dwóch piaskarzy. Przy kabinach istnieje możliwość zastosowania różnych urządzeń odpylających, np. filtr suchy Schirocco, filtr mokry SANASA czy odkurzacz przemysłowy TURBO. Oferta kabin obejmuje także specjalną kabinę typu BI-

BER do piaskowania szkła, której konstrukcja pozwala na piaskowanie szklanych szyb o dużych wymiarach.

Do wszystkich urządzeń, produkowanych przez firmę SAPI można stosować różne rodzaje ścierniw, tj. piasek kwarcowy, korund, żużel, kulki szklane, a ich dobór i dobór ich ziarnistości jest uwarunkowany rodzajem powierzchni poddawanej obróbce.

Jakość urządzeń SAPI zapewnia wysokie bezpieczeństwo pracy, łatwość obsługi, dużą niezawodność i trwałość. Naszym klientom chętnie służymy doradztwem w zakresie doboru tych urządzeń, jak i niezbędnych do ich pracy sprzętów. Większość z zaprezentowanych tu urządzeń można obejrzeć w siedzibie firmy Trans-Aspa, we Wrocławiu, przy ulicy Długosza 2-6.

Artykuł sponsorowany:
Trans-Aspa Sp. z o.o.
Małgorzata Traczk

PNEUMAT SYSTEM

INSTALACJE PNEUMATYCZNE

PROJEKTOWANIE I MONTAŻ

PONADTO W OFERCIE:

- ◆ KOMPRESORY
 - łukowe
 - śrubowe
 - łopatkowe
- ◆ FILTRY I OSUSZACZE
- ◆ SIŁOWNIKI I ZAWORY
- ◆ NARZĘDZIA
 - klucze udarowe
 - szlifiarki
 - wkrętaki
- ◆ WEŻE 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 SC

51-121 Wrocław

ul. Baczyńskiego 23



Producent urządzeń do obróbki strumieniowo-ścierniej

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



Przedstawicielstwo w Polsce:

TRANS-ASPA Sp. z o.o.

50-961 Wrocław, ul. Długosza 2-6

tel./fax (071) 325-17-12, tel. (071) 327-32-48

Regulacja wydajności sprężarek

część I

Wiele zamieszania wśród potencjalnych użytkowników sprężarek śrubowych czynią informacje dotyczące niemal nieograniczonych możliwości oszczędności energii przy stosowaniu odpowiednich systemów regulacji wydajności.

W publikacjach występują jako potencjalne oszczędności cyfry nie mniejsze niż 30%. Wszystko to może być prawdą, natomiast czytelnikowi należy się informacja o tym, do czego owe potencjalne możliwości się odnoszą. Istnieje wiele nazw systemów regulacji wydajności, ale wszystkie działają tak jak, niżej opisane. Różnią się między sobą tylko wielkością mocy pobieranej na biegu luzem, dla którego norma ISO 1217 pozostawia ogromny margines tolerancji.

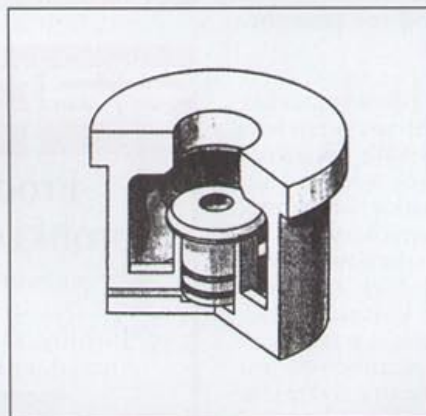
Widziałem już dane promocyjne mówiące o tym, że za pomocą specjalnych regulatorów wydajności na ssaniu można przy 75% wydajności pobierać 72% energii znamionowej. Nie chciałbym w ten sposób otwierać dyskusji, która byłaby sądem nad takim czy innym systemem regulacji wydajności. Ważne jest stworzenie jednolitej systematyki umożliwiającej nie tyle ocenę, co zastosowanie właściwego rozwiązania do właściwego zastosowania. Polski przemysł ma tendencje do szukania panaceum na wszystkie swoje problemy. Takim lekiem na wszystkie problemy próbuje się często tłumaczyć pomijanie pracochłonnych analiz i pomiarów, które prowadzą do stosowania właściwych rozwiązań. Aby dać potencjalnym użytkownikom szansę na poznanie istniejących systemów regulacji oraz kryteriów ich doboru – prezentuję szereg informacji podanych w dwóch częściach.

System regulacji pełne obciążenie /bieg luzem/ wyłączenie

Jest to stosunkowo prosty, niezawodny i z pewnością najpopularniejszy system regulacji wydajności

sprężarek śrubowych. Polega to na dopasowaniu statusu pracy sprężarki do zapotrzebowania w sieci poprzez otwieranie i zamykanie zaworu na ssaniu. Zawór ten jest w pełni otwarty (FULL LOAD) albo w pełni zamknięty (OFFLOAD).

W praktyce wygląda to tak, że podczas rozruchu sprężarki zawór jest zamknięty, co powoduje jego złagodzenie (pobór mocy wynosi ok. 30% mocy zainstalowanej) oraz powstanie próżni. Próżnia kompensowana jest dodatkowym obejściem odciążającym (lub specjalnym zaworem kompensacyjnym próżni – typu upustowego). W tej fazie najistotniejsze jest stworzenie jak najmniejszych oporów dla silnika, dopóki ten

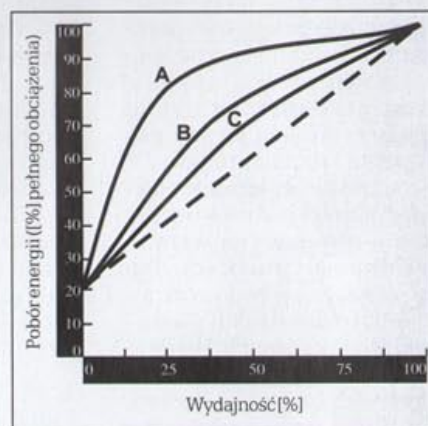


Rys. 1 Przekrój przez typowy zawór na ssaniu

nie przełączy się z „gwiazdy” na „trójkąt”. Ta operacja najczęściej jest czasowo kontrolowana elektronicznie lub za pomocą przełącznika ze stałymi nastawami. Kiedy silnik jest bezpieczny i gotowy do obciążenia – po czasie rozruchu – następuje pełne otwarcie zaworu (FULL LOAD) – praca pełną wydajnością sprężarki aż do górnej nastawy ciśnienia roboczego. Po osiągnięciu ciśnienia roboczego zawór na ssaniu ponownie się zamyka, a sprężarka jeszcze pracuje na biegu luzem (OFF LOAD). Jeśli w czasie nastawionego lub zaprogramowanego czasu ciśnienie w instalacji nie spadnie, silnik się zatrzymuje. Sprężarka nie załączy się aż do momentu spadku ciśnienia do dolnej jego roboczej na-

stawy. Jeżeli w tym czasie ciśnienie spadnie, to przy dojściu do dolnej nastawy sprężarka ponownie przejdzie do pracy przy pełnej wydajności. W sprężarkach sterowanych presostatem rolę urządzenia kontrolującego czas na biegu luzem pełni przełącznik czasowy. Przy jego nastawie należy czuwać nad tym, aby był on jak najkrótszy oraz aby chronić silnik, tzn. tak nastawić cykle pracy, żeby nie dochodziło do większej ilości rozruchów „gwiazda”/„trójkąt” na godzinę niż zaleca to producent. W sprężarkach sterowanych elektronicznie możemy pozwolić sobie na węższą histerezę ciśnienia, natomiast czasy na biegu luzem minimalizowane są automatycznie z uwzględnieniem warunku częstości załączeń silnika.

Istotną sprawą w tym systemie jest właściwy dobór zbiornika wyrównawczego. Krzywe A, B, C pokazują wpływ wielkości zbiornika na skuteczność pracy (pobór energii). Są to krzywe przybliżone, bo np. sprężarka nie może pracować przy wydajności poniżej 100% i przez to pobierać mniej energii; pracując przez cały czas pełną wydajnością – pobiera o tyle mniej energii, o ile korzystniejsza jest proporcja czasów cykli tłoczenia – biegu luzem – zatrzymania. Linia przerywana jest rozwiązaniem czysto teoretycznym, ale łatwiej na niej wyjaśnić mechanizm – jeśli np. potrzeba 70% nominału wydajności



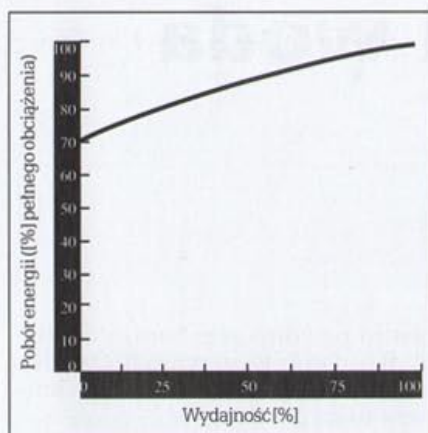
Rys. 2 Regulacja typu LOAD/OFFLOAD w zależności od wielkości zbiornika wyrównawczego. Zbiorniki: A- mały, B- średni, C- duży

sprężarki, to będzie ona pracować z pełną wydajnością przez 70% czasu cyklu, a przez 30% czasu będzie na luzie lub wyłączona. Kolejny raz powracając do wielkości zbiornika, jego dobór trzeba powierzyć specjalistom, bo za duży zbiornik może znaczyć za duże zużycie energii, a za mały zbiornik – zbyt częste zatrzymania i rozruchy, a za tym problemy z silnikiem czy też pienie się oleju (brak czasu na odpowietrzenie). Jeśli olej się pieni, to niestety pojawi się szybko za separatorem, czyli tam, gdzie go nie chcemy, a może go zabraknąć tam, gdzie jest potrzebny, tj. w sprężarce.

Regulacja wydajności przez modulację

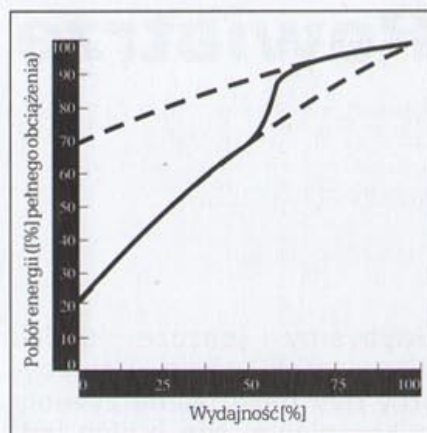
Regulacja tego typu realizowana jest poprzez zawory na ssaniu typu grzybkowego lub motylkowego (klapowe). Modulacja w podstawowym wariancie dobra jest tylko dla systemu, gdzie zapotrzebowanie nie spada poniżej 70%. Podczas stopniowego otwierania – przemykania zaworu, przy każdym pośrednim położeniu zaworu na ssaniu powstaje próżnia, co powoduje wzrost sprężu wewnętrznego i utrudnianie oszczędności (np. przy 100% otwarcia $p_1 = p_{ot} = 1$ bar, $p_2 = 7$ bar $\Rightarrow p_2/p_1 = 7$, ale przy 70% wydajności i otwarcia zaworu $p_1 = 0,7$ bar, $p_2 = 7$ bar $\Rightarrow p_2/p_1 = 10$). Widać to od razu choćby z powodu nachylenia krzywej na rys.2.

Dlatego dobra modulacja ma sens, jeśli połączymy to z przechodzeniem poniżej pewnej wydajności (60-70%) do systemu opisanego w pierwszym punkcie. Będzie to miało kształt wykresu nr 3, jeśli dodatkowo w celu obniżenia oporów organy „wewnętrzne”



Rys. 3 Regulacja poprzez modulację

sprężarki zostaną odpowietrzone. Wykres ten dobrze przedstawia sens działania takiej regulacji, ale jest wyidealizowany. Należy bowiem mieć na uwadze, że zmniejszając opory wewnętrzne przez odpowietrzenie sprężarki, upuszczamy coś, co przed chwilą sprężaliśmy, a więc równocześnie tracimy energię. W tym systemie ważny jest zbiornik, jego wielkość ma również wpływ na kształt wykresu nr 3. Modulacja jest dobrym systemem regulacji wydajności dla sprężarki podstawowej, której wydajność nie musi zmieniać się istotnie. Energetycznie jest to system korzystniejszy, jeśli tylko zastosuje się system kombinowany modulacja /bieg luzem/ wyłącznie z wewnętrznym odpowietrzeniem. Jego zaletą jest możliwość szybkiej reakcji na spadek ciśnienia w sieci oraz przy dłuższych okresach niższych poborów – praca z mniejszą wydajnością przy obniżonym poborze energii w sposób ciągły. Krzywa na



Rys. 4 Kombinacja modulacji i systemu LOAD/OFF LOAD z odpowietrzeniem

wykresie nr 3 pokazuje rzeczywistą relację wydajności mocy zmienianej bezstopniowo w sposób ciągły. Ten typ regulacji najlepiej sprawdza się, gdy sprężarka jest mocno obciążona w sposób ciągły. Z naszego punktu widzenia aspektu praktycznego stosowania dobrych systemów regulacji poprzez zawory na ssaniu jest dbanie o ich stan. Często zdziwienie, a nawet oburzenie użytkowników budzi wykonywanie takich rutynowych czynności obsługowych, jak wymiana zestawu uszczelnień zaworu na ssaniu. To po prostu trzeba robić co 3000-5000 roboczogodzin, aby sprężarka działała skutecznie i w dobrej kondycji. W tym czasie zawór wykonać może kilkadziesiąt tysięcy cykli, co w przypadku stosowanych materiałów na suche uszczelnienie suwliwe na dużych średnicach jest i tak dobrym wynikiem.

mgr inż. Wojciech Halkiewicz

OFERUJE:

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



FABRYKA MASZYN W STRYŻOWIE

FABRYKA MASZYN
W STRYŻOWIE
38-100 STRYŻÓW
ul. 1 Maja

tel.: (017) 276-10-86, 276-13-28
fax: (017) 276-15-33
<http://www.fms.intertele.pl>
e-mail: fms@itl.pl



Powietrze i woda

Gdybyśmy jeszcze dodali pierwiastek ognia, mielibyśmy trzy filozoficzne żywioły w komplecie. Nie o nich jednak będzie tu mowa. Dwumiesięcznik nazywa się przecież PNEUMATYKA. A fakt, że jest wydawany jako dwumiesięcznik sprawia, że rozmija się ze Świętami Wielkanocnymi. Pomysł napisania tego artykułu powstał w „lany poniedziałek”. Woda jest drugim po powietrzu czynnikiem nieodzownym w naszym bytowaniu.

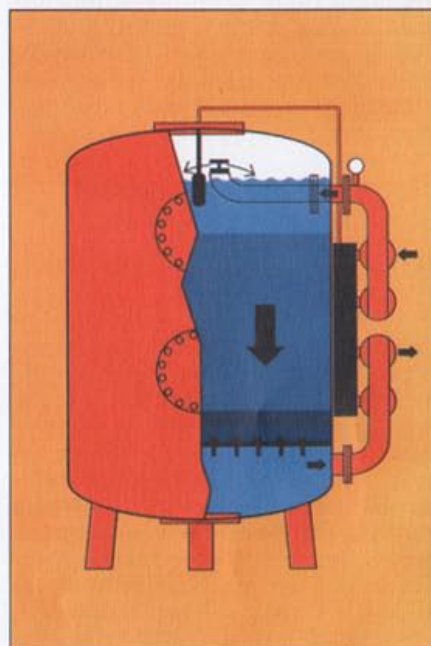
Woda występuje dosyć powszechnie, od krystalicznie czystej, źródlanej, po oligoceńską, głębinową, wodociągową, studzienną, z rzek i jezior. Ta ostatnia może być bardzo zdegradowana. Niezależnie od jej jakości początkowej, aby mogła być używana w celach komunalnych, powinna być z większości ujęć uzdatniona. Jednak skuteczność procesów uzdatniania wody zależy od postaci, w jakiej występują w niej szkodliwe substancje.

Jest to przedmiotem bardzo dokładnych badań laboratoryjnych. One dają odpowiedź, jakie metody i technologie należy zastosować.

W absolutnej większości sytuacji wymagane jest wstępne filtrowanie mechaniczne. Oddziela ono tylko zanieczyszczenia stałe (od kilku do kilkunastu mikronów). W zależności od wymaganego przepływu i rodzaju zanieczyszczeń stosujemy filtry żwirowe, wymienne workowe lub siatkowe.

Następnym problemem są rozpuszczone siarczki i siarkowodor, związki żelaza i manganu. By je oddzielić, trzeba najpierw przeprowadzić je w postaci nierozpuszczalnych osadów siarczanów czy tlenków. Dopiero w takiej formie można je mechanicznie oddzielić na filtrach.

Ostatnio coraz częściej korzysta się z technologii odwróconej osmozy. Wstępnie uzdatnioną wodę (zmiękczoną i pozbawioną żelaza i manganu) poddaje się procesowi filtracji na specjalnych membranach, gdzie zachodzi wiele skomplikowanych procesów fizyko-chemicznych. Osmoza jest powszechnie występującym w przyrodzie zjawiskiem selektywnej filtracji na cienkich powłokach. Siłą napędową procesu osmozy jest różnica



Rys. 2 Przekrój ciśnieniowego filtra wody

stężeń roztworów po obu stronach błony półprzepuszczalnej. Dla procesu odwróconej osmozy ciśnienie osmotyczne wytwarzane jest przez pompę membranową, zaś sama membrana stanowi wyrób o bardzo zaawansowanej technologii. Dla pozyskania wody pitnej stosuje się ją zazwyczaj tylko dla części strumienia, by po zmieszaniu doprowadzić parametry w całej jej objętości wody do akceptowalnych przez normy.

Barwę i smak koryguje się poprzez filtrację na złożu węgla aktywnego.

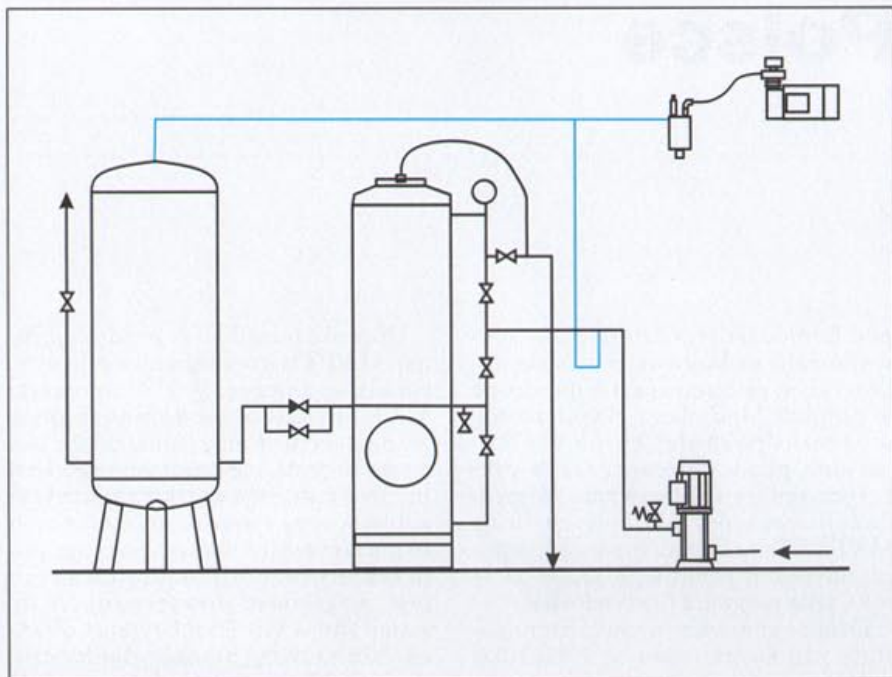
Oddzielnym problemem jest eliminacja bakterii. Można ją osiągnąć:

- naświetlając lampami UV (przemysł farmaceutyczny, spożywczy, medycyna);
- dodając chemiczne środki uwalniające aktywny tlen (podchloryn sodu, dwutlenek chloru);
- ozonując wodę.

Inną metodą, stosowaną w celu uzyskania wód technologicznych w przemyśle, jest: najpierw dekarbonizacja prowadzona w wymienniku słabokwaśnym; węglany i wodorowęglany zostają przekształcone w wolny dwutlenek węgla usuwany na następnym w ciągu technologicznym desorbere. Dalej woda trafia do stacji zmiekk-



Rys. 1 Wygląd kontenerowej stacji z filtrem ciśnieniowym do uzdatniania wody



Rys.3 Schemat stacji uzdatniania z filtrem ciśnieniowym. Sieć powietrzną zaznaczono na niebiesko

czania, gdzie tworzące twardość związki wapnia i magnezu wymieniane są na związki sodu. Usuwana jest tam cała twardość mineralna.

Alternatywnym rozwiązaniem jest przepuszczanie wody przez dwie jonitowe kolumny demineralizujące. Złożem czynnym w pierwszej jest silnie kwaśny kationit, a w drugiej – silnie zasadowy anionit. Jest to metoda pozwalająca uzyskać wodę o dużej czystości, gdzie poziom zanieczyszczeń wynosi kilka mg/l.

Przy większości sposobów uzdatniania na początku ciągu technologicznego stosuje się ciśnieniowe filtry wody, gdzie w obecności tlenu zachodzi proces oczyszczania z siarczków i siarkowodoru, żelaza oraz manganu.

Powszechnie przyjętą metodą jest w tym procesie silne napowietrzanie wody surowej (dla celów przemysłowych stosować można utlenianie nadmanganianem potasu). Odpowiednia ilość powietrza powoduje skuteczne utlenianie - najpierw siarczków i siarkowodoru, potem żelaza. Okazuje się, że w obecności dwuwartościowych jonów żelaza nie może zajść proces utleniania manganu. Gdy już pozbędziemy się żelaza, można zająć się manganem. Jest to ciekawy proces katalityczny. Katalizatorem przejścia, w obecności tlenu w wodzie, dwuwartościowego manganu do postaci nierozpuszczalnego czterowartościowego (osad MnO_2) jest właśnie MnO_2 . Dla każdej proporcji siarczków i siarkowodoru, żelaza oraz manganu w wodzie dobiera się odpowiednią

intensywność napowietrzania. Niedobór powietrza powoduje niecałkowite oczyszczenie, zaś nadmiar pni wodę i izoluje od złoża odmanganiającego. Dokładny przepływ powietrza powinien być kontrolowany rotametem. Także ważnym parametrem jest ciśnienie, które powinno wynosić 0,5 bara ponad ciśnienie sieci. Przy niskiej jego wartości proces oczyszczania nie zajdzie, zaś zbyt wysokie może wyprzeć wodę zmniejszając powierzchnię kontaktu ze złożem.

Kolejną bardzo ważną rolę sprężonego powietrza jest udział w regeneracji masy filtrującej. Co pewien czas osadzające się zanieczyszczenia muszą być usunięte z materiału filtrującego. Generalnie wykonuje się płukanie przeciwwzględem czystej wody. Powietrze wprowadza się w celu dokładnego wzruszenia wkładu filtracyjnego. Ten proces wymaga znacznego przepływu powietrza przy niskim ciśnieniu.

Ponadto sprężone powietrze utrzymuje poduszkę amortyzującą w zbiornikach ciśnieniowych. Napędza także siłowniki otwierające i zamykające zawory zbiorników ciśnieniowych.

Jedynie ostre wymagania stawiane są śladowej pozostałości oleju. Powinna wynosić mniej niż $0,01 \text{ mg/m}^3$, ale jest to parametr łatwo osiągalny przy współczesnych systemach sprężania i uzdatniania.

mgr inż. Andrzej M. Araszkiwicz

JAPOŃSKIE NARZĘDZIA PNEUMATYCZNE

Fuji YUTANI

Fuji Air Tools



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

BEZPOŚREDNI IMPORTER



Sp. z o. o.

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

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

Sprzedż wyrobów
również poprzez sieć dealerów

MATTEI w Polsce

Rozpoczynamy cykl artykułów przedstawiających znaną na wielu kontynentach firmę, zajmującą się produkcją systemów sprężonego powietrza. W tym roku firma Ing. Enea MATTEI SpA obchodzi swoją 80. rocznicę urodzin. Została założona w 1919 roku. Lata 1920 do 1950 to okres dynamicznego rozwoju firmy, ale produkcja przeznaczona była głównie na wewnętrzny rynek włoski. Po 1950 roku otwarciu rynków międzynarodowych pozwoliło firmie MATTEI na rozpoczęcie działań zmierzających do rozwoju eksportu.

Jednocześnie dynamicznie rozwijająca się gospodarka Włoch spowodowała wzrost zapotrzebowania na urządzenia do wytwarzania i obróbki sprężonego powietrza. Wzrost popytu był jednocześnie sygnałem, iż firma będzie musiała stać czoła konkurencji zabiegającej o coraz bogatszy rynek włoski. Z próby tej firma MATTEI wyszła wzmocniona, sprzedając duże ilości urządzeń niezbędnych między innymi do budowy tuneli, dróg, mostów. Były to jednocześnie lata umocnienia pozycji firmy na rynkach zagranicznych. Pod koniec lat pięćdziesiątych, przewidując popyt, jaki wystąpi w przyszłości na sprężarki o zmniejszonych wymiarach i ciężarze, wyodrębniono sprężarkę rotacyjną, wirnikową, urządzenie, które miało wzmocnić sukces firmy. To była dobra decyzja. Maszyny te, produkowane dla potrzeb ciągle rozwijającego się przemysłu, zostały natychmiast docenione przez użytkowników z powodu ich wydajności, prostoty, niskich kosztów konserwacji, cichej pracy i długiego okresu działania.

W wyniku dynamicznego rozwoju w 1960 roku firma przekształciła się w spółkę akcyjną. Tym nowym czynnikiem determinującym rozwój był olbrzymi sukces, jaki odniosły na rynku wewnętrznym rotacyjne sprężarki łopatkowe prowadzone do produkcji

pod koniec lat pięćdziesiątych. Spowodowało to budowę nowoczesnej fabryki w miejscowości Vimodrone w pobliżu Mediolanu, wyposażonej w sposób pozwalający na wielkoseryjną produkcję sprężarek elektrycznych i silnikowych. W produkcji sprężarek silnikowych firma MATTEI ma bogatą historię, rozpoczynając ich produkcję już w 1934 roku jako pierwsza firma włoska.

Działania marketingowe, które zostały zapoczątkowane w 1963 roku doprowadziły do znacznych sukcesów na rynku międzynarodowym, co spowodowało znaczny wzrost eksportu do krajów wysoko uprzemysłowionych, takich jak: Wielka Brytania, Szwecja, Niemcy, Belgia, Holandia, Francja, USA, Kanada. Szczególnie uznanie zyskały też sprężarki firmy MATTEI w krajach, gdzie urządzenia te muszą pracować w szczególnie uciążliwych warunkach, jak Republika Południowej Afryki czy też Izrael.

W 1977 roku firma MATTEI rozszerzyła zakres produkcji poprzez wcielenie firmy OFIC i włączenie do programu produkcyjnego szerokiej gamy zespołów wytwarzających energię elektryczną i spawarek silnikowych.

Kolejne lata to okres ciągłego wzrostu produkcji potwierdzonej sukcesem odniesionym na rynku Stanów Zjednoczonych, uważanym za najtrudniejszy dla producentów europejskich.

Do chwili obecnej firma MATTEI sprzedała około 90 tysięcy sprężarek rotacyjnych, wirnikowych i wśród producentów kompresorów łopatkowych uważana jest za firmę wiodącą. Obecnie firma wraz z nowo wybudowanym zakładem w Zinginii koło Bergamo zajmuje powierzchnię 50 000 m² z czego 28 000 m² to zabudowa. Dyrekcja i biura mieszczą się w zakładzie w Vimodrone. Działy produkcyjne wyposażone są w najnowocześniejsze obrabiarki numeryczne, a biura w systemy informatyczne służące zarówno do zarządzania produkcją, pracami badawczymi nad rozwojem produktów znajdujących się w produkcji, prac badawczych nad nowymi produktami oraz danymi, jakie codziennie napływają z rynków całego świata.

Obecnie ponad 50 % produkcji firmy MATTEI przeznaczone jest na rynki zagraniczne. W USA sprężarki MATTEI są cenione do tego stopnia, że zostały wykorzystane także poprzez organizacje rządowe tego kraju. To właśnie w związku z sukcesem zdobytym na rynkach zagranicznych firma umocniła własną pozycję poprzez otworzenie rozbudowanych pod względem powierzonych im zadań filii w Wielkiej Brytanii, Francji, Niemczech i Stanach Zjednoczonych. Zakłady te prowadzą na terenie swojej działalności stosunkowo samodzielną politykę, co pozwala na bliiski kontakt z lokalnymi klientami, a co za tym idzie, dostosowanie produktu do potrzeb rynku lokalnego. Ośrodki te pełnią jednocześnie rolę dodatkowego zaplecza konstrukcyjnego, zapewniając dostarczanie centrali danych, które są następnie wykorzystywane w procesie konstruowania urządzeń odbiegających od swoich seryjnych pierwowzorów, a będących odpowiedzią na zróżnicowane zapotrzebowanie rynku. Obecnie w ofercie firmy MATTEI znajdują się kompresory o wydajnościach od 0,53 do 34 m³/min, a w trakcie badań jest też pierwsza seria urządzeń o wydajnościach od 0,2 do 0,4 m³/min. Jako pierwsza firma produkująca sprężarki łopatkowe, MATTEI wprowadziła pracujące już w Polsce sprężarki o zmiennych prędkościach obrotowych, pozwalające na dalsze daleko idące oszczędności energetyczne. Potencjał badawczy, produkcyjny i kapitałowy umożliwił firmie MATTEI, jako jedynej w skali ogólnoświatowej, na wprowadzenie kompresorów łopatkowych do rodziny kompresorów większej mocy tj. od 75 do 200 kW. Obecnie w fazie badań są już kompresory kolejnych typów, które w niedługim czasie rozszerzą gamę produktów.

Firma MATTEI dostarcza na rynek nie tylko kompresory. Jest dostawcą kompletnych systemów sprężonego powietrza, poczynając od osuszaczy ziębnych, osuszaczy membranowych, filtrów, central sprężonego powietrza, systemów sterowania zespołami sprężarek, wersji do agregatów śniegotwórczych.

dokończenie na stronie 57

Oto, co nazywamy sprężarką na miarę potrzeb !



**sprężarka śrubowa CompAir
o zmiennej prędkości obrotowej
serii TORNADO**



CompAir Polska Sp.z o.o.

31-223 Kraków , ul. Pachońskiego 65

Tel: (012) 415 08 00

Fax: (012) 415 08 02

oddziały:

 **Warszawa**
 **Szczecin**
 **Toruń**
 **Katowice**
 **Legnica**

Tel./Fax (022) 868-31-91

Tel. (090) 67-28-90

Tel./Fax (056) 660-61-95/660-66-48

Tel./Fax (032) 291-49-96

Tel./Fax (076) 854-30-43



A Siebe Group Company

Sprężone powietrze najwyższej jakości

Nadchodzący czas przyniesie odpowiedź, kto na polskim rynku umocni się i będzie odnosił coraz większe sukcesy. Kto zdążył zbudować sobie silną pozycję na tyle, by przetrwać rozgrywki cenowe między wielkimi tej branży, a kto zostanie na obecnym poziomie ilości sprzedawanych urządzeń rocznie.

Mamy nadzieję, iż jako nowa firma na polskim rynku będziemy w stanie przezwyciężyć zbliżające się ciężkie dni. Nie jesteśmy do końca firmą nową. Swoją historią nierozwalnie jesteśmy związani z firmą HAST, która w latach 1992-1998 była wyłącznym przedstawicielem firmy Mannesmann Demag, później CompAir Demag, by w końcu poprzez zmiany własnościowe stać się częścią wielkiej grupy kapitałowej SIEBE Plc, do której należy jeden z największych na świecie koncernów zajmujących się produkcją urządzeń do wytwarzania oraz uzdatniania sprężonego powietrza, firma CompAir.

Należymy do tej samej wielkiej rodziny, co CompAir DEMAG, MAHLE, BROOMWADE.

Funkcjonujemy na takich samych zasadach, co CompAir FRANCE, CANADA.

Dzięki bardzo dobremu działaniu firmy HAST, która była naszym prekursorem, możemy w chwili obecnej poszczycić się ponad tysiącem sprzedanych i zainstalowanych stacji wytwarzania i uzdatniania sprężonego powietrza. Istniejemy na rynku polskim jako jedyny i wyłączny reprezentant koncernu CompAir zarówno jeżeli chodzi o sprzedaż, jak i serwis urządzeń.

Posiadamy doświadczenie oraz odpowiednie środki ku temu, by sprostać ciągle rosnącym wymaganiom polskiego klienta. Bardzo doświadczony personel działu handlowego, odpowiednio wyszkoleni i wyposażony serwis zostały stworzone po to, aby nasi klienci mogli spać spokojnie.



Mnogość problemów sprężonego powietrza, jakie w naszej karierze rozwiązywaliśmy, pozwala nam powiedzieć, że wszystko jedno, jakie są Państwa wymagania dotyczące sprężonego powietrza. Czy ma ono być szczególnie czyste, chłodne, suche, a jednocześnie ekonomiczne. Gdzie, w jakim czasie, w jakiej ilości i z jakim ciśnieniem jest ono potrzebne. Czy ma ono być wytwarzane w sprężarce tłokowej lub śrubowej, z wtryskiem oleju lub bezolejowej? Bez znaczenia: sprężarka z firmy CompAir zawsze spełni Państwa wymagania.

Nasi klienci to praktycznie reprezentanci wszystkich branż i gałęzi przemysłu począwszy od branży cementowo-wapiennej, reprezentowanej przez Cementownię Ożarów, Strzelce Opolskie, Warszawę oraz Fabrykę Cementu Wysoka poprzez gigantów branży budowlanej firmy KNAUF oraz BRAAS, do firm wiodących w przemyśle lekkim takich, jak ZPJ DOLWIS oraz ZPB FROTEX. Nie mogło również zabraknąć firm z przemysłu spożywczego takich, jak NESTLE, GEL-

WE, GALAXIA czy AUGUSTO, a także prawdopodobnie największej liczby cukrowni, w jakich zainstalowaliśmy nasze sprężarki - jest ich ponad dwadzieścia. Z dumą możemy powiedzieć, iż posiadamy ponad dwadzieścia sprężarek w firmach zajmujących się produkcją farb i lakierów takich, jak Polifarb Dębica, Polifarb Cieszyń-Wrocław, DYRUP. Naszymi klientami są zarówno giganci polskiego przemysłu, reprezentowani przez huty, duże zakłady chemiczne i włókiennicze, jak również małej i średniej wielkości firmy produkcyjne, które decydując się na zakup sprężarki, stawiają na urządzenie sprawdzone. Wiedzą bowiem, iż sprężone powietrze jest praktycznie jedynym medium, na jakie mają wpływ co do jakości oraz niezawodności dostaw, a co jednoznacznie kojarzy im się z naszą firmą.

Przez wiele lat wypracowaliśmy sobie opinię firmy mogącej zaprojektować, dobrać urządzenia, dostarczyć oraz zamontować je w miejscu przeznaczenia, wykonując to co zwykle nazywamy nowoczesną stacją sprężania powie-



Fot. 1 Stacjonarna sprężarka śrubowa serii Rallye o mocy 55kW



Fot. 2 Nowoczesne elementy śrubowe firmy CompAir

trza. To my znamy się na wytwarzaniu sprężonego powietrza. Nasz klient zna się np. na produkcji opakowań, gwoździ, zeszytów albo ręczników. Za każdym razem jednak uwzględniamy wszystkie sugestie naszego klienta, tak aby końcowy efekt zadowalał zarówno nas, a przede wszystkim, jego. Dla wielu firm jest to trudno osiągalny szczyt możliwości; dla nas nie jest to slogan, lecz filozofia, sama przez się zrozumiała, w pełni realizowana praktyka. Z korzyścią dla Państwa.

Produkt, jakim mamy niewątpliwą przyjemność się zajmować, to zarówno sprężarki tłokowe olejowe i bezolejowe o mocach z zakresu od 0,5 kW do 250 kW śrubowe olejowe i bezolejowe od 4 kW do 315 kW. Mamy w swojej ofercie również sprężarki wysokociśnieniowe nawet do 300 bar, mogące zadowolić najbardziej wymagających klientów, jakimi niewątpliwie są producenci opakowań. Posiadamy również w naszej ofercie sprężarki przewożne, będące jednym ze sztandarowych produktów naszego koncernu. Sprężarki, które spotykacie Państwo praktycznie na każdej budowie, sprawdzone w najcięższych warunkach, pracujące w różnych strefach klimatycznych, zaliczane są do najtrwałszych urządzeń dostępnych na naszym rynku. Oferta wzbogacona jest o stacje uzdatniania sprężonego

powietrza, pozwalające uzyskać jakość odpowiednią do celu, w jakim sprężone powietrze ma zostać wykorzystane

W swojej ofercie posiadamy urządzenia wytwarzane przy wykorzystaniu najbardziej zaawansowanych technologii, jeżeli chodzi o systemy sterowania poprzez nowoczesne i wydajne zespoły sprężające, zarówno tłokowe jak i śrubowe, skończony na nowoczesnych silnikach.

Polski oddział firmy CompAir posiada doświadczenie i możliwości nie tylko jeżeli chodzi o poziom doradców handlowych, lecz także stale podnoszone kwalifikacje serwisantów, by spokojnie móc patrzeć w przyszłość. Dlatego też nie obawiamy się konkurencji.

W cyklu kilku kolejnych publikacji będziemy chcieli przybliżyć Państwu problematykę instalowania nowoczesnych stacji sprężonego powietrza. Będą to zarówno stacje centralne, jak również decentralizowane sprężarkownie. Pozwolimy sobie również na zaprezentowanie nowoczesnych sprężarek o zmiennej prędkości obrotowej firmy CompAir, oferowanych na polskim rynku pod nazwą TORNADO.

Artykuł sponsorowany
CompAir Polska Sp z o.o.

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 18a, 03-963 Warszawa
tel. (022) 616 19 89, fax (022) 617 23 23

Sposoby zmniejszenia uciążliwości pracy sprężarek

część I – sprężarki tłokowe

Problemy uciążliwości pracy sprężarek są ogólnie znane. Wzrastające wymogi norm i przepisów z zakresu ochrony środowiska i bezpieczeństwa pracy zmuszają użytkowników do zmiany tego stanu rzeczy. W większości przypadków producenci sprężarek troszczą się o dotrzymanie parametrów przepływowch, natomiast ograniczenie poziomu drgań i hałasu jest najczęściej mniej starannie rozwiązany.

Szkodliwość drgań mechanicznych

1. Wpływ drgań mechanicznych na człowieka

Drgania mechaniczne o określonej częstotliwości i amplitudzie oddziałując na organizm ludzki mogą powodować wzmożone drgania niektórych jego narządów. Wiąże się to

wości rezonansowe narządów organizmu człowieka; np. dla głowy wynoszą ok. 4 i 25 Hz, kończyn górnych – ok. 3 Hz, kończyn dolnych – ok. 5 Hz, kręgosłupa – ok. 10-12 Hz, gałek ocznych – ok. 60-90 Hz itd. Przy drganiach o częstotliwości mniejszej od 2 Hz ciało człowieka zachowuje się jako jednolita masa. Długotrwałe oddziaływanie drgań na organizm człowieka powoduje powstanie choroby wibracyjnej, której charakter jest zależny od cech indywidualnych człowieka oraz okresu oddziaływania drgań, ich intensywności i widma. Do głównych zaburzeń w organizmie człowieka wywołanych drganiami należą:

- zmiany w układzie kostno-stawowym, wywołane najczęściej drganiami o częstotliwościach mniejszych od 30 Hz w pobliżu miejsca ich oddziaływania. Forma zmian to zwapnienia torebek stawowych, zmiany okostnej, objawy martwicy kostnej itp.;
- zaburzenia w układzie krążenia, wywołane najczęściej drganiami o częstotliwościach większych od 30 Hz.

Kryteria wpływu drgań na organizm człowieka określają normy:

- PN-83/N-01352 – zasady wykony-

wartości przyspieszeń drgań o lokalnym oddziaływaniu;

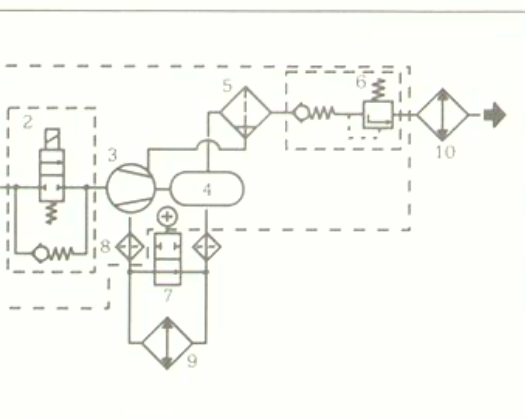
- PN-83/N-01354 – dopuszczalne wartości przyspieszeń drgań o ogólnym oddziaływaniu, drgań na organizm człowieka oraz metody oceny narażenia;
 - PN-88/B-02171 – ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach.
- Zarówno przy lokalnym, jak i ogólnym oddziaływaniu drgań na organizm człowieka wyróżnia się trzy metody oceny:

- ocenę widmową, w której porównuje się uzyskane z pomiarów wartości skuteczne przyspieszenia drgań w pasmach tercjowych lub oktaowych z dopuszczalnymi;
- ocenę całkowitą, w której porównuje się średnią skorygowaną wartość przyspieszenia drgań z dopuszczalną, którą przyjmuje się równą 1.4 m/s^2 dla zakresu częstotliwości $5,6 \div 1400 \text{ Hz}$ i czasie ekspozycji 480 min. Wartość skorygowaną określa wzór:

$$a_{kss} = \sqrt{\frac{1}{m} \cdot \sum a_{ki}^2} \quad [\text{m/s}^2] \quad (1)$$

Punkty sprzedaży:

zienia sprężarki. gacie służy wyłącznie do



Schemat ideowy sprężarki śrubowej

montować w każdym pomieszczeniu bez konieczności wzmocnienia fundamentu. Dzięki elementom wibroizolacyjnym drgania tylko w niewielkim stopniu są przenoszone na fundament. Zastosowanie obudowy metalowej wyłożonej specjalną warstwą izolacyjną powoduje niską emisję hałasu.

Teoretycznie prosta zasada tłoczenia wporowego za pomocą dwóch rotorów bezstykowo obracających się i zazębających odpowiednio wyprofilowanymi wrębami może być realizowana skutecznie tylko przy

ty przeznaczone są do sprężania powietrza w zakresie ciśnień od $7 \div 13 \text{ [bar]}$, a zakres wydajności typoszerokościowy zawarty jest w przedziale od $0,32 \div 17,05 \text{ [m}^3/\text{min}]$. Przedziałowi wydajności odpowiada przedział mocy silników napędowych od $4 \div 110 \text{ [kW]}$.

Praca agregatu nie wymaga stałej obsługi. Sterowanie pracą agregatu odbywa się za pomocą panelu kontrolnego wbudowanego w płytę czołową obudowy. Elektroniczny system sterowania wydajnością sprężarki zawiera zabezpiecze-

niez chło



Rys. 1 Sch

Częstotliwość środkowa pasma [Hz]	Dopuszczalne wartości skuteczne przyspieszenia (RMS) w [m/s ²]							
	dla 1/3 oktawy				dla 1/1 oktawy			
	dla kierunku Z		dla kierunku X i Y		dla kierunku Z		dla kierunku X i Y	
	granica szkodliwości	granica komfortu	granica szkodliwości	granica komfortu	granica szkodliwości	granica komfortu	granica szkodliwości	granica komfortu
0,8	1,42	0,224	0,448	0,07				
1,0	1,26	0,199	0,448	0,07	2,20	0,347	0,78	0,123
1,25	1,12	0,177	0,448	0,07				
1,6	1,00	0,158	0,448	0,07				
2,0	0,90	0,142	0,448	0,07	1,58	0,249	0,84	0,133
2,5	0,80	0,126	0,56	0,088				
3,15	0,71	0,112	0,71	0,112				
4,0	0,63	0,099	0,90	0,142	1,14	0,180	1,60	0,253
5,0	0,63	0,099	1,12	0,177				
6,3	0,63	0,099	1,42	0,224				
8,0	0,63	0,099	1,80	0,284	1,20	0,189	3,24	0,512
10,0	0,80	0,126	2,24	0,354				
12,5	1,00	0,158	2,80	0,442				
16,0	1,26	0,199	3,60	0,569	2,28	0,360	6,40	1,01
20,0	1,60	0,253	4,48	0,708				
25,0	2,00	0,316	5,60	0,884				
31,5	2,50	0,395	7,10	1,122	4,52	0,714	12,76	2,01
40,0	3,20	0,505	9,00	1,422				
50,0	4,00	0,632	11,12	1,769				
63,0	5,00	0,790	14,20	2,243	8,98	1,419	25,52	4,03
80,0	6,30	0,995	18,00	2,844				

Tabela 1 Dopuszczalne wartości skuteczne przyspieszenia (RMS) w [m/s²], określające granice szkodliwości oraz komfortu pracy

$$a_{ki} = \sqrt{\sum_{j=1}^n a_j^2 K_{fj}} \text{ [m/s}^2\text{]} \quad (2)$$

a_{ki} – wartość skorygowana przyspieszenia drgań,

a_j – jest wartością skuteczną przyspieszenia drgań w j - tym paśmie częstotliwości,

K_{fj} – współczynniki korekcji dla środkowych częstotliwości pasma tercjowego lub oktawowego (wartości współczynników określa norma);

- ocenę dozymetryczną, w której porównuje się wartość skorygowaną przyspieszenia drgań z dopuszczalną przy ciągłej 480-minutowej ekspozycji.

Dla oceny szkodliwości drgań na organizm człowieka w tablicy 1 podano wartości skuteczne przyspieszenia drgań, określające granicę szkodliwości oraz komfortu pracy.

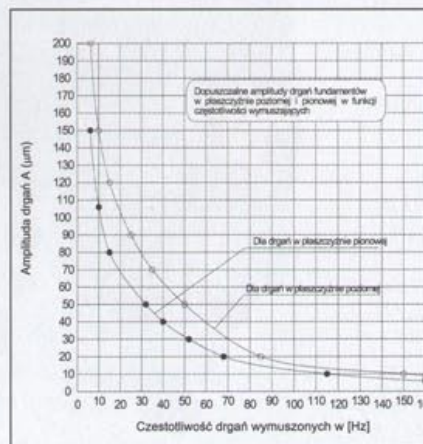
Granice uciążliwości drgań można wyznaczyć mnożąc przez 0.5 wartości podane w tablicy 1 w kolumnach określających granice szkodliwości. Długotrwałe oddziaływanie drgań na cały organizm człowieka prowadzi do powstania nieodwracalnych szkodliwych zmian narządów. Przekroczenie dopuszczalnych skutecznych wartości przyspieszenia w dłuższym przedziale czasu prowadzi do chorób zawodowych.

Dążyć należy do zachowania parametrów drgań na stanowiskach pracy odpowiadających granicy komfortu (tabela 1), szczególnie na stanowiskach wymagającym ciągłego nadzoru.

2. Wpływ drgań mechanicznych na maszyny, fundamenty i konstrukcje budynków

Obciążenia dynamiczne wywołane pracą sprężarek mogą powodować uszkodzenia konstrukcji wsporczej maszyny, budynków, skracając czas ich bezawaryjnej pracy. Dotychczas w celu zmniejszenia skutków obciążeń dynamicznych sprężarek stosowano bloki fundamentowe o dużych masach oddzielonych cienką warstwą piasku od podłoża.

Wartość granicznych amplitud drgań fundamentu lub konstrukcji wsporczej określa polska norma PN-80/B-03040; dla konkretnego przypadku wartość ta



Rys. 1 Wykres dopuszczalnych amplitud drgań fundamentów w funkcji częstotliwości

powinna być ustalona przy uwzględnieniu trzech warunków:

- ze względu na użytkowanie samej maszyny wartości amplitud dopuszczalnych określa rysunek 1 lub ze względu na rodzaj maszyny np. dla maszyn tłokowych podaje się dla: $n < 200$ obr/min dopuszczalną amplitudę drgań 250 µm lub przy wysokości fundamentu powyżej 5 m wartość 300 µm;
- ze względu na zakłócenia powodowane przez pracę maszyny, np. wpływ jej drgań na pracujących w sąsiedztwie ludzi lub wrażliwość stojących w pobliżu innych maszyn;
- ze względu na znajdujące się w otoczeniu obiekty budowlane wrażliwe na drgania.

Drgania mechaniczne są ponadto źródłem akustycznych drgań ścian i innych elementów pomieszczeń, w którym znajduje się źródło drgań.

3. Charakterystyka dynamiczna sprężarek tłokowych

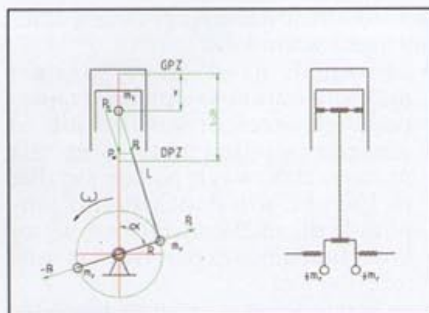
Sprężarki tłokowe są urządzeniami o złożonych i zmiennych w czasie obciążeniach dynamicznych. Warunki te wynikają z kinematyki mechanizmu korbowego, część elementów sprężarki będących w ruchu obrotowym generuje obciążenia dynamiczne, których zmniejszenie jest stosunkowo proste technicznie, natomiast elementy sprężarki, wykonujące ruch posuwisto-zwrotny, generują szerokie spektrum obciążeń dynamicznych, których zmniejszenie jest możliwe, ale technicznie znacznie bardziej złożone. Omówione zostaną tylko niektóre typowe rozwiązania kinematyczne układów sprężarek tłokowych oraz przy założeniu uproszczonego modelu masowego układu podane zostaną zależności określające siły i momenty przekazywane na podłoże.

- **Sprężarki jedno cylindrowe** – na rysunku 2 przedstawiono schematycznie mechanizm korbowy z zastępczymi masami poszczególnych elementów układu.

W celu określenia sił masowych działających na elementy układu korbowego przyjęto następujące założenia:

- prędkość obrotowa n [obr/min] jest stała,
- masa m_r jest równa $m_r = 0,75 m_k + m_{cw}$ (gdzie: m_k – masa korbodu, m_{cw} – masa czopa oraz zredukowana masa ramion korby),
- masa m_t jest równa $m_t = m_{tl} + 0,25 m_k$ (gdzie: m_{tl} – masa tłoka),
- λ – względna długość korbodu ($\lambda = R/L$).

Uproszczone wzory uwzględniające pierwszą i drugą harmoniczną na prędkość i przyspieszenie tłoka:



Rys. 2 Schemat układu korbowego sprężarki jednocylinowej

$$y = R[1 - \cos(\omega t) + 0,25\lambda[1 - \cos(2\omega t)]] \quad (3)$$

$$V = \omega \cdot R[\sin(\omega t) + 0,5\lambda \cos(2\omega t)] \quad [\text{m/s}] \quad (4)$$

$$a = \omega^2 R[\cos(\omega t) + \lambda \cos(2\omega t)] \quad [\text{m/s}^2] \quad (5)$$

gdzie: $\omega = \pi n/30$ [rd/s] – prędkość kąto-
wa

Wartości sił masowych oraz momentu obrotowego wywołanych ruchem obrotowym mechanizmu korbowego określają wzory:

$$P_w = m\omega^2 R[\cos(\omega t) + \lambda \cos(2\omega t)] \quad [\text{N}] \quad (6)$$

$$P_z = m\omega^2 R \quad [\text{N}] \quad (7)$$

$$M = 0,5m\omega^2 R^2[0,5\sin(\omega t) - \sin(2\omega t) - 1,5\lambda \sin(3\omega t)] \quad [\text{Nm}] \quad (8)$$

Siłę P_z można zrównoważyć z zadaną dokładnością za pomocą masy m_p , natomiast siłę P_w w sprężarkach jednocylinowych tylko częściowo (ok. 50%) pierwszą harmoniczną, druga harmoniczną pozostaje niewyważona. Przy określaniu parametrów płyty wibroizolacyjnej sprężarki tłokowej jednocylinowej przyjmuję się, że siły masowe pierwszej i drugiej harmonicznej są niewyważone.

Najczęściej w konstrukcjach sprężarek tłokowych wielocylinowych spotyka się trzy układy przestrzennego rozmieszczenia korb.

• **Sprężarki czterocylinowe o kącie rozstawu korb równym 180°**, nazywane sprężarkami z wałem płaskim tj. 1-4-2-3. W tym rozwiązaniu siły i momenty pierwszej harmonicznej są całkowicie zrównoważone, siły i momenty drugiej harmonicznej P_{2w} określają wzory:

$$P_{2w} = 4m\omega^2 \lambda R \cos(2\omega t) \quad [\text{N}] \quad (9)$$

$$M_z = 6m\omega^2 \lambda R a \quad [\text{Nm}] \quad (10)$$

gdzie: a – odległość między osiami cylindrów.

• **Sprężarki czterocylinowe w układzie V (widlastym)** (podwójny układ dwucylindrowy) o kącie między osiami cylindrów 90° oraz wał płaski (kął między korbami 180°). Nie zrównoważone pozostają tylko siły drugiej harmonicznej oraz momenty od sił działających na ramieniu a , wartość momentu jest stała, moment ten jest zrównoważony masami m_r .

• **Sprężarki sześciocylinowe w układzie V (widlastym)** trójrzędowe z wałem płaskim.

W tym rozwiązaniu jest całkowite zrównoważenie sił i momentów pierwszej harmonicznej. Do zrównoważenia pozostaje moment od sił działających na ramieniu a , wartość momentu jest stała, moment ten jest zrównoważony masami m_r . Pozostają jeszcze do zrównoważenia siły drugiej harmonicznej.

dr inż. Tadeusz Knap
Politechnika Rzeszowska



FRIPOL Ltd

86-100 Świecie ul. Duży Rynek 11
tel.: (0-52) 33-12-588 tel./fax: (0-52) 33-12-043
02-903 Warszawa ul. Powsińska 106
tel.: (0-22) 64-20-143 tel./fax: (0-22) 65-17-882

Oferujemy:

- sprężarki tłokowe [1,0 – 1,5 MPa; 150 – 1500 l/min]
- sprężarki tłokowe ciche [1,0 MPa; 200 – 1500 l/min]
- sprężarki śrubowe [0,8 – 1,0 – 1,3 MPa; 660 – 25000 l/min]
- filtry wstępne, precyzyjne, mikrofiltry
- osuszacze ziębnicze [1,6 MPa; 450 – 25000 l/min]
- osuszacze absorbcyjne
- zbiorniki wyrównawcze sprężonego powietrza (z osprzętem)
- narzędzia pneumatyczne
- osprzęt pneumatyczny (węże, szybkozłącza, reduktory, naoliwiacze itp.)
- myjnie wysokociśnieniowe zimno- i gorącowodne
- siedziska



W cyklu kilku kolejnych publikacji będziemy chcieli przybliżyć Państwu problematykę instalowania nowoczesnych stacji sprężonego powietrza. Będą to zarówno stacje centralne, jak również decentralizowane sprężarkownie. Pozwolimy sobie również na zaprezentowanie nowoczesnych sprężarek o zmiennej prędkości obrotowej firmy CompAir, oferowanych na polskim rynku pod nazwą TORNADO.

Artkuł sponsorowany

Filtry do gazów technicznych i cieczy

- wstępne
- dokładne
- sterylne

Serwis i magazyn części

Agregaty typu ASP wyposażone w sprężarki śrubowe

Produkcja sprężarek śrubowych w świecie ma już wieloletnią tradycję. Poszukiwania nowoczesnych, bardziej wydajnych systemów wytwarzania oraz energooszczędnych maszyn i urządzeń to rezultaty wprowadzonej gospodarki wolnorynkowej. Wielu krajowych producentów maszyn i urządzeń, aby sprostać konkurencji, musiało unowocześnić lub zmienić profil produkcji, głównie w oparciu o kooperację międzynarodową. Przykładem mogą być tutaj Zakłady Budowy Maszyn i Aparatury im. L. Zieleniewskiego w Krakowie, znany producent sprężarek tłokowych. Kontynuowana od szeregu lat współpraca z niemiecką firmą Rotorcomp zaowocowała produkcją typoszeregu agregatów wyposażonych w sprężarkę śrubową.

Problemy występujące przy eksploatacji sprężarek tłokowych, związane z wadliwym działaniem zaworów, wymaganiem specjalnego fundamentowania, nadmierny hałas, znaczne zapotrzebowanie wody chłodzącej spowodowały wzrost zainteresowania produkcją nowoczesnych agregatów wyposażonych

zastosowaniu najnowszych materiałów i nowoczesnej technologii obróbki.

Parametry typoszeregu agregatów

Typoszereg agregatów sprężarkowych obejmuje cztery wielkości, a mianowicie: ASP-40; ASP-100;

nia agregatu przed przegraniem oraz przeciążeniem.

Na rys. 1 przedstawiono schemat ideowy sprężarki śrubowej. Jako główne zespoły wchodzące w skład agregatu należy wymienić: 1 – filtr ssania; 2 – regulator ssania; 3 – stopień śrubowy; 4 – zbiornik oddzielnika oleju; 5 – odolejacz końcowy oleju; 6 – zawór ciśnienia minimalnego; 7 – termostat przepływu oleju; 8 – filtr oleju; 9 – chłodnicę oleju; 10 – chłodnicę końcową powietrza.

Wszystkie zespoły wraz z napędem elektrycznym umieszczone są na wspólnej ramie stanowiącej konstrukcję nośną agregatu i wyposażonej w wibroizolatory. Całość obudowana jest przelotowymi powłokami pokrytymi od wewnątrz izolacyjną warstwą dźwiękochłonną.

Przepływ powietrza odbywa się przez filtr ssawny oraz zawór regulacyjny do stopnia śrubowego, gdzie następuje sprę-

Następnie powietrze kierowane jest do zbiornika separatora oleju, a dalej do filtra dokładnego oczyszczania. Powietrze oczyszczone z oleju trafia do chłodnicy skąd po schłodzeniu kierowane jest do instalacji zewnętrznej.

W publikacji przytoczono wyniki badań doświadczalnych agregatu sprężarkowego, które pozwalają ocenić, jak wygląda rozdział oraz udział poszczególnych strumieni energii pomiędzy poszczególne zespoły agregatu.

Wykorzystanie ciepła odpadowego

Agregaty sprężarkowe typu ASP wykorzystywane mogą być do celów grzewczych przy spełnieniu określonych warunków dotyczących parametrów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych. Najefektywniejszym sposobem rozprzodzenia energii cieplnej, powstającej

Swoboda ta pozwala nam na dalszy wybór sposobu oceny zgodności wyrobu według wymagań dyrektywy:

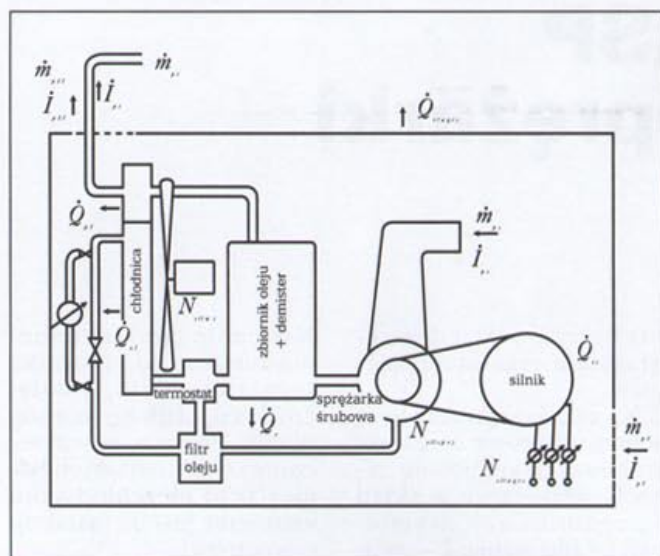
- sprawdzenie zgodności z typem jest częścią procedury, za pomocą której producent lub jego przedstawiciel we Wspólnocie zapewniają i deklarują, że dany wyrób jest zgodny z typem, jaki opisano w certyfikacie EC badania typu i spełnia wymagania stosowanej dyrektywy. Producent umieszcza oznakowanie CE na każdym wyrobie i spo-

nie opisano w certyfikacie EC badania typu i spełniają wymagania przypisane im dyrektywie. Producent umieszcza oznakowanie CE na każdym wyrobie oraz sporządza pisemną deklarację zgodności. Oznakowaniu CE towarzyszy symbol identyfikacyjny jednostki notyfikowanej odpowiedzialnej za nadzór.

Producent powinien przechowywać do dyspozycji władz państwowych przez co najmniej 10 lat po wyprodukowaniu ostatniego wyrobu dokumentację systemu jakości,

badanie typu EC w sposób przedstawiony poniżej:

- bada dokumentację techniczną, potwierdza, czy typ został wyprodukowany zgodnie z nią oraz określa elementy zaprojektowane zgodnie z odpowiednimi postanowieniami norm oraz te, które zostały zaprojektowane bez zastosowania odpowiednich postanowień norm;
- przeprowadza lub zleca przeprowadzenie właściwych badań i niezbędnych prób w celu sprawdzenia,



Rys. 2 Schemat bilansu energii agregatu ASP-250

wymuszenia przepływu powietrza przez chłodnicę. Parametry pracy wentylatora (spiętrzenie D_p) pozwalają na pokonanie oporów przepływu kanałów rozprowadzających ogrzane powietrze (np. dla sprężarki ASP-250 wielkość ciśnienia dyspozycyjnego dla tego celu szacowana jest na około 60 [Pa]). Fakt ten pozwala przypuszczać, że przy określonych parametrach pracy agregatu (niskie wartości ciśnienia tłoczenia i temperatury powietrza na ssaniu), niewielkiej odległości pomiędzy maszyną i ogrzewanym pomieszczeniem oraz przy dużym polu powierzchni kanałów rozprowadzających instalacja dodatkowego wentylatora nie będzie konieczna. W wszystkich pozostałych przypadkach w instalacji grzewczej należy zastosować dodatkowy wentylator wymuszający obieg powietrza w systemie grzewczym.

Najlepszą odpowiedź na pytanie, jaka ilość energii cieplnej może zostać wykorzystana w systemie grzewczym, daje bilans energii agregatu. Przy założeniu szczelności obudowy agregatu równanie bilansu ma postać (rys.2)

$$N_{el(spr)} + N_{el(w)} + \dot{I}_{pl} = \dot{I}_{pll} + \dot{I}_{pt} + \dot{Q}_{r(agr)}$$

gdzie:
 $N_{el(spr)}$ - energia elektryczna

- $N_{el(w)}$ - energia elektryczna dostarczona do wentylatora (w przypadku, kiedy wentylator posiada własny silnik),
- \dot{I}_{pl} - strumień entalpii powietrza zasysanego przez agregat,
- \dot{I}_{pll} - strumień entalpii powietrza chłodzącego chłodnicę oleju i powietrza,
- \dot{I}_{pt} - strumień entalpii powietrza tłoczonego do zbiornika wyrównawczego,
- $\dot{Q}_{r(agr)}$ - energia (ciepło) tracona do otoczenia przez obudowę agregatu.

Energia elektryczna $N_{el(spr)}$ dostarczona do silnika zamieniana jest na energię mechaniczną napędzającą wał sprężarki i ciepło przechodzące do powietrza opływającego silnik (sytuacja analogiczna dla wentylatora). Ciepło wywiązujące się w przekładniach pasowych również przechodzi do powietrza przepływającego przez agregat. Strumień masy powietrza \dot{m}_{pl} wewnątrz agregatu rozdziela się na dwie części, z których jedna zasysana jest do sprężarki śrubowej (\dot{m}_{ps}), a druga (\dot{m}_{pll}), odbierając ciepło od wszystkich urządzeń agregatu, służy na koniec do chłodzenia powietrza i oleju w chłodnicy, stąd:

$$\dot{m}_{pl} = \dot{m}_{ps} + \dot{m}_{pll}$$

Zakładając brak strat masy powietrza w instalacji sprężarki

$$\dot{m}_{ps} = \dot{m}_{pt}$$

Tak więc całkowita energia pobrana przez agregat $N_{el(spr)} + N_{el(agr)}$ zużytkowana jest na wytworzenie energii cieplnej oddawanej do instalacji grzewczej (\dot{I}_{pll}), energii przekazywanej na zewnątrz za pośrednictwem sprężonego powietrza (\dot{I}_{pt}) i ciepła traconego do otoczenia przez obudowę agregatu ($\dot{Q}_{r(agr)}$). Stąd:

$$\dot{I}_{pll} - \dot{I}_{pl}' = N_{el(spr)} + N_{el(w)} - [(\dot{I}_{pt} - \dot{I}_{pl}'') + \dot{Q}_{r(agr)}]$$

gdzie:

- \dot{I}_{pl}' - strumień entalpii powietrza zasysanego przez agregat dla strumienia masy \dot{m}_{pll}
- \dot{I}_{pl}'' - strumień entalpii powietrza zasysanego przez agregat dla strumienia masy \dot{m}_{ps}

Oznacza to, że wartość energii cieplnej oddawanej do instalacji grzewczej jest równa ilości energii elektrycznej pobieranej przez agregat ($N_{el(spr)} + N_{el(w)}$) pomniejszonej o różnicę entalpii sprężonego powietrza po wyjściu z chłodnicy w stosunku do entalpii wynikającej z parametrów otoczenia ($\dot{I}_{pt} - \dot{I}_{pl}''$) oraz o energię cieplną traconą do otoczenia przez obudowę agregatu.

Przykładowe wartości poszczególnych pozycji bilansu obliczone dla agregatu ASP-250 wynoszą:

$$N_{el(spr)} + N_{el(w)} = 128 \text{ [kW]}$$

$$(\dot{I}_{pt} - \dot{I}_{pl}'') + (\dot{Q}_{r(agr)}) = 5 \text{ [kW]}$$

a dla agregatu ASP-160 są następujące:

$$N_{el(spr)} = 48 \text{ [kW]}$$

$$(\dot{I}_{pt} - \dot{I}_{pl}'') + (\dot{Q}_{r(agr)}) = 2,8 \text{ [kW]}$$

Oznacza to, że do dyspozycji systemu grzewczego

można wykorzystać nie mniej niż 90% energii elektrycznej dostarczonej do agregatu niezależnie od jego wielkości.

Ciepło odpadowe powstałe ubocznie przy procesie sprężania powietrza może być wykorzystywane również do produkcji ciepłej wody użytkowej.

Proponowane warianty wykorzystania ciepła odpadowego powstałego przy sprężaniu powietrza w agregatach typu ASP umożliwiają, przy niewielkich nakładach inwestycyjnych, prowadzenie efektywnej przyjaznej środowisku gospodarki cieplnej zakładów.

Literatura:

- [1] Podkomorzy K., Zagańczyk B.: "Pomiary zużycia i rozplywu sprężonego powietrza w aspekcie modernizacji sprężarkowni". „Pneumatyka” nr 2, 1996.
- [2] Wójcik A.: „Agregaty sprężarkowe śrubowe typu ASR. Parametry techniczne. Walory użytkowe”, Materiały Seminarium IAPiE, Kraków 1994.
- [3] Kiyotada M.: „Analysis of Screw Compressor Performance Based on Indicator Diagrams”, Purdue Compressor Engineering Conference, West Lafayette 1992.
- [4] Gordon L.: „Selection and Application of the Industrial Screw Compressors. Stationary Electric-Driven Packed Screw Air Compressor”, Purdue Compressor Engineering Conference, West Lafayette 1972.
- [5] L. F. Scheel, M.Y. Drekler.: „Improvements in Rating Rotary Screw Compressor”, Purdue Compressor Engineering Conference, West Lafayette 1976.
- [6] Katalogi firmowe – „Sprężarki śrubowe produkcji ZBMiA im. Zieleniewskiego – Kraków SA

Dr inż. Antoni Gondek
 Dr inż. Jerzy Żelasko
 Politechnika Krakowska
 Instytut Aparatury Przemysłowej i Energetyki

Dyrektywa – wymagania najogólniejsze z możliwych

Głównym celem norm zharmonizowanych z Dyrektywą jest dostarczenie projektantom, producentom i innym zainteresowanym strategii i wytycznych, niezbędnych do osiągnięcia w najbardziej pragmatyczny sposób zgodności z prawodawstwem europejskim. Istotnym elementem tego procesu jest zrozumienie odnośnych uwarunkowań prawnych, które znajdują swój wyraz w podstawowych wymaganiach bezpieczeństwa zawartych w Dyrektywie (np. dot. maszyn) oraz w odpowiednich porozumieniach EFTA.

W dniu 30 czerwca 1998 roku było 150 EN i 42 prEN norm horyzontalnych typu A i B oraz 626 EN i 318 prEN norm pionowych typu C zharmonizowanych z Dyrektywą dot. maszyn, gdzie:

- **normy typu A** (podstawowe normy bezpieczeństwa) zawierają pojęcia podstawowe, zasady projektowania oraz ogólne zagadnienia mające zastosowanie do wszystkich maszyn (np. EN 292-1:1994 Maszyny – Bezpieczeństwo – Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania – Część 1: Podstawowa terminologia, metodologia (PrPN-EN) i EN 292-2:1994 Maszyny – Bezpieczeństwo – Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania – Część 2: Zasady i wymagania techniczne (PrPN-EN));
- **normy typu B** [grupowe (tematyczne) normy bezpieczeństwa] zajmujące się określonym aspektem bezpieczeństwa lub określonym rodzajem urządzeń służących bezpieczeństwu, które mogą być zastosowane w wielu różnych maszynach:
 - **normy typu B1** odnoszą się do szczególnych aspektów bezpieczeństwa (np. odległości bezpieczeństwa, temperatur powierzchni, hałasu),
 - **normy typu B2** odnoszą się do urządzeń służących bezpieczeństwu

(np. urządzenia oburęcznego sterowania, urządzenia blokujące, urządzenia czułe na nacisk, osłony, np. EN 983:1996 Bezpieczeństwo maszyn – Wymagania bezpieczeństwa dla układów płynowych i ich elementów składowych – Pneumatyka (PrPN-EN);

- **normy typu C** (normy dotyczące bezpieczeństwa maszyn) zawierają szczegółowe wymagania bezpieczeństwa dla określonej maszyny lub grupy maszyn.

Norma zharmonizowana określa zasady i wymagania techniczne, które mają pomóc projektantom i producentom w uzyskaniu poprzez odpowiednią konstrukcję bezpieczeństwa maszyn przeznaczonych do celów profesjonalnych i nieprofesjonalnych. Są one znacznie bardziej szczegółowe niż wymagania określone w Dyrektywach.

Gdy jest to celowe, można je również stosować do innych wyrobów technicznych powodujących podobne zagrożenia.

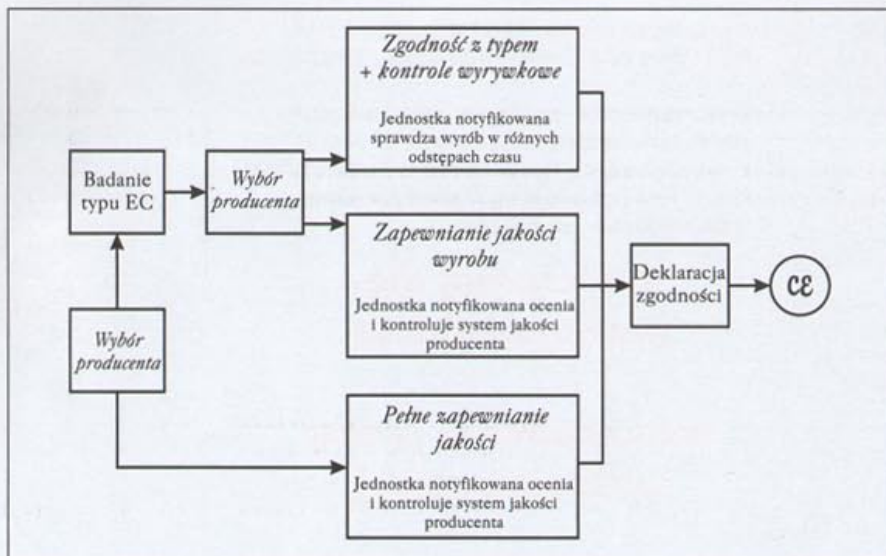
Zmniejszanie ryzyka poprzez rozwiązania konstrukcyjne

Zmniejszanie ryzyka poprzez rozwiązania konstrukcyjne polega na eli-

minowaniu lub ograniczeniu tak dużej liczby zagrożeń, jak to jest możliwe, poprzez odpowiedni dobór cech konstrukcyjnych oraz ograniczeniu ekspozycji osób na zagrożenia, poprzez ograniczenie potrzeb interwencji operatora w strefach niebezpiecznych.

Układy pneumatyczne i ich elementy składowe w maszynach powinny być tak zaprojektowane, aby:

- najwyższe dopuszczalne ciśnienie w obwodach nie mogło być przekroczone (np. przez zastosowanie urządzeń ograniczających ciśnienie);
- zanik i spadek ciśnienia lub utrata próżni nie powodowały zagrożeń;
- nieszczelność lub defekt elementu nie powodowały zagrożenia wypływu płynu;
- kolektory i zbiorniki powietrza lub podobne zbiorniki (jak np. w akumulatorach hydropneumatycznych) odpowiadały przepisom konstrukcyjnym dla tych elementów;
- wszystkie elementy urządzenia, w szczególności rury i przewody giętkie były zabezpieczone przed szkodliwymi oddziaływaniami zewnętrznymi;
- kolektory i podobne zbiorniki (np. akumulatory hydropneumatyczne), na ile to możliwe, były automatycznie rozładowywane



Rys. 1 Algorytm postępowania z zastosowaniem procedur oceny zgodności według wymagań Dyrektywy 93/44/EEC dotyczącej urządzeń bezpieczeństwa (zmieniającej Dyrektywę 89/392/EEC); (Uwaga EC – Wspólnota Europejska)

w przypadku odłączania maszyny od zasilania lub jeżeli nie jest to możliwe, aby maszyna była wyposażona w środki umożliwiające ich odłączenie i/lub rozładowanie oraz we wskaźniki ciśnienia;

- wszystkie elementy, które po odłączeniu maszyny od zasilania mogą pozostać pod ciśnieniem były wyposażone w wyraźnie rozpoznawalne urządzenia (zawory) spustowe oraz tabliczkę ostrzegawczą, która informuje o konieczności zredukowania ciśnienia w tych elementach przed rozpoczęciem prac związanych z nastawianiem maszyny lub utrzymaniem jej sprawności eksploatacyjnej.

W przypadku wyrobów, w których występuje wyjątkowo wysoki czynnik ryzyka, Komisja Europejska wymaga wyjątkowo surowych badań. Badania te są czasochłonne, kosztowne i wymagają odpowiedniego zaplecza laboratoryjnego. W przypadku tak surowych badań jednostka badawcza powinna przebadać każdą część wyrobu oddzielnie lub zamiast badania wyrobów końcowych może zbadać proces produkcji i system zarządzania producenta. W ten sposób producent unika kosztownego i czasochłonnego badania wyrobu. Jeśli proces produkcji jest

prawidłowy, również wyrób końcowy jest prawidłowy.

Taki system nosi nazwę systemu jakości. Wprowadzenie systemu jakości w wielu przypadkach prowadzi do zasadniczej poprawy produkcji, dzięki ograniczeniu kosztów jakości i zwiększeniu efektywności. Dlatego właśnie firmy wybierają system jakości, aby uniknąć konieczności każdorazowego badania typu wyrobu.

Producent, który jest świadomy, że w ciągu kilku lat będzie musiał przeprowadzić obowiązkowe badania typu wyrobów powinien już w tej chwili rozważyć, czy wprowadzenie systemu jakości nie będzie mniej kosztowne.

Procedury oceny zgodności – algorytm postępowania

Każda dyrektywa Nowego Podejścia ustala procedury oceny zgodności w celu znakowania CE. Przewidziane są przy tym generalnie dwa warianty postępowania – pod nadzorem tzw. jednostki notyfikowanej bądź też na własną odpowiedzialność producenta. Postępowanie może być zakończone deklaracją zgodności EC lub deklaracją producenta.

Pozostawia to producentowi pewien stopień swobody w wykazaniu zgodności z dyrektywami. Jeśli będzie się on stosował do norm zharmonizowanych, będzie mógł stosować uproszczoną procedurę. Jeśli zaś będzie produkował w oparciu o wymagania podstawowe, konieczny będzie udział trzeciej strony, by potwierdzić zgodność z tymi wymaganiami.

Przedstawiony poniżej algorytm postępowania, z zastosowaniem procedur oceny zgodności według Dyrektywy dot. maszyn w zakresie urządzeń bezpieczeństwa, daje właśnie taką swobodę producentowi.

Wielu procedur sprawdzania wymagań bezpieczeństwa nie dopuszcza się do czasu, gdy układ pneumatyczny, który może nie być kompletną maszyną, nie zostanie włączony do maszyny.

Jeżeli „pójdziemy górną ścieżką”, będziemy tu mieli do czynienia z procedurą badania typu EC.

Badanie typu EC jest procedurą, za pomocą której jednostka notyfikowana stwierdza i zaświadcza, że przykładowy egzemplarz – próbka przewidzianej produkcji (typ) – spełnia warunki stosowanej w tym zakresie dyrektywy.

Typ może obejmować kilka wersji wyrobu pod warunkiem, że różnice mię-

• POMEX®

87-200 Wąbrzeźno, ul. Mikołaja z Ryńska 36
tel. (056) 688 20 23 do 26, fax-komertel 039124656
fax-Marketing (056) 688-20-27
e-mail: pomex@pomex.torun.pl, http://www.pomex.torun.pl

AGREGATY SPRĘŻARKOWE

o wydajnościach: 180 l/min, 250 l/min,
450 l/min 600 l/min, 1000 l/min, 1200 l/min.

Dwustopniowe agregaty sprężarkowe produkowane są w kooperacji z amerykańską firmą CAMPBELL HAUSFELD, która jest przodującym producentem kompresorów na świecie.

**kompresory dla
profesjonalistów**

**niezawodne w pracy
wielozmianowej**



Nie wymagają rejestracji przez użytkowników w organach UDT

dzy wersjami nie wpływają na poziom bezpieczeństwa i spełnienie innych wymagań dotyczących działania wyrobu.

Wniosek o badanie typu EC powinien być złożony przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela ustanowionego we Wspólnocie do jednej jednostki notyfikowanej w odniesieniu do przykładowego egzemplarza wyrobu.

Wniosek powinien zawierać:

- nazwę i adres producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela ustanowionego we Wspólnocie (jeżeli on składa wniosek) oraz miejsce produkcji wyrobu;
- dokumentację techniczną umożliwiającą ocenę zgodności typu z wymaganiami dyrektywy, która powinna zawierać w stopniu odpowiednim do oceny:
 - ogólny opis typu;
 - projekt koncepcyjny i rysunki techniczne oraz schematy części, podzespołów, obwodów itd.;
 - wykaz norm stosowanych w całości lub w części oraz opisy przyjętych rozwiązań, w celu spełnienia podstawowych wymagań, dyrektywy, gdy normy nie są stosowane (np. w przypadku braku norm zharmonizowanych);
 - wyniki wykonanych obliczeń konstrukcyjnych projektu, przeprowadzonych badań, itd.;
 - raporty z badań;
 - w przypadku produktów seryjnych, działania własne, jakie zostaną wdrożone dla zapewnienia, że wyrób pozostanie w zgodności z postanowieniami dyrektywy.

Wnioskowi towarzyszy egzemplarz wyrobu reprezentatywny dla planowanej produkcji lub, w odpowiednich przypadkach, oświadczenie o miejscu, w którym można zbadać wyrób. Jednostka notyfikowana może zażądać następnego egzemplarza, jeżeli program badań tego wymaga.

Do dokumentacji nie powinny należeć żadne szczegółowe rysunki lub inne szczegółowe informacje dotyczące podzespołów zastosowanych w produkcji wyrobu, chyba że ich znajomość jest niezbędna dla stwierdzenia zgodności z podstawowymi wymogami bezpieczeństwa.

czy w przypadku niestosowania norm przyjęte przez producenta rozwiązania spełniają podstawowe wymagania dyrektywy;

- przeprowadza lub zleca przeprowadzenie właściwych badań i niezbędnych prób w celu sprawdzenia, czy wybrane przez producenta do zastosowania odpowiednie normy zostały aktualnie przez niego zastosowane.

Jeżeli typ spełnia postanowienia dyrektywy, jednostka notyfikowana wydaje producentowi lub jego pełnomocnikowi certyfikat badania typu EC. Certyfikat powinien zawierać nazwę i adres producenta, wnioski z badania, warunki ważności oraz niezbędne dane służące do identyfikacji zatwierdzonego typu.

Do certyfikatu powinien być załączony wykaz podstawowej dokumentacji technicznej, a kopia wykazu powinna być przechowywana przez jednostkę notyfikowaną.

Jeżeli producent lub jego przedstawiciel otrzyma odmowę certyfikacji typu, jednostka notyfikowana powinna szczegółowo uzasadnić powody tej odmowy.

Producent lub jego pełnomocnik powinien przechowywać dokumentację techniczną oraz kopie deklaracji zgodności, przez co najmniej 10 lat po wyprodukowaniu ostatniego wyrobu, do dyspozycji właściwych władz państwowych w celach kontrolnych (określone dyrektywy mogą zmieniać ten okres).

Akta i korespondencja dotycząca procedury badania typu EC będą sporządzone w języku urzędowym państwa członkowskiego, w którym działa jednostka notyfikowana lub w języku przelnego zaakceptowanym.

Jeżeli producent lub jego przedstawiciel nie prowadzi działalności w obrębie Wspólnoty, obowiązek przechowywania dokumentacji technicznej do udostępnienia spoczywa na osobie, która wprowadza wyrób na rynek Wspólnoty.

Procedura ta nie prowadzi bezpośrednio do nadania EC, lecz zawsze powinna być uzupełniana innymi procedurami. Pozostawia to producentowi pewien stopień swobody w wykazaniu zgodności z dyrektywą

rządza pisemną deklarację zgodności a także podejmuje wszelkie niezbędne działania w celu zapewnienia podczas procesu produkcji zgodności produkowanych wyrobów z typem, jaki opisano w certyfikacie EC badania typu i wymaganiami stosowanej do nich dyrektywy.

Jednostka notyfikowana, wybrana przez producenta, przeprowadza lub zleca przeprowadzenie wyrywkowych kontroli wyrobów. Odpowiednia próbka wyrobów finalnych, pobrana przez jednostkę notyfikowaną w miejscu produkcji, jest kontrolowana oraz są przeprowadzane właściwe badania ustalone w odpowiedniej normie (-ach) lub badania równoważne, w celu sprawdzenia zgodności produkcji z odpowiednimi wymaganiami dyrektywy.

Na odpowiedzialność upoważnionej jednostki notyfikowanej producent stawia podczas procesu produkcji jej symbol identyfikacyjny lub:

- producent stosuje zatwierdzony system zapewnienia jakości kontroli wyrobu finalnego i badań (**zapewnienie jakości wyrobu**), podlegający nadzorowi. W ramach systemu jakości każdy wyrób jest badany oraz są przeprowadzane odpowiednie próby ustalone we właściwej (-ych) normie (-ach) lub badania równoważne, przeprowadzane w celu upewnienia się co do zgodności wyrobu z odpowiednimi wymaganiami dyrektywy. Wszystkie elementy, wymagania i warunki przyjęte przez producenta powinny być udokumentowane w sposób systematyczny i uporządkowany, w formie zapisanych zasad postępowania, procedur i instrukcji. Dokumentacja systemu jakości powinna zapewnić powszechne zrozumienie programów jakości, planów, ksiąg i zapisów.

Jednostka notyfikowana ocenia system jakości w celu ustalenia, czy spełnia on wymagania, o których mowa powyżej, zakładając zgodność systemu jakości z wymaganiami, które wprowadza właściwa norma zharmonizowana.

Producent spełniający powyższe wymagania zapewnia i deklaruje, że dane wyroby są zgodne z typem jak opisano w certyfikacie EC bada-

dokumentację techniczną zatwierdzonego typu i kopię certyfikatu EC badania typu, informację o zmianach systemu jakości, decyzje i raporty jednostki notyfikowanej z kontroli, auditów, wizyt i badań (jeżeli zostały przeprowadzone).

„Pójście dolną ścieżką” pozwala producentowi na ograniczenie kosztów jakości, ponieważ unika on kosztownego i czasochłonnego badania typu.

Producent w tym przypadku stosuje zatwierdzony system jakości przy projektowaniu, produkcji, kontroli oraz badaniu wyrobu finalnego (pełne zapewnienie jakości), podlegając jednocześnie nadzorowi jednostki notyfikowanej. System jakości powinien zapewniać zgodność wyrobów z wymaganiami stosowanej do nich dyrektywy.

Wszystkie elementy, wymagania i warunki przyjęte przez producenta powinny być w systematyczny i uporządkowany sposób udokumentowane w formie zapisanych zasad postępowania, procedur i instrukcji. Dokumentacja systemu jakości powinna zapewniać właściwe zrozumienie takich zasad jakości i procedur, jak programy jakości, plany, księgi i zapisy.

Jednostka notyfikowana ocenia system jakości w celu ustalenia, czy speł-

nia on wymagania, o których mowa powyżej oraz powinna uznać zgodność z wymogami systemu jakości, w którym zastosowano odpowiednią normę zharmonizowaną.

Producent spełniający powyższe wymagania zapewnia i deklaruje, że dane wyroby spełniają stosowanej do nich dyrektywy, umieszcza oznakowanie CE na każdym wyrobie oraz sporządza pisemną deklarację zgodności. Oznakowanie CE powinno być umieszczone razem z symbolem jednostki notyfikowanej odpowiedzialnej za nadzór.

Producent powinien przechowywać do dyspozycji władz państwowych przez co najmniej 10 lat po wyprodukowaniu ostatniego wyrobu dokumentację systemu jakości, dokumentację techniczną zatwierdzonego typu i kopię certyfikatu EC badania typu, informację o zmianach systemu jakości, decyzje i raporty jednostki notyfikowanej z kontroli, auditów, wizyt i badań (jeżeli zostały przeprowadzone).

Procedura przewiduje dodatkowo kontrolę projektu jako ewentualne wymaganie uzupełniające. Wniosek złożony do jednostki notyfikowanej powinien zawierać:

- wykaz warunków technicznych pro-

jektu, w tym stosowane normy;

- niezbędne pomocnicze dowody prawidłowości ww. dokumentów, w szczególności jeśli normy nie były stosowane w pełni. Dowody te muszą zawierać wyniki badań przeprowadzonych przez właściwe laboratorium producenta lub w jego imieniu.

Jednostka notyfikowana bada wniosek i – jeśli projekt spełnia wymagania stosowanej do niego dyrektywy – wydaje producentowi certyfikat EC badania projektu. Certyfikat zawiera wnioski z badań, warunki jego ważności, dane niezbędne do identyfikacji zatwierdzonego projektu oraz – jeśli to stosowne – opis funkcjonowania wyrobu.

Firmy, które jako pierwsze będą produkować zgodnie z nowymi przepisami, będą miały ogromną przewagę nad konkurencją. Jest bezspornym faktem, że mogą one skorzystać na „zunifikowanym” rynku, podczas gdy mniej sprawni konkurenci wciąż będą musieli toczyć walkę z kilkudziesięcioma różnymi rodzajami uregulowań i licznymi badaniami.

*mgr inż. Stanisław A. Andrzejewski
Zespół Technologii Maszyn Biura
Polskiego Komitetu Normalizacyjnego*

sp. z o.o. LEGS

95-070 Aleksandrów Łódzki ul. Zgierska 48/52
tel. (048 42) 712 44 64, tel./fax (048 42) 712 39 06

generalny dystrybutor profesjonalnych systemów sprężonego powietrza



mattei®
BEST SOLUTIONS IN COMPRESSED AIR



**-zaufaj
-zamontuj
-zapomnij**

niskie obroty - 1460/min

certyfikat - ISO 9001

doświadczenie - 75 lat

gwarancja - 24 miesiące



Zamawia

Pr

- roczną (6 r
- począwszy
- półroczną (
- począwszy

W cenie prenu

Ponadto zamaw

5,00 zł. x

ŁĄCZNIE DO Z

Proszę o wyst

- Faktury V
- Rachunk

NIP

Jesteśmy płatni
Wydawnictwo
faktury VAT be

.....
podpis osoby
upoważnionej

dokończenie ze strony 44

Filozofia firmy opiera się na ciągłym rozwoju produktów, rozwoju będącego odpowiedzią na potrzeby klientów. To klienci są dla MATTEI niejako kole-

.....	14
.....	1
.....	43
Da.....	39
.....	2
.....	47
.....	12
.....	43
.....	9
-KrakówSA.....	12

LINKI PRENUMERATY

erata dwumiesięcznika PNEUMATYKA może być rozpoczęta w dowolnym

prenumerować dwumiesięcznik PNEUMATYKA, wystarczy:

nie wypełnić zamieszczony formularz prenumeraty i wraz z należną sumą pieniędzy przeleżać pocztowym/bankowym lub; wysłać zamówienie pocztą/faksem wraz z załączeniem faktury/rachunku i należną kwotą na numer konta poniżej.

Bank Austria Creditanstalt Poland S.A. ul. Szewska O/Wrocław, 17800008-112120001

Odcinek dla posiadacza rachunku	Odcinek dla banku
zł gr słownie Wpłacający (imię, nazwisko, nazwa firmy) ulica kod miasto NIP	zł gr słownie Wpłacający (imię, nazwisko, nazwa firmy) ulica kod miasto 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
Oplata Datownik Podpis przyjmującego	Oplata Datownik Podpis przyjmującego

Renner
 Techem
 Techna
 Trans-A
 Unigoo
 ultrafil
 Vector ..
 WAN ...
 Wimtec
 ZBMiA

WAR

1. Prenu
 MATYKA

momenci
 2. Aby za
 PNEUM

- czytel

obok ku
 wpłacić

kazem p
 • przesł

i po ot
 wpłacić

konta po
 Numer k
 Bank A
 SA Wa
 Nr r-ku





SMC posiada certyfikat systemu jakości ISO 9001

Wyroby **SMC** są zgodne z wymaganiami norm UE

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

Technika koncernu **SMC**
niezawodnie rozwiąże Twoje problemy

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

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

Tel: (0-22) 613 18 47, 613 30 44

Fax: (0-22) 613 30 28

BIURA TECHNICZNE:

BYDGOSZCZ tel.: 0 602 380 057, tel./fax (052) 582 08 95

POZNAŃ tel.: 0 601 917 505, tel./fax (061) 876 88 59

TYCHY tel.: 0 603 342 770, fax (032) 218 11 53

Odpowiadam za **BEZAWARYJNĄ** pracę maszyn i urządzeń.

Dlatego stosuję oleje przemysłowe Rafinerii Gdańskiej. To sprawdzone oleje!



PEŁNA OCHRONA

Park maszynowy, za który odpowiadam jest bardzo zróżnicowany zarówno pod względem technologicznym jak i „wiekowym”. Stąd poszukiwałem środków smarowych spełniających bardzo różne, często specyficzne wymagania.

Od wybieranych przeze mnie olejów zawsze żądałem bardzo wiele. Chciałem, aby zapewniały zmniejszenie kosztów eksploatacji dzięki mniejszej liczbie przymusowych postojów i remontów oraz wydłużyły żywotność maszyn i urządzeń. No i oczywiście, aby miały korzystną cenę i były łatwo dostępne.

Bardzo trudno było dokonać wyboru **ODPOWIEDNIEGO** oleju.

Teraz już wybrałem ...

Wybrałem producenta, którego doświadczenie w produkcji olejów przemysłowych i wielokrotnie potwierdzana jakość (certyfikat ISO 9002) sprawia, że potrafi zapewnić **BEZPIECZEŃSTWO EKSPLOATACYJNE** moim maszynom i urządzeniom.

OLEJE PRZEMYSŁOWE RAFINERII GDAŃSKIEJ

HYDRAULICZNE	L-HL, L-HM, L-HV
SPRĘŻARKOWE	CORVUS L-DAG, SIGMUS L-DAB L-DAA, CYLITEN 460N L-DGC
MASZYNOWE	L-AN, L-AN (Z)
PRZEKŁADNIOWE	TRANSOL L-CKB TRANSOL SP L-CKC
TURBINOWE	REMIZ L-TSA, L-TSG
HYDRAULICZNO - PRZEKŁADNIOWE	AGROL U, ARAMUS



Rafineria Gdańska