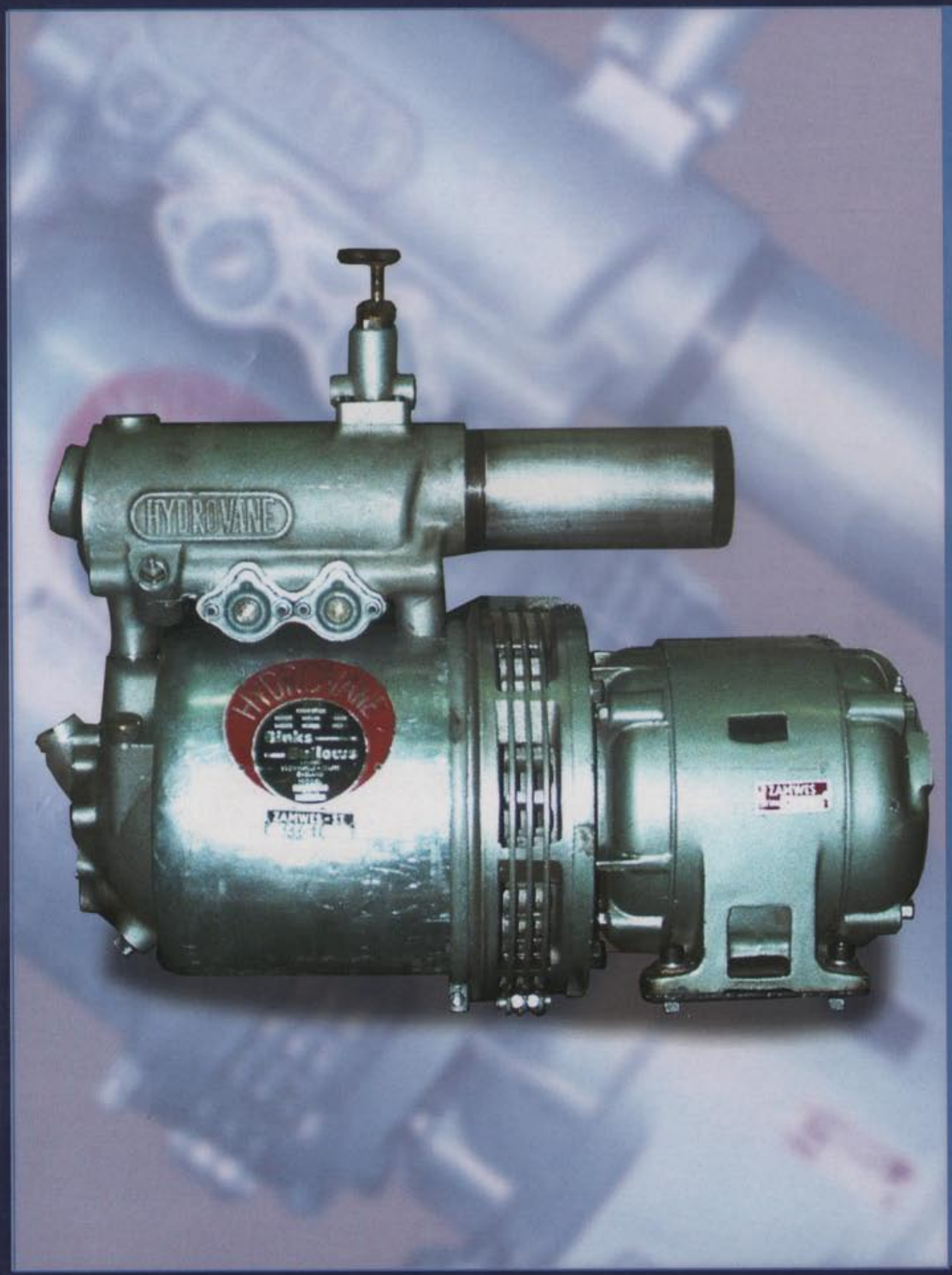
Pneumatyka

Marzec '98
1/9/98
cena 5,50 zł

KWARTALNIK UŻYTKOWNIKÓW SPRĘŻONEGO POWIETRZA



Mała bezolejowa

Jak określać zużycie powietrza

Dlaczego osuszamy sprężone powietrze

Optymalizacja kosztów sprężonego powietrza

Wszystko o serwisie - ankieta

Normy EN w pneumatyce

ISSN 1426-6644

Indeks 337 323

50 lat i ciągle na chodzie - str.5

ISO 9001
DNV
QUALITY ASSURED FIRM
NATIONAL ACCREDITATION OF CERTIFICATION BODIES

Certyfikat ISO 9001

CECCATO

Certyfikat UDT

Sprężarki śrubowe.
Sprężarki tłokowe.
Osuszacze, filtry.

Wydajność: 600 – 28600 l/min
Ciśnienie: 5 – 13 bar

Energooszczędne sprężarki z amerykańskim modułem śrubowym GARDNER-DENVER

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

73-110 Stargard Szczec.
ul. Wieniawskiego 16/18
tel./fax (092) 73 37 35
tel. (092) 73 26 76

60-251 Poznań
ul. Hetmańska 23/9
tel./fax (061) 866 58 65

66-400 Gorzów
ul. Osadnicza 30
tel./fax (095) 720 26 66

85-776 Bydgoszcz
ul. Łowicka 3
tel./fax (052) 343 35 68
tel. (052) 346 30 98

90-253 Łódź
ul. Kilińskiego 32
tel./fax (042) 32 04 10
tel. (042) 30 84 61

GENERALNY PRZEDSTAWICIEL „CECCATO": P.U.H. „UNIGOODS" s.c., Stargard, ul. Wieniawskiego 16/18. SERWIS: 0601/78 54 98

50 lat i ciągle na chodzie ____ 5
Lakierowanie a problem suchego powietrza ____ 12
Jak określać zużycie sprężonego powietrza ____ 14
Mała bezolejowa ____ 16
Pneumatyka przemysłowa japońskiej firmy SMC ____ 18

Narzędzia pneumatyczne - na czym polega przewaga ____ 21
Hankison International ____ 24
Porozmawiajmy o Hydrovane ____ 26
Łopaty czy śrubki? ____ 30

Tak się wyśpisz... jak sobie pościelesz ____ 32
Wysokosprawne filtry o walidyzowanych własnościach ____ 34
Czynniki chłodnicze w osuszaczach ziębniczych ____ 36

Dlaczego osuszamy sprężone powietrze? ____ 38
Jak oszczędzać energię w osuszaczach adsorpcyjnych ____ 40
Regulacja obrotów a bieg jałowy sprężarki ____ 42
Postęp w pomiarach punktu rosy pod ciśnieniem ____ 43
Sprężarka powietrza BLOCAIR® ____ 46
Optymalizacja kosztów sprężonego powietrza ____ 48
System oddzielania oleju z kondensatu ____ 47
Gudepol - siedem lat tradycji ____ 51
Ankieta wszystko o serwisie ____ 52
Sprężarki rotacyjne w praktycznym zastosowaniu ____ 54
Normy (EN) zabezpieczające instalacje pneumatyczne ____ 57
Karta zapytań ____ 58

Przyzwyczajenie czy niepotrzebne obawy

Cechą charakterystyczną państw wysoko uprzemysłowionych jest m.in. bardzo dobrze zorganizowana informacja gospodarcza i łatwość dostępu do niej. Zestawienia, katalogi, książki branżowe, pełne bazy danych o firmach, obecnie obowiązkowo już na CD, przygotowywane są z myślą o szybkiej, łatwo dostępnej i w miarę możliwości pełnej informacji o poszczególnych przedsiębiorstwach. Pełnej – po to, by potencjalny klient nie tracił niepotrzebnie czasu na zdobywaniu informacji, które są dla niego niezbędne.

Nieco odmiennie wygląda sytuacja w Polsce. Strach przed „nadmiarem" informacji jest pozostałością minionej epoki, w której odgórna kontrola przepływu informacji była kanonem, gdyż większość danych o przedsiębiorstwach była tajemnicą państwową. Ostatnie kilka lat przyniosły z pewnością dużo zmian na lepsze. Książki telefoniczne nie są już rarytasem, a na rynek trafiają coraz lepsze informatory branżowe.

Popatrzmy jednak na nasze, pneumatyczne podwórko, małe, niezorganizowane, nie posiadające opracowania w rodzaju ABC producentów urządzeń i instalacji sprężonego powietrza. W takim praktycznym przewodniku w krainie pneumatyki powinny znaleźć się wszelkie dane o producentach, przedstawicielstwach handlowych, dealerach urządzeń i narzędzi pneumatycznych, instalacji sprężonego powietrza oraz parametry techniczne produkowanych urządzeń. Pożądane byłoby pokazanie ludzi: twórców polskiej pneumatyki, menedżerów, konstruktorów i najlepszych handlowców, działalność służb marketingowych i serwisowych.

Jeżeli dojdziemy do wniosku, iż lepiej poczynać sobie w pojedynkę, hołdować zasadzie wewnętrznej cenzury – bo pełna informacja szkodzi lub będzie wykorzystana przeciwko nam – to nie będzie to dobry sygnał dla użytkowników sprężonego powietrza i, niestety, nie będzie dobrze świadczyć o naszym środowisku. Śledząc reakcję niektórych firm na próby gromadzenia i porządkowania niektórych tylko informacji o produktach, służbach serwisowych lub potencjalnych użytkownikach, można odnieść wrażenie, iż ta wewnętrzna cenzura tkwi nadal bardzo mocno w naszej podświadomości. Oczywiście, każda firma ma prawo do swych strategicznych tajemnic. Czy naprawdę jednak parametry techniczne sprzedawanych produktów lub organizację służb serwisowych można zaliczyć do nadrzędnej strategii firmy? Jeżeli jest to strategia ukrywania słabych stron, to zgoda. Nie można wtedy jednak mieć pretensji o to, że informacje takie, na potrzeby użytkownika zresztą, powstają. Zasada dobrowolności i nieingerencji musi być przestrzegana.

Rynek producentów i sprzedawców urządzeń pneumatycznych zaczyna zwolna przemieniać się w rynek użytkowników sprężonego powietrza. W ośmiu ostatnich latach zaostrzyła się konkurencja pomiędzy producentami. Klient ma zaś do wyboru kilkanaście równorzędnych typów sprężarek o podobnych parametrach technicznych. Podobnie ma się rzecz z dmuchawami, osuszaczami, narzędziami pneumatycznymi i instalacjami sprężonego powietrza. O sprzedaży decydować będą trzy podstawowe kryteria: kreatywność działów marketingowych z dobrze wyszkolonymi handlowcami, operującymi pełnymi informacjami o firmie i produkcie, operatywność służb serwisowych oraz cena; chociaż ten czynnik zawsze był i, jak sądzę, nadal będzie składnikiem wtórnym serwisu. Jak pokazuje życie, zawsze będą klienci gotowi zapłacić więcej za niezawodny serwis.

Wszystko o serwisie to kolejna ankieta „Pneumatyki", która jest pierwszą próbą zobrazowania służb serwisowych firm zajmujących się sprężonym powietrzem. Odpowiedziało na nią 16 przedsiębiorstw z mniejszym lub większym entuzjazmem. Spowodowało to, iż obraz służb serwisowych jest niepełny. Określenie „brak danych" oznacza w niektórych wypadkach spełnienie życzenia ankietowanego – „dane zastrzeżone".

Czy można zatem powiedzieć, że ankieta spełniła oczekiwania? Redakcji tak, bo jest zaczątkiem przekazywania określonej informacji pomiędzy producentami a użytkownikami. Czy skorzystał na tym użytkownik? Z pewnością dowiedział się dużo więcej o ewentualnym przyszłym partnerze. Kto zatem nie zyskał? Można przypuszczać, że ci, którzy nie wykorzystali szansy dotarcia do kilkutysięcznej rzeszy potencjalnych klientów.

Rajmund Maks

PNEUMATYKA

REDAKCJA
Redaguje zespół
Sekretarz redakcji
Katarzyna Wilczyńska
Redaktor techniczny
Edyta Wirt
Konsultacja naukowa
prof. nadzwyczajny
dr hab. inż. Łukasz N. Węsierski

ADRES REDAKCJI
ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław
tel / fax : 071 550 956;
735 900; 735 902

WYDAWCA
Wydawnictwo LEKTORIUM
Dyrektor wydawnictwa
Rajmund Maks

ADRES WYDAWCY
ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław
tel / fax : 071 550 956;
735 900; 735 902

DRUKARNIA
Drukarnia JAKS SC
ul. Parkowa 25; 51-616 Wrocław
tel. 071 488 238

Prenumerata
Cena rocznej prenumeraty - 22 PLN
Wpłaty można dokonać :
LEKTORIUM Wydawnictwo
ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław
Creditanstalt SA O/Wrocław
17800008-112120001

Zlecenia na ogłoszenia i reklamy prosimy kierować na adres 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.

50 lat, a jeszcze na chodzie

Pneumatyka jest najstarszą formą energii wykorzystywanej przez człowieka. Pierwsze próby zastosowania sprężonego powietrza podejmowano już w starożytności przy konstruowaniu miotaczy pocisków. Również Biblia kryje w sobie ponoć informacje o pneumatyce, bo naukowcy doszukują się stosowania sprężonego powietrza przy burzeniu murów Jeryha.

W XX wieku trudno wprost znaleźć dziedzinę życia, która obywa się bez sprężonego powietrza. Powstają więc konstrukcje o zróżnicowanych systemach zamiany powietrza w energię, mniejszej lub większej żywotności.

Niecodziennym przykładem nieprzeciętnej żywotności maszyny jest bez wątpienia egzemplarz sprężarki angielskiej firmy Alfred Bullows & Sons Limited, opartej na patencie Hydrovane'a wyprodukowanej w 1948 roku. Sprężarka ta przez pierwsze 20 lat pracowała w Szwajcarii, skąd w roku 1968 przywędrowała „jako złom" do Zakładów Mechanicznych „Chemitex" w Łodzi. Ten złomowy egzemplarz, po niewielkim zabiegu kosmetycznym, przez kolejne 28 lat dobrze służył nowemu właścicielowi. Bezawaryjnie, wraz z dwoma innymi Hydrovane'ami, jak stwierdził główny technolog „Chemitexu" – Marian Zieliński.

Dzień 5. lutego 1998 roku przejdzie z pewnością do historii dziejów Hydrovane w Polsce i polskiego muzealnictwa. Z inicjatywy firmy BP TECHEM SA – wyłącznego przedstawiciela Hydrovane w Polsce, w szczególności mgr. inż. Andrzeja Araszkiewicza, który był pomysłodawcą i wykonawcą, nastąpiło przekazanie, będącej jeszcze na chodzie, pięćdziesięcioletniej sprężarki Hydrovane do Muzeum Techniki w Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie. Z uwagi na fakt, iż z tej dziedziny nauk technicznych był to pierwszy eksponat przekazany tej placówce, uroczystości nadano godną oprawę. Zaproszono prof. dr. hab. inż. Łukasza N. Węsierskiego – jednego z najwybitniejszych znawców pneumatyki w Polsce i niestrudzonego propagatora tej dziedziny nauki. Obecni byli m.in. Marian Zieliński – główny technolog Zakładów Mechanicznych „Chemitex" w Łodzi, który z wielkim sentymentem opowiedział o zasługach przekazywanego eksponatu dla zakładu i przywiązaniu jego firmy do sprężarek Hydrovane oraz Ryszard Buchali – główny technolog Zakładów Przemysłu Jedwabniczego MIRANDA SA w Turku, używających głównie sprężarki Hydrovane.

Zadowolenia z otrzymanego eksponatu nie krył inż. Jerzy Jasiuk – dyrektor Muzeum Techniki w Warszawie, który, dziękując za dar, wyraził przekonanie, iż „dzięki BP TECHEM SA pierwszy krok został właśnie zrobiony". Przed uroczystym przekazaniem eksponatu, razem z certyfikatem gwarancyjnym, na ręce dyrektora Jerzego Jasiuka, serwisant kompresorów Hydrovane – BP TECHEM SA – Roman Wyszyński uruchomił, po raz ostatni chyba, „zasłużoną" sprężarkę. O jej ciągłej sprawności może świadczyć fakt, iż postawiona na kilka minut na korpusie maszyny, „na sztorc" dwuzłotowa moneta, nie spadła.

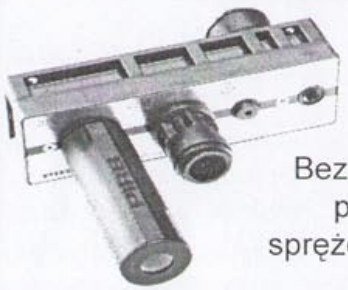
Można by wyrazić żal, że „jeszcze na chodzie, a już w muzeum". BP TECHEM SA uczynił pierwszy krok. Kto będzie następny?

Rajmund Maks 051 1/98

Mgr inż. Andrzej Araszkiewicz przekazuje dyrektorowi Muzeum Techniki inż. Jerzemu Jasiukowi eksponat wraz z certyfikatem

PIAB

Innovators in Vacuum Technology



Bezobsługowe pompy próżniowe zasilane sprężonym powietrzem.

Szeroka gama ssawek dla różnych gałęzi przemysłu.

Bovin

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

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

PNEUMATYKA PRZEMYSŁOWA

systemy uzdatniania sprężonego powietrza

CompRot

- filtry
- regulatory
- naoliwiarki

KATALOGI ORAZ SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

CompRot Group Centrum Pneumatyki

53-608 Wrocław, ul. Robotnicza 72, tel./fax (071) 55 09 56, tel. (071) 73 59 00

332

DOLNOŚLĄSKIE CENTRUM PNEUMATYKI

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

Atlas Copco
Autoryzowany Dealer

ORLIK KOMPRESORY
Wyłączny Przedstawiciel

51-129 Wrocław ul. Żmigrodzka 247
tel./fax. (071) 325-34-10 tel. (090) 65 25 25

PNEUMATYKA PRZEMYSŁOWA
armatura złączna do sprężonego powietrza

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

CompRot

KATALOGI ORAZ SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
CompRot Group Centrum Pneumatyki
53-608 Wrocław, ul. Robotnicza 72, tel./fax (071) 55 09 56, tel. (071) 73 59 00

NIE TYLKO SPRZEDAŻĄ KAESER STOI

Firma KAESER KOMPRESSOREN prowadzi na terenie Polski nie tylko sprzedaż swoich kompresorów, ale także szeroko pojęte usługi serwisowe. Istnieją już placówki serwisowe w Warszawie, Poznaniu, Krakowie oraz we Wrocławiu. Praktycznie w każdej chwili możliwy jest kontakt z serwisem dzięki telefonowi czynnemu 24 godziny na dobę. Serwis reaguje w ciągu 24 godzin lub, w wypadku pilnej potrzeby, szybciej. Serwis prowadzi także szkolenia pracowników i uruchamia nowe maszyny.
O jakości pracy mogą świadczyć listy z podziękowaniami od takich zakładów, jak: Rafako Racibórz, Chemet Tarnowskie Góry czy Zakładów Porcelany Elektronicznej Ciechów. W obszarze zainteresowania warszawskiego serwisu KAESER KOMPRESSOREN znajduje się nie tylko nasz kraj. Oddziały serwisu istnieją na Litwie i Ukrainie. Nasi pracownicy dotarli nawet do Mongolii. Charakterystycznie pomalowane samochody można spotkać niemalże we wszystkich częściach Polski.

HOMOLOGACJA DLA STRZYŻOWA

Producent przyczep oraz przewoźnych agregatów sprężarkowych zobowiązany jest – stosownie do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 1 lutego 1993 r. w sprawie warunków technicznych i badań pojazdów (Dziennik Ustaw nr 155 z 1996 r. poz. 772 – Obwieszczenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 23 grudnia 1996 r. w sprawie warunków technicznych i badań pojazdów) oraz w Ustawie z dnia 20 czerwca 1997r. – Prawo o ruchu drogowym, ogłoszonej w Dzienniku Ustaw nr 98 z dnia 19 sierpnia 1997 r. art. 68 – uzyskać na nie świadectwo homologacji. Fabryka Maszyn w Strzyżowie dostosowała swoje przewoźne agregaty sprężarkowe SC 50s do wymagań przepisów, przeprowadziła stosowne badania i uzyskała świadectwo homologacji nr E20 13R-08-0221 wydane przez Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej.

AEROTAINER

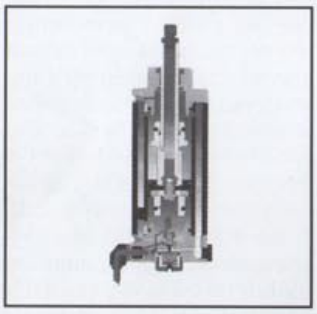
Dobra wiadomość dla wszystkich rzemieślników na budowach: Firma Prebena oferuje sprężarkę ze zbiornikiem w praktycznym systainerze. Znormalizowane skrzynie można nie tylko układać jedną na drugiej lecz i wygodnie nosić. Dają one zupełnie nowe możliwości podczas pracy na budowie. „Aerotainer Twin" ma wszystkie połączenia dostępne z zewnątrz, dzięki czemu urządzenia mogą pracować w zamkniętych pojemnikach z tworzyw sztucznych. sprężarka i zbiornik są w ten sposób lepiej chronione przed uszkodzeniem, deszczem i pyłem. Oparzenia skóry żeberkami chłodzącymi są wykluczone. Systainer działa równocześnie jako dodatkowy tłumik szumów. Czy do piłowania, szlifowania, klamrowania, dłutowania, natryskiwania, zraszania lub woreczkowania – osobne wyjścia suchego i zaolejonego powietrza umożliwiają uniwersalne zastosowanie „Aerotainer Twin" do wszystkich prac na budowie i w warsztacie. Gdyby wbudowany w sprężarkę Aerotainer 200" zbiornik 1,5 l nie wystarczał, można kilkoma prostymi ruchami, podłączyć drugą skrzynię „Aerotainer-Plus" z jej 10 l zbiornikiem. Jeżeli połączy się obie części wężem to mogą one pracować w pewnej odległości od siebie. Zalety: lepsza praca na małej przestrzeni i stabilne ciśnienie przy łączeniu długimi wężami, gdyż „Aerotainer-Plus" działa jak bufor pneumatyczny i utrzymuje ciśnienie 8 bar.

ELEMENTY PROWADZĄCE

Dostępny jest obszerny program elementów prowadzących do cylindrów ISO-VDMA, cylindrów bez tłoczysk oraz cylindrów o krótkim skoku. Solidna budowa z bogato, wymiarowo dobranymi prowadzeniami gwarantują wysoką niezawodność, potwierdzoną przebiegami od 7000 do 10000 km. Materiały są odporne na ścieranie, a cicha praca osiągana jest dzięki samosmarującym tulejom prowadzącym wykonanym ze specjalnej stali.

SIŁOWNIKI ZE SPRĘŻYNĄ PNEUMATYCZNĄ

Firma POS-LINE AB (Szwecja) wypuściła na rynek nowy typoszereg siłowników pneumatycznych jednostronnego działania o wyjątkowo zwartej onstrukcji, posiadających sprężynę pneumatyczną. Korpus siłownika wykonany jest z kształtowego profilu aluminiowego, mającego komory na obwodzie. W trakcie ruchu roboczego powietrze znajdujące się w komorze przedniej zostaje sprężone w tych komorach



do takiego ciśnienia, że umożliwia ono ruch powrotny tłoka. Zabudowane w pokrywy zawory zwrotno-dławiące i odpowiednie końcówki tłoka zapewniają amortyzacje w skrajnych położeniach i łagodny start. Na tylnej pokrywie zabudowany jest zawór elektromagnetyczny 3/2 sterujący pracą siłownika. Wytwórca reklamuje go jako siłownik energooszczędny, a trzeba pamiętać, że chodzi tu o porównanie z siłownikiem dwustronnego działania, a nie jednostronnego działania. Zakres średnic od 25 do 70 mm, standardowe skoki od 50 do 500 mm, maksymalne ciśnienie robocze 0,1 MPa.

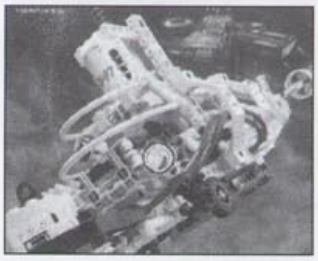
OSUSZACZ ADSORPCYJNY VX

Jeżeli nie wystarcza już osuszacz chłodniczy o punkcie rosy +2 °C, wtedy osuszacz adsorpcyjny VX firmy Atlas Copco Kompressoren daje możliwość ekologicznego osuszania sprężonego powietrza aż do punktu rosy -40 °C. Zastosowanie nieznacznej ilości płuczącego powietrza zmniejsza poważnie niezbędny pobór mocy. Dodatkowa energia potrzebna do pracy osuszacza jest wytwarzana przez dwa elementy grzewcze tam, gdzie jest potrzebna, mianowicie wewnątrz złoża adsorbentu. Niepotrzebne straty energii są tym samym z góry wykluczone. Osuszacz składa się zasadniczo z dwóch równolegle usytuowanych zbiorników. Gdy w jednym zbiorniku osusza się sprężone powietrze, w drugim dodatkowo rozgrzaną częścią strumienia powietrza, regenerowany jest adsorbent. Wyselekcjonowane materiały, nowoczesna technika i ponad 100-letnie doświadczenie w obchodzeniu się ze sprężonym powietrzem są podstawą dużej niezawodności osuszaczy adsorpcyjnych VX. Szczególnymi cechami osuszacza są:

- nieznaczny pobór mocy;
- wykorzystanie wypromieniowywanego ciepła do regeneracji;
- osuszanie i regeneracja zasadą przeciwstrumienia.

MINIATUROWA SPRĘŻARKA TŁOKOWA

Wiadomo, że sprężone powietrze ma różnorodne zastosowania. Ostatnio wykorzystano je w produkcji zabawek. Miniaturowa sprężarka tłokowa z ręcznym napędem, jako składnik zestawu nr 8299 Lego, ożywia łódź podwodną. Poprzez wtyk i wężyki sprężone powietrze dostaje się ze zbiornika do zaworu i siłownika. Ten miniaturowy siłownik porusza chwytak modelu łodzi podwodnej. Wg danych producenta zestaw ten nadaje się dla dzieci od ośmiu lat. Zainteresowani techniką rodzice będą na pewno oczekiwali, że dziecko zwróci się do nich o pomoc i będzie można wziąć udział w zabawie. Fascynująca jest zgodność wykonania każdego elementu z "dorosłym" oryginałem. Nie tylko elementy techniki sprężonego powietrza, ale i wszystkie mechanizmy są prawie perfekcyjnie odwzorowane. Zbudowanie z kil-



HIROSS

Chłodnice i filtry sprężonego powietrza

Chłodnice wtórne
AFTERCOOLER
chłodzone powietrze
od 0,6 do 75 m^3/min

Chłodnice wtórne
AFTERCOOLER
od 4,3 do 360 m^3/min

Separatory cyklonowe
SEPARATOR
od 2,0 do 400 m^3/min

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

Zawory odwadniające
mechaniczne, czasowe,
elektromagnetyczne
Separatory oleju
z wody

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

AMERYKAŃSKO-POLSKIE
AGREGATY SPRĘŻARKOWE

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

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

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

391

SOLIDNY PARTNER'97

SPRĘŻARKI
DMUCHAWY
FILTRY

Airpol®

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

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

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

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

kuset elementów działającego modelu łodzi podwodnej wymaga kilku godzin cierpliwej pracy. Lecz wynik wart jest wysiłku. Zestaw wprowadzający sprężone powietrze do pokoju dziecięcego można otrzymać w sklepach z zabawkami.

PRECYZYJNY REGULATOR CIŚNIENIA

Precyzyjny regulator ciśnienia R309 firmy Airocom Pneumatikosiąga dużą dokładność regulacji dzięki czułej przeponie i niezwykle precyzyjnie wykonanym częściom wewnętrznym. Można go dokładnie ustawić precyzyjnym pokrętłem, utrzymuje stałe ciśnienie przy różnych wydajnościach i wahaniach ciśnienia na wejściu i ma niezwykle małą histerezę. Dla wielkości przyłącza G 1/8 wydajność wynosi 300 l/min przy 8 bar ciśnienia na wejściu i 3 bar regulowanego ciśnienia na wyjściu. Dopuszczalne jest maks. ciśnienie 16 bar na wejściu. Regulator zaczyna pracować już przy nieznacznym nadciśnieniu. Urządzenie może być stosowane również do tlenu. Pomimo dobrych własności regulacyjnych, nie zużywa on powietrza i dlatego jest preferowany zarówno w technice medycznej, jak i przemyśle procesów przetwórczych.

OKREŚLANIE ZUŻYCIA POWIETRZA

Do określania zużycia powietrza można zastosować czujnik przepływu typu SS 20.60 firmy Schmidt z mikroprocesorową elektroniką. Bez dodatkowych czujników ciśnienia i temperatury mierzone są prędkości przepływu do 60 m/sek. Przełączanie zakresu temperatury jest przy tym zbędne. Dalsze zakresy, to 0 do 1 wzgl. do 2,5, 10, 20, i 40 m/sek. Każdy czujnik jest automatycznie sprawdzany i programowany w specjalnym, kalibrowanym laserem kanale aerodynamicznym. Błędy systematyczne i "pływanie" wskazań są praktycznie wykluczone, gdyż cała elektronika czujników jest cyfrowa i nie zawiera potencjometrów nastawczych. Optymalnie do przepływu dobrana komorowa głowica, o wymiarach 12,5 x 15 mm nadaje się do stosowania w zakresie temperatur -20 do 120 °C. Inną zaletą tej nowoczesnej głowicy pomiarowej jest to, że nawet przy dużych prędkościach przepływu nie występują praktycznie żadne straty ciśnienia. Dopuszczalne nadciśnienie wynosi 16 bar. Do dyspozycji jest liniowy, analogowy sygnał wyjściowy 0 do 10 V lub 0(4) do 20 mA albo wyjście cyfrowe z opcją impulsową lub dwustanową (wg DIN 43 864). Wyjścia cyfrowe umożliwiają proste określenie zużycia powietrza za pomocą licznika, sterownika lub systemu komputerowego, dzięki czemu nie jest potrzebny przetwornik analogowo-cyfrowy. Wyjście analogowe umożliwia obserwacje trendu i realizację zadań regulacyjnych, gdyż czujnik reaguje szybko i jest skompensowany w całym zakresie temperatur. Montaż w jednym otworze, połączenia śrubowo-zaciskowe i wtykowe połączenia elektryczne umożliwiają szybki, tani montaż i regulację w miejscu pomiaru. Do zamontowania czujnika nie jest potrzebny demontaż rurociągu. Typowe zastosowania to: pomiary przepływu i zużycia w układach sprężonego powietrza, technika wentylacji i klimatyzacji, technika urządzeń, procesów produkcyjnych i ochrony środowiska.

POMIAROWY PRZETWORNIK CIŚNIENIA

Niezwykle solidnie wykonany pomiarowy przetwornik ciśnienia firmy Danfoss, przeznaczony do zastosowań przemysłowych, posiada szczególne zalety, mianowicie możliwość regulowania po pomiarze zakresu pomiaru i ustawiania po-

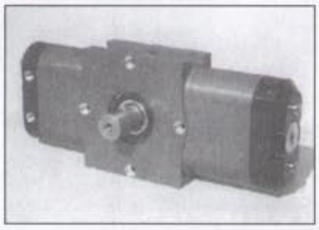
ziomu zerowego. Po zdemontowaniu wtyczki oraz pokrywy, można zwykłym śrubokrętem zmienić śrubą regulacyjną zakres pomiaru i przestawić zero. Regulator jest dostarczany dla różnych zakresów ciśnień pomiędzy 0 oraz 1 bar, jak również do 600 bar i do wskazywania ciśnienia bezwzględnego, jak i względnego. Standardowo przewidziano sygnał wyjściowy 4 do 20 mA. Obudowa i części stykające się z medium są wykonane z kwasoodpornej stali szlachetnej. Przetwornik jest chroniony zgodnie z przepisami EMV i zgodnie z wskazaniami UE. Stosuje się go np. do sterowania pomp i sprężarek.

MEMBRANOWE OSUSZACZE SPRĘŻONEGO POWIETRZA

Wyprodukowaneprzez Whatman osuszacze do uzdatniania sprężonego powietrza prezentują wszystkie dotąd znane właściwości technologii membranowej. Podczas tego procesu sprężone powietrze przepływa przez wiązkę pustych wewnątrz włókien. Para wodna dyfunduje pod wpływem ciśnienia i różnicy koncentracji przez ścianki włókien (membrany). Część osuszonego w ten sposób powietrza potrzebna jest do wydmuchania wilgoci z zewnętrznych ścianek włókien. Coraz bardziej docenia się zalety suszenia sprężonego powietrza technologią membranową: brak urządzeń zużywających energię elektryczną, żadnych ruchomych części elektrycznych, duża niezawodność, różnorodne możliwości zastosowań, jak np. w strefach zagrożonych wybuchem (obszary Ex). Oprócz uznanych zalet istniały też wyraźne wady: wydajnośc osuszaczy była niewielka a ilość potrzebnego do płukania powietrza wynosiła 23 do 32%. To już się zmieniło, gdyż pokazane na zdjęciu membranowe osuszacze sprężonego powietrza suszą już ilości powietrza od 42 do 680 m³/godz. jako jednostki standardowe. Wydajności tego rzędu oznaczają, że całe zakłady lub obszary produkcyjne mogą pokrywać zapotrzebowanie na uzdatnione powietrze, stosując tę cenowo korzystną technikę membranową. Ponadto ilość powietrza potrzebnego do regeneracji membran wynosi już tylko 9%. Dzięki prostej budowie nie potrzeba kosztownego serwisu do ich zainstalowania, regulacji i konserwacji.

HYDRAULICZNO-PNEUMATYCZNY NAPĘD OBROTU

Hydrauliczno - pneumatyczny napęd obrotu oferowany przez P.T.M. umożliwia użytkownikowi równoczesne korzystanie z zalet hydrauliki i pneumatyki. Napęd jest pneumatyczny. Zamknięty obieg oleju zapewnia dokładną regulację prędkości posuwu. Dla kąta obrotu 180° czas obracania może wynosić od 0,50 sek do kilku minut. Można nastawić dwie niezależne od siebie prędkości. Tłumienie położenia końcowego posiada charakterystykę



ZSM POLMO GORLICE spółka z o.o.
Zakłady Sprzętu Motoryzacyjnego POLMO spółka z o.o.
38-300 Gorlice, ul. J. Korczaka 11
tel. (0-18) 353 78 60 fax (0-18) 353-67-73

WYTWÓRCA POSIADAJĄCY UPRAWNIENIA TÜV oraz UDT

produkuje i sprzedaje:

- **Zbiorniki ciśnieniowe powietrza**
- **Agregaty sprężarkowe nowej generacji na ciśnienie 6,8,10,12, bar**

Agregat AB 500.180.12 nagrodzony złotym medalem InterRes na targach AUTOMOTO'97 w Rzeszowie

- **Zawory bezpieczeństwa**

WYROBY CERTYFIKOWANE PRZEZ:

TÜR HANNOVER/SACHSEN ANHALT

PIMOT -PCBC (ZNAK BEZPIECZEŃSTWA)

UDT - CLDT w Poznaniu

I OZNACZANE ZNAKIEM CE ZGODNOŚCI Z WYTYCZNYMI WSPÓLNOTY EUROPEJSKIEJ

SOLIDNY PARTNER '97

POWIETRZE - OGROMNA SZANSA!

- Sprężarki śrubowe o wydajnościach od 0,3 do 45,3 m³/min i ciśnieniach do 15 bar
- Sprężarki tłokowe o wydajnościach od 70 do 6200 l/min i ciśnieniach do 35 bar
- Oczyszczanie sprężonego powietrza, rurociągi, wyposażenie.

Centrala:
ul. Dąbrowskiego 138
60-577 Poznań
tel. (061) 848 32 62, 847 56 96
fax: (061) 847 56 96

Pneumatik®

Oddział:
ul. Okólna 113a
42-200 Częstochowa
tel. (034) 220 626
fax: (034) 220 626

Autoryzowany przedstawiciel firmy BOGE KOMPRESSOREN

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) 73 59 02, 73 59 04

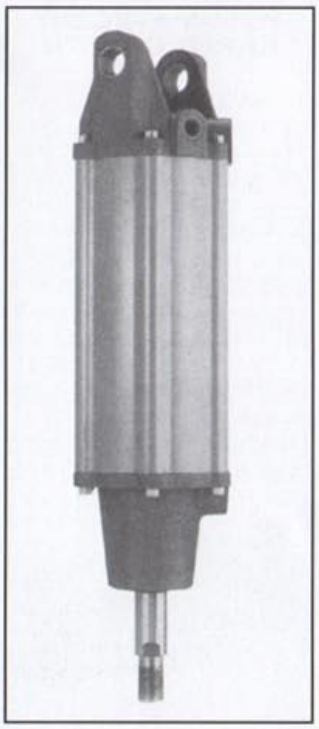
progresywną. Całkowity kąt obrotu wynoszący 185° można przestawiać o 12,5° w każdą stronę. Kąt tłumienia i charakterystykę tłumienia można dodatkowo nastawiać. Siłownik ma małe gabaryty. Obieg oleju jest zamknięty. Nie są potrzebne przewody oleju z przelewów lub przewody powrotne. Wszystkie elementy są wykonane z nierdzewnego materiału lub zabezpieczone przed korozją. Napęd można zasilać powietrzem bez oleju. Gabaryty siłownika tego typoszeregu o momencie obrotowym 15 Nm i kącie obrotu 180° wynoszą 300 x 120 x 54 mm przy ciężarze 4 kg.

SIŁOWNIK PNEUMATYCZNY ZLA-C

Produkowany przez Drumag siłownik pneumatyczny ZLA-C jest niezwykły. Wszędzie tam, gdzie panują ekstremalne warunki pracy, gwarantuje on dużą niezawodność i trwałość. Jego szczególne cechy to:

- brak wystających elementów złącznych, gładka powierzchnia;
- odporność na korozję dzięki powłoce z tworzyw sztucznych;
- duża odporność na ścieranie dzięki utwardzonej powierzchni;
- dostępne jest specjalne wykonanie do pracy w wodzie;
- tłoczysko jest nierdzewne (np. z materiału x CrMoTi 1810);
- nadaje się do stosowania w wysokich temperaturach.

Cylindry ZLA -C są dostarczane z tłokami o średnicach 36 do 200 mm. Skok jest dostosowywany do wymagań.

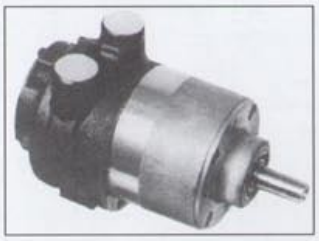


INTELIGENTNE ROZWIĄZANIE PRZETWORNIKA

Wiodący producent przemysłowych urządzeń higrometrycznych firma MICHELL Instruments wypełnia, według własnych oświadczeń, swoim ceramicznym czujnikiem z przetwornikiem Transmet lukę w przemysłowych pomiarach punktu rosy. Biorąc pod uwagę jego możliwości obejmujące zakres od -100 do +20 °C jest on, wg oświadczenia producenta, nieporównywalny na rynku rozwiązań przetworników. Poza tym gwarantuje on dużą dokładność (± 1 oC p.r.) z długotrwałą stabilnością ciągłego pomiaru punktu rosy w gazach. Solidne wykonanie wg IP 66 ceramicznego przetwornika punktu rosy jest idealne do stosowania w przemysłowym otoczeniu w prawie wszystkich gazowych mediach. Ceramiczny czujnik punktu rosy ma zakres od 10,5 mbar do 300 bar i jest tak skonstruowany, że reaguje bezpośrednio na każdą zmianę ciśnienia pary wodnej w gazie. Dzięki solidnym rozwiązaniom technicznym przetwornik można włączyć w sieć pomiarową, a pracuje on niezależnie, tzn. nie wymaga on żadnej specjalnej elektroniki pomiarowej. Można włączyć do sieci do 32 przetworników Transmet poprzez standardowy port zewnętrzny RS 232, co jest odpowiedzią producenta na wzrastające zapotrzebowanie na zintegrowane układy. Standardowym kablem można przesyłać analogowe sygnały wyjściowe (0/4 do 20 mA) do komputerowego sterownika procesu, co również umożliwia integrację z wyższego rzędu sterownikami procesów technologicznych. Jako opcję można otrzymać przyrząd wskazujący, wyposażony w zasilacz i służący do wskazywania żądanych parametrów w celu kontroli i sterowania urządzeń lokalnych.

ZWARTE NAPĘDY PNEUMATYCZNE

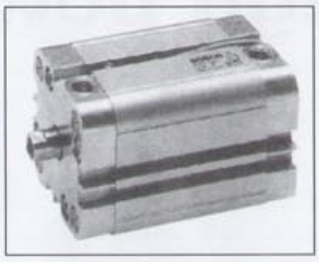
Oferowana przez Kirch-Dienst kombinacja łopatkowego silnika pneumatycznego z przekładnią planetarną daje ekonomicznie i technicznie interesujący układ napędowy. Dzięki dużej gęstości energii silnika pneumatycznego i przekładni planetarnej otrzymuje się zwarty i lekki napęd o ładnym kształcie. Wysokia sprawność przekładni planetarnej, szczególnie podczas rozruchu, pozwala stosować go również tam, gdzie na skutek złych momentów rozruchowych, nie nadają się . Dzięki wyższej sprawności napęd się mniej grzeje, co jest zaletą przy wysokich temperaturach otoczenia. Moce tych zwartych napędów wynoszą 0,3 do 3 kW, a przełożenia od 3:1 do 150:1. W przeciwieństwie do konwencjonalnych silników łopatko-



wych silniki pneumatyczne zapewniają pewny rozruch w każdych warunkach. Osiąga się to dzięki specjalnym pierścieniom prowadzącym na płytkach. Pewny rozruch silnika pneumatycznego oznacza zwiększoną niezawodność i bezproblemowy rozruch nawet po dłuższym postoju. Dyspozycyjność układu wzrasta, koszty napraw obniżają się drastycznie, gdyż pęknięcia płytek i uszkodzenia obudowy w praktyce już nie występują. Zastosowany system pierścieni prowadzących umożliwia stosownie bezolejowego powietrza jako medium ciśnieniowego, jednakże przy dokładnie określonych prędkościach brotowych silnika.

KOMPAKTOWE SIŁOWNIKI PNEUMATYCZNE

Te zwarte pneumatyczne siłowniki składają się z aluminiowej, pustej wewnątrz kształtki z przykręconą głowicą i dnem. Konstrukcja ta umożliwia w produkcji stosowanie dużej różnorodności skoków. Producent oferuje siłowniki o mak-



symalnym skoku 400 mm i średnicy 100 mm. Istnieją różnorodne możliwości montażu. Przelotowe otwory umożliwiają mocowanie standardowymi śrubami z nakrętkami. Ponadto gwintowane otwory w pokrywach umożliwiają użytkownikowi bezpośrednie mocowanie tych siłowników śrubami. Element centrujący ułatwia montaż. Z wszystkich czterech stron, a więc i od strony podłączenia powietrza istnieje możliwość montażu bezstykowych czujników położenia tłoka. Z tego względu siłowniki te nadają się szczególnie do wbudowania w ciasnych miejscach. Producent, firma Bosch, oferuje je również z zabezpieczeniem przeciw obracaniu tłoczyska. W wersji takiej dwa pręty prowadzące o odpowiednio dobranych wymiarach zapewniają, łącznie z płytą prowadzącą, przenoszenie dużych obciążeń użytkowych. Odpowiednie wyposażenie, jak np. czujniki i elementy mocujące, uzupełniają program produkcyjny. Poza tym kompaktowe siłowniki odpowiadają normie UNITOP.

PNEUMATYCZNY SILNIK KROKOWY

Typoszereg pneumatycznych silników krokowych o momencie od 2,3 do 84 Nm przedstawiła na Targach Gdańskich firma BIBUS AG za pośrednictwem firmy Menos Sp. z o.o. Silnik współpracuje z wysokoczęstotliwościowym blokiem zaworów 3/2 sterowanych elektrycznie przy pomocy sterownika PLC z wykorzystaniem sprzężenia zwrotnego od hallotronowych sensorów. Standardowa prędkość 25 do 40 kroków na sekundę. Obszar zastosowań tego silnika krokowego obejmuje zagadnienia automatyzacji.

GDAŃSKIE TARGI ZESPOŁÓW NAPĘDOWYCH I UKŁADÓW STEROWANIA

Na terenach wystawowych Międzynarodowych Targów Gdańskich odbyły się w dniach 18-20 lutego br. 4. Targi Zespołów Napędowych i Układów Sterowania. Z firm oferujących urządzenia i instalacje pneumatyczne obecne były: ARA Pneumatic z Wrocławia, FESTO Sp. z o.o. z Janek koło Warszawy, MENOS Sp. z o.o. z Gdyni, Ośrodek Badawczo Rozwojowy Elementów i Układów Pneumatyki z Kielc, PNEUMATSYSTEM z Wrocławia, PREMA Centrum Produkcyjne Pneumatyki z Kielc, Rexroth Sp. z o.o. z Pruszkowa i ZELTECH z Łodzi.

Z firm zagranicznych uwagę przykuła szwedzka firma POSLINE AB z Dalby, która przedstawiła nowy typoszereg siłowników pneumatycznych jednostronnego działania o wyjątkowej zwartej konstrukcji, określany przez producenta jako super oszczędny. Więcej na temat tego sterownika piszemy w rubryce „nowości techniczne".

Ciekawe rozwiązanie – typoszereg pneumatycznych silników krokowych o momencie od 2,3 do 84 Nm produkcji BIBUS'a AG przedstawiła gdyńska firma MENOS. Na temat tego siłownika krokowego piszemy również w nowościach technicznych.

Chociaż ilość producentów i firm oferujących urządzenia pneumatyczne nie stawia Gdańskich Targów Zespołów Napędowych i Układów Sterowania w krajowej czołówce, to pokazane nowe rozwiązania techniczne muszą budzić w przyszłości większe zainteresowanie pneumatycznych potentatów. Ilość zwiedzających też o tym świadczy. Szkoda tylko, że organizatorzy targów nie rozpieszczają zbytnio swoich gości słabo zorganizowaną przedsprzedażą kart wstępu.

Rajmund Maks

VECTOR®

TECHNIKA SPRĘŻONEGO POWIETRZA

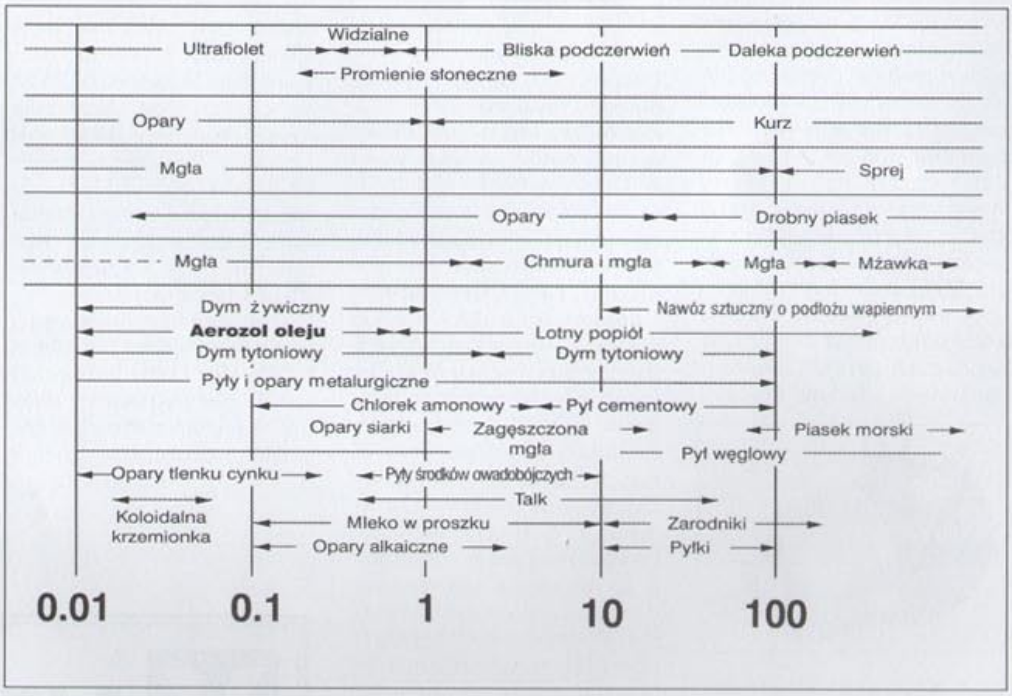
SPRĘŻARKI, DMUCHAWY ROOTS'A,
OSUSZACZE, FILTRY,
DORADZTWO TECHNICZNE

61-441 Poznań ul. 28 Czerwca 1956 nr 398
tel. (061) 835 00 51 wew. 253, 259
tel./fax (061) 832 05 81

Lakierowanie a problem suchego powietrza

Część I

Sztuka lakierowania, bo o takiej będzie mowa, nie polega tylko na umiejętności równomiernego nakładania powłoki lakierniczej. W obecnych czasach, gdy styliści wyrobów podlegających obróbce lakierniczej (samochody, elementy konstrukcji elewacyjnych) prześcigają się w wymyślaniu kolorów, ich odcieni i głębi, lakiernictwo staje na krawędzi technicznych możliwości. Jak wiadomo, na jakość powierzchni lakierowanej ma wpływ przede wszystkim jakość lakierów podkładowych, baz oraz lakierów nawierzchniowych. Rzesze producentów mogą pochwalić się znacznymi osiągnięciami w coraz to bogatszych ofertach handlowych. Niestety, lakiery to tylko część sukcesu...



Rys. 1. Wielkości cząstek zanieczyszczeń w powietrzu

Niezmiernie ważną rolę odgrywa sprzęt lakierniczy, począwszy od nowoczesnych pistoletów lakierniczych po wyrafinowane konstrukcje niskociśnieniowych głowic do automatów.

To, o czym się najczęściej zapomina to czynnik roboczy, który umożliwia tak skomplikowany proces jak lakierowanie i przygotowanie powierzchni do lakierowania. Mowa oczywiście o sprężonym powietrzu. Jest to medium, które ma kapitalny wpływ na końcowy efekt lakierowania. Zanieczyszczenia w powietrzu atmosferycznym, niedoskonałość sprężarek oraz wilgoć, to problemy, z którymi boryka się wiele firm. Można powiedzieć, że sprawa kończy się po zastosowaniu filtrów. Niestety, tak nie jest. Zanieczyszczenia stałe charakteryzują się tym, że można wyeliminować je z dokładnością nawet do 0,005 mg/m^3, ale co zrobić z tzw. resztkową ilością oleju oraz z wilgocią.

Przed podaniem recepty na takie dolegliwości trochę teorii na powyższy temat.

Jak wiemy, do wytwarzania sprężonego powietrza służą sprężarki tłokowe, śrubowe lub rotacyjne najczęściej smarowane olejem. Konstrukcja tych urządzeń gwarantuje taką szczelność układu sprężającego, jaką można osiągnąć przy tolerancjach rzędu 0,01 mm. Wiemy, że podczas sprężania powietrza wydziela się dość znaczna ilość ciepła, co ułatwia odparowanie oleju do sprężanego powietrza. Niestety, zasysane powietrze zawsze zawiera jakąś ilość wilgoci zależnie od panujących warunków atmosferycznych. I tak, o ile mamy wpływ na ilość odparowanego oleju (stosując np. sprężarki

m^3/h	5 bar wilgotność powietrza 60%	5 bar wilgotność powietrza 100%	10 bar wilgotność powietrza 60%	10 bar wilgotność powietrza 100%	20 bar wilgotność powietrza 60%	20 bar wilgotność powietrza 100%
1	0,59	0,85	0,56	0,92	0,61	0,97
2	0,97	1,69	1,13	1,85	1,22	1,94
5	2,43	4,24	2,82	4,62	3,06	4,85
10	4,86	8,46	5,64	9,24	6,12	9,69
15	7,29	12,69	8,46	13,86	9,12	14,54
20	9,72	16,92	11,28	18,48	12,24	19,39
30	14,58	25,38	16,92	27,72	18,36	29,07
40	19,44	33,84	22,56	36,96	24,48	38,76
50	24,90	42,30	28,20	46,20	30,60	48,45

Tabela 1 Ilość wytrąconego kondensatu ze sprężonego powietrza w l/h. Wartości podane są dla następujących warunków: nadciśnienie po stronie ssącej 1 bar przy 20°C i sprężonym powietrzu schłodzonym do 20°C

bezolejowe), to nie możemy wyeliminować wilgoci z atmosferycznego powietrza zasysanego. Sprężone powietrze często jest przesycone parą wodną, która skrapla się po niewielkim ochłodzeniu o kilka stopni. Dla zobrazowania, jak dużo jest wody w sprężonym powietrzu, posłużymy się tabelą 1.

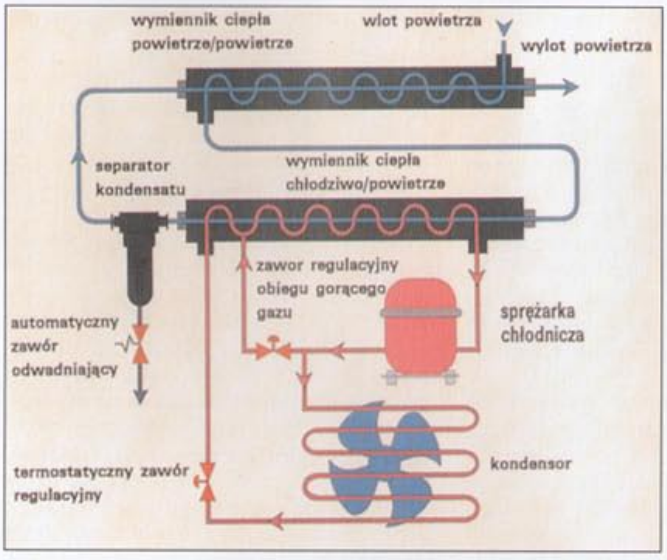
Jak radzić sobie z wszędobylską wilgocią?

Otóż najprościej byłoby wyżąć powietrze, a wodę doprowadzić specjalnymi zaworami spustowymi. Niestety, podczas owego wyżymania, czyli ściskania, sprężania powstaje proporcjonalna ilość ciepła uniemożliwiająca wykroplenie wody z pary wodnej. Co zatem robić ?

powietrze-powietrze, gdzie ogrzewane jest przez powietrze wlotowe. Wykroplona woda odseparowywana jest w specjalnych separatorach cyklonowych lub siatkowych i wyrzucana na zewnątrz układu przez automatyczne zawory spustowe. Schemat działania takiego osuszacza przedstawia rys. 2.

Skuteczność osuszaczy ziębniczych jest oczywiście zależna od masy przepływającego powietrza i tak, dla przykładu, podajemy zależności między wielkością osuszaczy firmy Hankinson a ich wydajnością.

Istotną rolę na jakość powietrza w kabinach lakierniczych, czyli tuż przed punktem odbioru, mają filtry dokładne produkowane przez wiele firm jako specjalne urządzenia do komór lakierniczych. Ich dokładność filtracji jest zależna od zastosowanych wkładów.



Rys. 2 Schemat działania osuszacza

Należy schłodzić sprężone powietrze do możliwie najniższej temperatury, a następnie je ogrzać. Urządzeniami, które umożliwiają taki proces, są osuszacze ziębnicze. Zasada ich działania jest prosta. Wpływające powietrze przechodzi przez wymiennik powietrze-powietrze, a następnie schładzane jest w parowniku, gdzie odparowywany jest czynnik chłodniczy. Z wyziębionego powietrza, z pary wodnej wykrapla się woda i wolne od wilgoci powietrze przepływa przez wymiennik

Mając na uwadze Państwa oczekiwania, firma CompRot postanowiła udostępnić opisywane powyżej urządzenia również w wersji o niskich wydajnościach, czyli takich, jakie najczęściej powinny pracować w lakierniach samochodowych.

Mariusz Mykicki

121 1/98

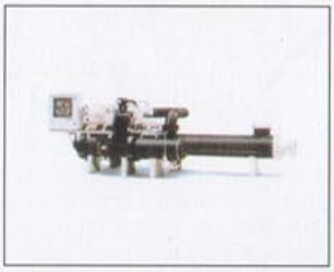
HIROSS

Osuszacze sprężonego powietrza

Osuszacze chłodnicze
POLAIR
R22 lub R134a
również wersje na 45 bar
od 0,4 do 15 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



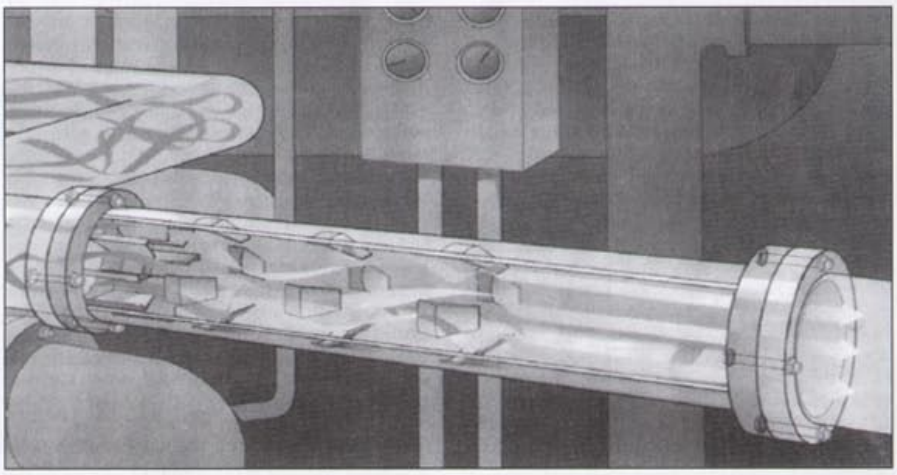
Osuszacze chłodnicze
BIG DRYER LED
R22 lub R407c
od 130 do 225 m³/min

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

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

Jak określać zużycie sprężonego powietrza

Poniższy artykuł przedstawia dalsze rozwinięcie pewnego sposobu pomiaru ilości sprężonego powietrza, który użytkownikom pomaga zwiększyć opłacalność zaopatrywania w sprężone powietrze. Modułowa budowa umożliwia kompletowanie zestawów do specjalnych wymagań, od podstawowego przyrządu do kompletnego układu pomiarowego zarówno przewoźnego, jak i stacjonarnego.



Rys 2 Wszystkie urządzenia Combimass są kalibrowane odpowiednio do zastosowania i dostarczane gotowe

Nowa modułowa rodzina produktów firmy Binder Engineering GmbH nazywa się Combimass II (rys. 1). Chodzi tu o znajdujący się od siedmiu lat na rynku, renomowany, a teraz unowocześniony zestaw Combimass do pomiarów ilości sprężonego powietrza. Combimass II jest skompensowany ciśnieniowo i temperaturowo, można go stosować w rurociągach o nominalnych średnicach od 1/4" do 1200 mm. W zależności od potrzeb i możliwości finansowych możliwe są, dzięki modułowej budowie, układy obejmujące od podstawowego przyrządu do kompletnego zestawu, dostosowane do indywidualnych, specyficznych celów. Zestaw jest dostarczany jako łatwy w montażu

Rys. 1 Modułowa budowa produktów zestawu Combimass II

i obsłudze, gotowy do podłączenia wtyczką. Jeden zestaw składa się z czujnika, elektroniki, kompletu kabli, złączki do wspawania i wyposażenia.

Czujnik ze stali szlachetnej jest solidnie wykonany, nie posiada ruchomych części, nie powoduje prawie żadnych strat ciśnienia i jest oporny na zanieczyszczenia. Zakres pomiaru wynosi 100:1 przy dokładności 1% odniesionej do aktualnej wartości pomiarowej. Do specjalnie trudnych warunków pomiarowych przewidziano, jako opcję, prostowniki działające bez strat. Prostownik można wbudować w rurociąg, a potrzebna do tego długość wynosi, łącznie ze strefą wlotową i wylotową, zaledwie siedem średnic wewnętrznych rury (rys. 2). Wszystkie przyrządy są kalibrowane do przewidywanych zastosowań i dostarczane gotowe.

Nowoczesna mikroprocesorowa, sterowana programem elektronika zapewnia prostą, przyjemną dla użytkownika obsługę. Gdyby na skutek zmienionej specyfikacji przyrząd miał być w dowolnym czasie zastosowany w innych warunkach zabudowy, to po odpowiednie zmianie parametrów jest to możliwe prawie bez ograniczeń.

Combimass II można także stosować w różnych miejscach pomiaru dzięki temu, że jest on przewoźny. Odpowiednie kalibrowanie, nastawialne klawiszami, umożliwia dostosowanie do różnych przekrojów rur. Na życzenie można dokonywać włączenia w rurociąg pod ciśnieniem.

Wykorzystując układ do mierzenia całkowitej ilości sprężonego powietrza, można określić kształtowanie się kosztów w zakładzie. Można także wykrywać i kontrolować nieszczelności i szczyty zapotrzebowania. Uzyskane wyniki pomiarów mogą być wykorzystywane do zgodnego z potrzebami sterowania sprężarką, jak również do planowania technologii i doboru wyposażenia .

Wykazane możliwości ułatwiają podjęcie uzasadnionych decyzji inwestycyjnych. Poza tym można wykryć słabe miejsca w układzie sprężonego powietrza, powodujące zbędne koszty, przeanalizować je i usunąć.

Zestaw do pomiaru sprężonego powietrza Combimass II pomaga w określeniu jego zużycia w poszczególnych wydziałach zakładu, a tym samym w wyraźnym określeniu kosztów wydziału. Pomaga w ekonomicznych decyzjach o decentralnych rozwiązaniach, np. zastosowaniu zbiorników wyrównawczych, osuszaczy i filtrów sprężonego powietrza.

Miejscowe wartości zużycia wskazują również na możliwość optymalnego zwymiarowania rurociągów i istniejące nieszczelności. Zastosowanie Combimass II bezpośrednio w sprężarkowni pozwala łatwo wykryć nieekonomiczną pracę.

Dla celów centralnego sterowania można wybierać dowolne sygnały wyjściowe jako sygnały prądowe, napięciowe i pulsacyjne lub port liczący. Protokół można otrzymać z drukarki, Windows-Software lub poprzez klawiaturę w zależności od potrzeb, zaprogramowania i wywołania. Również zużycia i przekroczenia granic w z góry zaplanowanych, dowolnie wybranych odcinkach czasu mogą być zapisane i wykazane wraz z podaniem wyniku pomiaru, daty i godziny.

Werner Neumann
Druckluftechnik 11-12/97

41 1/98

Nowa technika w pneumatyce pozwala na znaczne obniżenie kosztów produkcji

Szwedzkie przedsiębiorstwo innowacyjne POS-LINE opracowało nowy model energooszczędnego siłownika pneumatycznego. To oryginalne rozwiązanie uzyskało światowy patent.

Siłownik stosowany jest w automatyce przemysłowej, w maszynach różnych typów oraz w automatach drzwiowych. Branżowo – siłownik znajduje zastosowanie w przemyśle spożywczym, samochodowym, produkcji materiałów budowlanych oraz w przemyśle opakowań.

Nowy siłownik pozwala na redukcję kosztów związanych z zakupem sprężarek i osprzętu o 60 % oraz na redukcję kosztów zużywanej energii o 50 - 80%. Pozwala to na znaczne obniżenie ogólnych kosztów produkcji. Ponadto siłownik pracuje bardzo cicho, co istotnie poprawia warunki pracy.

Konstrukcja tego siłownika opiera się na bardzo prostym i nowatorskim pomyśle, który zapewnia zarówno efekt zmniejszonego zużycia energii jak i amortyzację tłoka w położeniu skrajnym. Zasilanie w powietrze zapewnia pojedyńczy przewód. Nasza konstrukcja może sprawić, że w podręcznikach pneumatyki trzeba będzie skorygować rozdziały dotyczące zużycia powietrza.

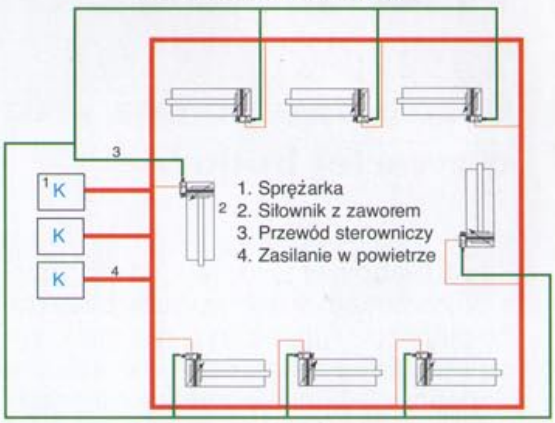
Asortyment oferowanych siłowników odpowiada najczęściej występującym potrzebom zarówno w zakreise średnic jak i skoków.

Wkrótce POS-LINE będzie miało dystrybutorów na rynku polskim.

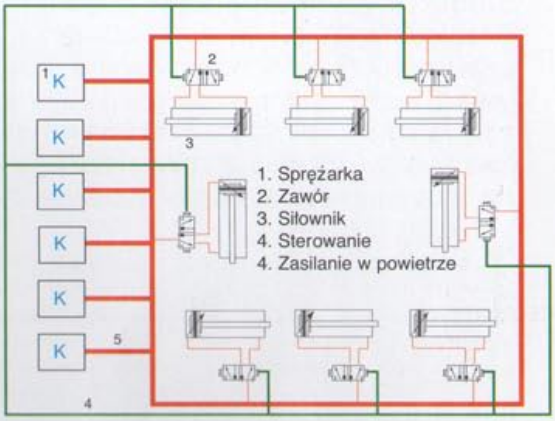
Roland Nordström

Siłownik POS-LINE jako napęd automatycznych drzwi przesuwanych firmy SAFE-NET wraz z systemem sterowania.

II. SYSTEM POS-LINE

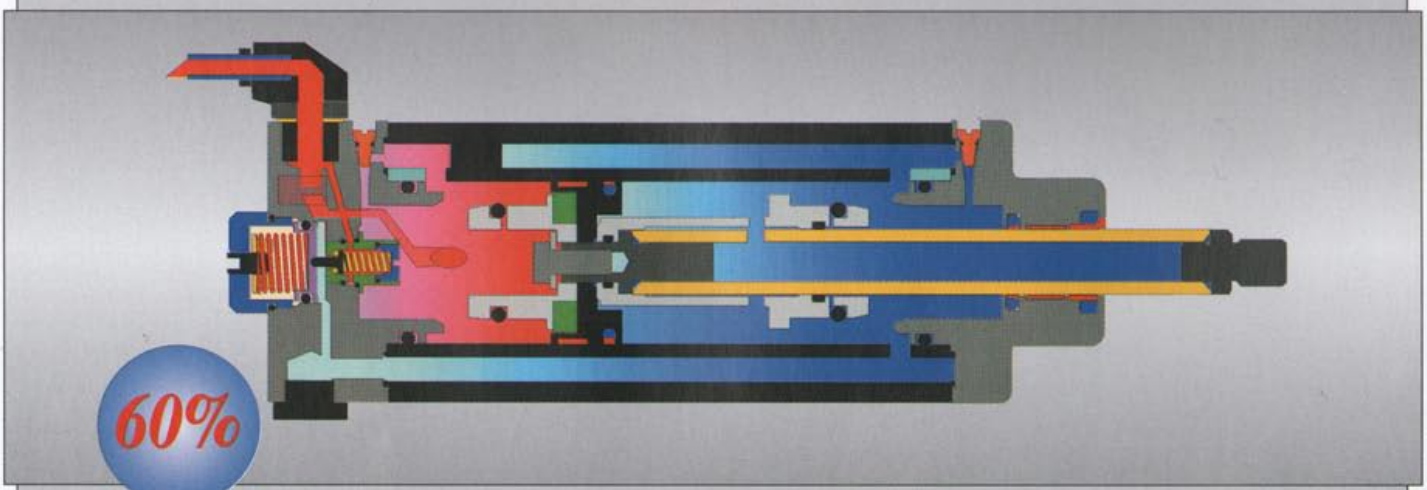


II. SYSTEMY KONWENCJONALNE



Energy Saving System

Nowość! POS↔LINE *Szwecja!*



● oszczędności energii ● 50% mniejszy hałas ✚ niezawodność

POSZUKUJEMY PARTNERÓW W POLSCE

Pos-Line AB, Dalby Företagshus, Blockvägen, 240 10 Dalby, SWEDEN
tel: +46 46 - 20 33 70, fax: +46 46 - 20 33 80, po polsku + 46 40 - 30 61 53

Mała bezolejowa

Bezolejowa pompa próżniowa 2BV5 o zwartej budowie

Zapotrzebowanie rynku na pompy próżniowe z pierścieniem wodnym jest podyktowane przez popularne agregaty pomp próżniowych z napędem poprzez sprzęgło lub paski klinowe. Podobne, lecz unowocześnione urządzenia, o korzystnym stosunku ceny do wydajności, prostym montażu i zwartej budowie oferuje Siemens. Bazując na 20-letnim doświadczeniu z kompleksowymi pompami próżniowymi 2BV2, opracowano większy typoszereg 2BV5 o wydatku na ssaniu do 500 m³/godz. Wszystkie typy są dostarczane w wykonaniu z żeliwa szarego lub ze stali kwasoodpornej, na ciśnienia ssania do 33 mbar.

Próżniowe pompy Siemensa o zwartej budowie (rys. 1) - nazywane w skrócie pompami blokowymi - wymagają, ze względu na swą zwartą, jednostopniową budowę, tylko 50% miejsca potrzebnego dla popularnych pomp o budowie agregatu i nadają się nawet do instalowania pod stołem. Dzięki prostej budowie o niewielu elementach, są one szczególnie solidne i nie potrzebują wielu zabiegów konserwacyjnych. Bezstykowo obracający się wirnik nie wymaga smarowania w komorze roboczej. Dlatego pompa blokowa pracuje całkowicie bezolejowo. Jest stosowana szczególnie w budowie maszyn do odsysania, odwadniania, odgazowania, odpylania lub sterylizacji, a w przemyśle chemicznym i farmaceutycznym do transportu gazów technologicznych.

Energooszczędność

Podczas opracowywania nowego, większego typoszeregu znajdowały się w centrum uwagi wspomniane już dziedziny zastosowań oraz żądanie dalszego zwiększenia oszczędności energii. Sięgnięto przy tym do wypróbowanych od wielu lat szczegółów technologicznych i konstrukcyjnych znanych pomp próżniowych do cieczy ELMO-F, do których należy m.in. jednostopniowa budowa o jednym wirniku i płaskiej tarczy sterującej. Pompy blokowe mają zatem te same zalety co pompy próżniowe ELMO-F i wiele nowości technicznych.

Wszystkie pięć wielkości nowego typoszeregu osiąga za pomocą jednego tylko wirnika 33 mbar absolutnego ciśnienia na ssaniu. Podłączając strumieniową pompę gazową, którą można otrzymać w ramach wyposażenia dodatkowego, osiąga się w pracy ciągłej ciśnienie ssania 8 mbar. Pompy blokowe można też stosować jako sprężarki.

Niskie koszty eksploatacyjne

Dodatkowo, dla polepszenia sprawności, zoptymalizowano nowe pompy blokowe do skrajnie niskiego zapotrzebowania cieczy roboczej. Stosując separator płynów, można obniżyć jej zapotrzebowanie jeszcze o połowę.

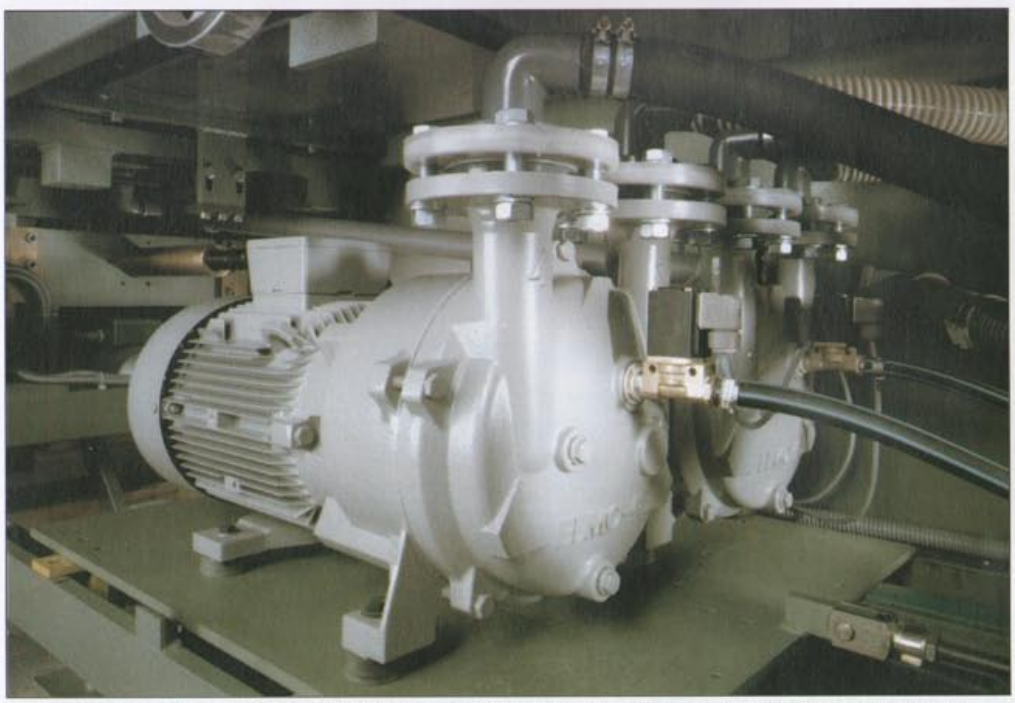
Najważniejsze zalety

- zwarta, łatwa w montażu konstrukcja
- bezolejowa praca
- poprawiona sprawność
- mała głośność
- łatwa obsługa
- korzystny stosunek ceny do wydajności
- na życzenie w wykonaniu kwasoodpornym

Niezawodność ma pierwszeństwo

Przy wszystkich staraniach o zmniejszenie wielkości maszyny i osiągnięcie korzystnego stosunku ceny do wydajności nie wolno, oczywiście, zmniejszać niezawodności i zwiększać częstości i zakresu zabiegów konserwacyjnych. Pompy blokowe Siemensa pracują bezawaryjnie nawet przy najniższych ciśnieniach ssania, które leżą w zakresie ciśnień pary stosowanych płynów roboczych. Zawdzięczają to swojej optymalnej prędkości obwodowej, seryjnie wbudowywanej ochronie przeciw kawitacji i odpowiednim materiałom wirnika.

Pompy próżniowe ELMO-F o zwartej budowie zapewniają żądaną próżnię nawet wtedy, gdy w procesie wys-



Rys.1 Pompa próżniowa ELMO-F o zwartej budowie z przodu: 2BV2 060 o wydatku 25 m³/godz.

tępują znaczne ilości wody i transportowane są małe cząsteczki ciał stałych. Silnik i pompa są tak dobrane, by maszyna mogła być uruchomiona nawet przy nadmiernie zalanej obudowie pompy.

Wirujące elementy pompy pracują bezstykowo, tzn. bez zużycia; łożyska są wypełniane zapasem smaru na cały okres eksploatacji. Stabilne, znormalizowane uszczelnienie z pierścieniami ślizgowymi o dużej żywotności niezawodnie uszczelnia komorę pompy, dzięki czemu żaden płyn roboczy nie może wydostać się na zewnątrz.

Minimalne koszty montażu

W wykonaniu agregatowym trzeba urządzenia zgodnie z wymiarami montować na płycie podstawy i precyzyjnie ustawić w osi ze sprzęgłem. Ta czynność powtarza się przy każdej wymianie lub naprawie silnika albo pompy (rys. 2).

Pompa blokowa nie wymaga jakiegokolwiek osiowego ustawienia. Na ogół wystarcza odpowiednie ustawienie pompy do podłączenia rury ssącej i tłocznej. Niedokładne ustawienie pompy na łapach silnika nie ma szkodliwego wpływu na łożyskowanie. Pompę blokową można przykręcić bezpośrednio do stalowej ramy lub fundamentu. Płyta podstawy nie jest wymagana.

Łatwy serwis

Jednostronnie podparte ułożyskowanie wirnika wymaga tylko jednego uszczelnienia wału i dwóch łożysk. Odpowiednio niewielki jest też koszt ewentualnej wymiany tych stosunkowo łatwiej zużywających się części.

Demontaż pompy jest bardzo prosty i dlatego możliwy na miejscu zainstalowania. Dostęp do wirnika lub tarczy sterującej nie wymaga demontażu łożysk ani uszczelniacza, a tym samym również żadnych specjalnych narzędzi. Wirnik zdejmuje się z wału uniwersalnym warsztatowym ściągaczem, a uszczelniacz z pierścieniami ślizgowymi demontuje ręcznie.

Mała głośność

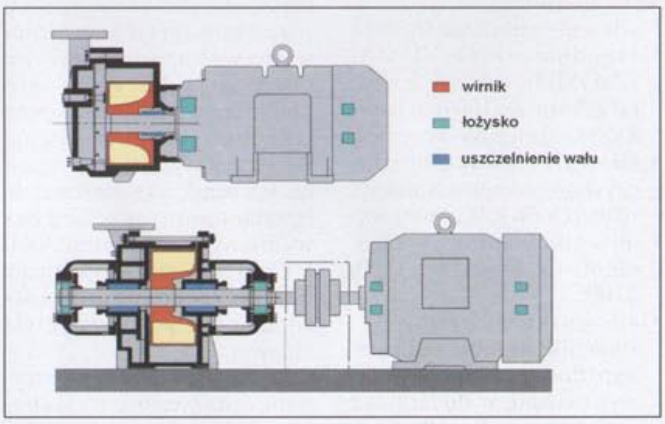
Pompy blokowe 2BV mają małe prędkości obwodowe, więc wytwarzane szumy mieszczą się w bardziej znośnym, dolnym widmie częstotliwości. Instalowanie dodatkowych tłumików dźwięku nie jest potrzebne, gdyż rozwiązania konstrukcyjne wnętrza redukują poziom ciśnienia akustycznego poniżej 73 dB(A) (50Hz), spełniając tym samym bardzo surowe wymagania dotyczące głośności.

Zastosowanie do agresywnych gazów i par

Pompy blokowe w wykonaniu ze stali szlachetnej nadają się do transportu agresywnych gazów, par i płynów roboczych. Wszystkie elementy ze stali szlachetnej są wytrawione i wpasowywane bez dodatkowej dopłaty.

Wykorzystano materiały letter firmy Siemens

161 1/98



Rys. 2 Porównanie kompaktowej pompy próżniowej 2BV5 (u góry) z popularnym wykonaniem jako agregatu 2BE1 (na dole) uwidacznia zalety zwartej budowy

PNEUMA '98
09-12 wrzesień 1998

Politechnika Koszalińska, OBR Elementów i Układów Pneumatyki w Kielcach oraz kwartalnik „Pneumatyka" organizują kolejną, XI Konferencję PNEUMA '98 pod ogólnym hasłem: „Pneumatyka i sterowanie w przemyśle".

Komitet naukowy konferencji tworzą: prof. dr hab. inż. Wojciech Tarnowski - przewodniczący, mgr inż. Ryszard Domżał - OBR Elementów i Układów Pneumatyki, dr inż. Tomasz Kiczkowiak - Politechnika Koszalińska, dr hab. inż. Bolesław Kuźniewski - Wyższa Szkoła Morska, dr inż. Mariusz Olszewski - Politechnika Warszawska, dr hab. inż. Franciszek Siemieniako - Politechnika Białostocka, prof. dr hab. inż. Wiesław Szenajch - Politechnika Warszawska, prof. dr hab. inż. Zdzisław Trybalski - Politechnika Śląska, prof. dr hab. inż. Mirosław Werszko - Politechnika Wrocławska, prof. dr hab. inż. Łukasz N. Węsierski - Politechnika Rzeszowska.

Tematyka konferencji, która odbędzie się w dniach 9-12 września br. w Mielnie koło Koszalina, obejmuje takie działy tematyczne, jak:

- elementy, podzespoły i układy pneumatyczne i hydrauliczne;
- sterowanie napędami płynowymi;
- automatyzacja procesów przemysłowych (ciepłownictwo, sieci komunalne, procesy wytwórcze i przetwórcze w przemyśle);
- języki i algorytmy sterowania, sterowniki mikroprocesorowe;
- komputerowe systemy wspomagania projektowania elementów i układów sterowniczo-napędowych;
- pomiary przemysłowe;
- czujniki pomiarowe i przetworniki P/E oraz E/P;
- modelowanie i identyfikacja procesów ciągłych i dyskretnych.

Spodziewany jest udział w konferencji producentów elementów i układów pneumatycznych, którzy przedstawią program produkcyjny swoich firm i zademonstrują produkowane elementy i układy. Przewidziana jest również publikacja płatnych materiałów reklamowych. Organizatorzy uważają, iż referaty powinny być wydrukowane - po uzyskaniu pozytywnej recenzji - przed konferencją jako publikacje naukowe. Aby zachować harmonogram prac przygotowawczych do konferencji, organizatorzy proponują autorom referatów trzy warianty do wyboru:

1. Druk referatu przed Konferencją w Zeszytach Naukowych Politechniki Koszalińskiej. Warunkiem jest nadesłanie tekstu referatu w 2 egzemplarzach, objętości 8 stron wg nadesłanego wzoru do dnia 30.04.1998 r. pod niżej podanym adresem. Po uzyskaniu pozytywnej recenzji teksty wraz z recenzją zostaną przesłane autorom do ewentualnych zmian i przepisania wg określonego wzoru.
2. Wygłoszenie referatu zgłoszonego w postaci obszernego streszczenia (1 pełna strona), nadającego się do zaopiniowania przez komitet Naukowy k□Konferencji. Streszczenie powinno być napisane w dwóch językach: polskim i angielskim lub niemieckim (po 1 pełnej stronie), ściśle wg instrukcji redakcyjnej i nadesłane przed 10.06.1998. Pełny tekst referatu będzie można przekazać organizatorom po konferencji. W wypadku wystarczającej liczby przedłożonych artykułów przygotowany zostanie do druku dodatkowy Zeszyt Naukowy.
3. Autorzy, którzy wybiorą wariant pierwszy, a nie zdążą nadesłać na czas gotowych do druku (po recenzji) tekstów, będą mieć możliwość wygłoszenie referatu i ewentualnego druk w Zeszycie Naukowym, o czym mowa w wariancie drugim.

Do chwili zamknięcia niniejszego wydania Pneumatyki do druku, zgłoszone zostały już następujące tematy referatów: „Sprężarki i sieci sprężonego powietrza", „Napęd pneumatyczny w robotach i maszynach", „Wspomaganie projektowania układów pneumatycznych", „Sterowanie", „Modelowanie elementów i układów" i „Badania eksperymentalne i symulacyjne właściwości elementów i układów". Wszelkie dalsze informacje na temat Konferencji uzyskać można pod adresem:

Katedra Systemów Sterowania,
Politechnika Koszalińska,
prof. dr hab.inż.
Wojciech Tarnowski,
dr inż. Tomasz Kiczkowiak;
75-620 Koszalin,
ul. Racławicka 15-17;
tel. 094 427 881,
fax 094 426 753;
wtarnows@lew.tu.koszalin.pl;
kiczko@lew.tu.koszalin.pl;
strona domowa:
http://lew.tu.koszalin.pl/~kpst

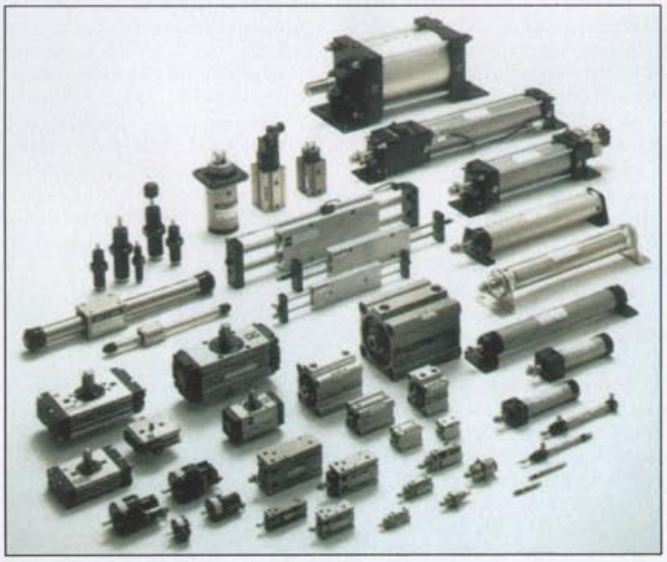
Pneumatyka przemysłowa japońskiej firmy SMC

Wielki producent pneumatyki przemysłowej, firma SMC z Japonii, reprezentująca ok. 15% całej światowej produkcji w tej dziedzinie, jest już od kilku lat na polskim rynku. Wyłącznym jej przedstawicielem w Polsce jest firma SEMAC z Wesołej k.Warszawy. Wydane po polsku obszerne katalogi elementów pneumatyki SMC stanowią doskonałe źródło informacji o podstawowych wyrobach SMC z tego zakresu. W wielu polskich przedsiębiorstwach pracują już z powodzeniem maszyny i urządzenia sterowane i napędzane elementami pneumatyki SMC.

Podstawowym rynkiem zbytu SMC jest wymagający rynek japoński. Firma ma swoje przedstawicielstwa i zakłady filialne na całym świecie, w tym ponad dwadzieścia w Europie. Będąc światowym producentem, firma SMC przywiązuje podstawową wagę do jakości wyrobów oraz ich zgodności ze światowymi wymogami normalizacyjnymi (Normy ISO), a w odniesieniu do rynku europejskiego także z normami europejskimi (VDMA, CNOMO, CETOP). Wyroby oferowane na rynku polskim spełniają wymagania normy europejskiej CE.

Pełny asortyment elementów pneumatyki SMC obejmuje ponad 5000 rodzajów elementów w ponad 300 tys. odmianach i typowymiarach. Podstawowy asortyment zawarty w katalogach europejskich (w tym w katalogach w języku polskim) jest znacznie mniejszy.

W artykule omówione zostaną podstawowe grupy asortymentowe elementów pneumatyki SMC.



Rys. 1 Asortyment siłowników SMC

Rys. 2 Siłowniki zatrzymujące przedmioty na transporterach rolkowych

Siłowniki pneumatyczne

Asortyment siłowników poglądowo przedstawia rys.1. SMC produkuje:

- siłowniki tłokowe liniowe (zgodnie z ISO: VDMA, CNOMO) o zakresie średnic od 2,5 mm do 100 mm (większe średnice na życzenie);
- siłowniki liniowe beztłoczyskowe o skokach maksymalnych do kilku metrów;
- siłowniki obrotowe o kącie obrotu tłoczyska 900, 1800, 2700;
- siłowniki specjalne np. siłowniki liniowe z obracanym tłoczyskiem, siłowniki wyposażone w dodatkowe prowadnice, siłowniki przystosowane do przenoszenia sił bocznych, często stosowane np. w automatycznych liniach transportowych (tzw. stopery) przedstawia rys. 2.

Cechą charakterystyczną siłowników SMC jest bardzo staranne zabezpieczenie ich przed korozją (w standardowym wykonaniu stalowe tłoczysko i tuleje cylindrowe są chromowane), małe opory ruchu (minimalne ciśnienie ich pracy wynosi zazwyczaj ok. 0,5 bara), wysoka trwałość (gwarantowany przebieg bez wymiany uszczelnień 3000 km), a także możliwość pracy bez potrzeby smarowania sprężonego powietrza mgłą olejową.

Siłowniki SMC zaopatrywane są na życzenie w elektryczne lub elektroniczne sygnalizatory położenia tłoka, co ułatwia budowę układów

i diagnozowanie ewentualnych usterek w ich działaniu.

Siłowniki zaopatrzone są zazwyczaj w pneumatyczne urządzenia amortyzujące uderzenia na końcu skoku siłownika. W wypadkach, gdy taka amortyzacja jest niewystarczająca, SMC oferuje hydrauliczne amortyzatory uderzeń.

Zawory pneumatyczne

Najliczniejszą grupą zaworów oferowanych przez SMC są zawory rozdzielające przedstawione na rys 3. Są to zawory dwu- lub trzypołożeniowe 2,3 lub pięciodrogowe, sterowane elektromagnesami o napięciu sterujacym od 3 V do 220 V. Zawory mają bardzo dużą trwałość 50, a nawet 200 mln przełączeń.

Najnowszymi rozwiązaniami zaworów elektropneumatycznych SMC dostarczanych wraz z płytami są tzw. wyspy zaworowe przedstawione na rys. 4. Cechą charakterystyczną wysp zaworowych jest to, iż połączenia elektryczne między cewkami elektromagnesów sterujących zaworami a gniazdem wtykowym płyty (np. 25-pinowym) prowadzone są wewnątrz płyty.

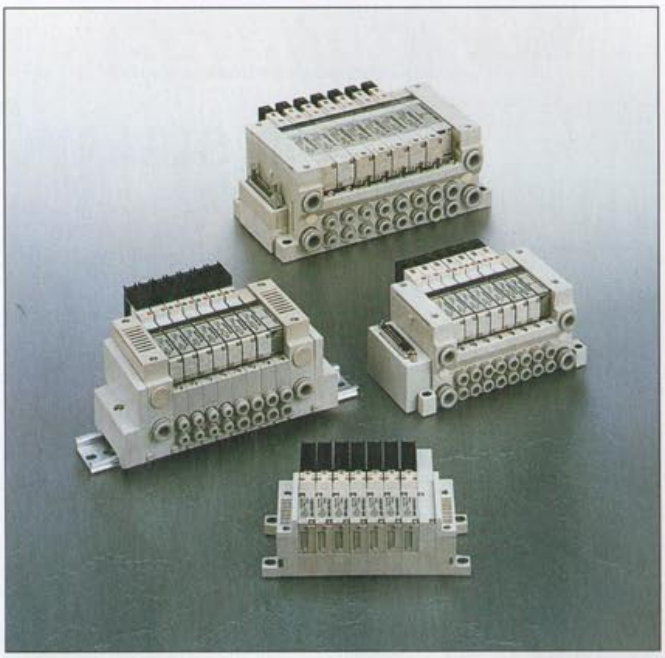
Dalszym krokiem, mającym na celu ułatwienie budowy i montażu układu elektropneumatycznego, jest zaopatrzenie wysp zaworowych w dekodery transmisji szeregowej sygnałów sterujących elektrozaworami, które pochodzą ze sterownika mikroprocesowego maszyny lub urządzenia. Przy takim rozwiązaniu wszystkie sygnały sterujące w układzie pomiędzy sterownikiem a wyspami zaworowymi są prowadzone jednym dwużyłowym przewodem elektrycznym.

Oprócz zaworów rozdzielających elektropneumatycznych, SMC dostarcza również zawory rozdzielające sterowane ręcznie lub pneumatycznie, zawory zwrotne, zawory szybkiego spustu i inne.

Elementy przygotowania powietrza

W grupie tej firma SMC oferuje przede wszystkim zawory redukcyjne, filtry sprężonego powietrza o standardowej dokładności oczyszczania 5 mm, 0,3 mm, lub 0,01 mm i smarownice tworzące zwarte, łatwo montowalne bloki przygotowania powietrza.

Duże zainteresowanie wywołuje również prosty i tani osuszacz sprężonego powietrza firmy SMC. Osuszacz ten o symbolu EAMG zaopatrzony w automatyczny spust kondensatu zapewnia usunięcie 99% wody znajdującej się w sprężonym powietrzu (rys. 6). Bardzo często osuszacz ten instalowany w pobliżu urządzenia z napędem pneumatycznym wystarcza, aby zapewnić właściwą pracę układu, bez potrzeby stosowania znacznie bardziej złożonych, większych gabarytowo i pobierających dodatkową energię elektryczną oszuszaczy, pracujących na zasadzie oziębiania sprężonego powietrza.

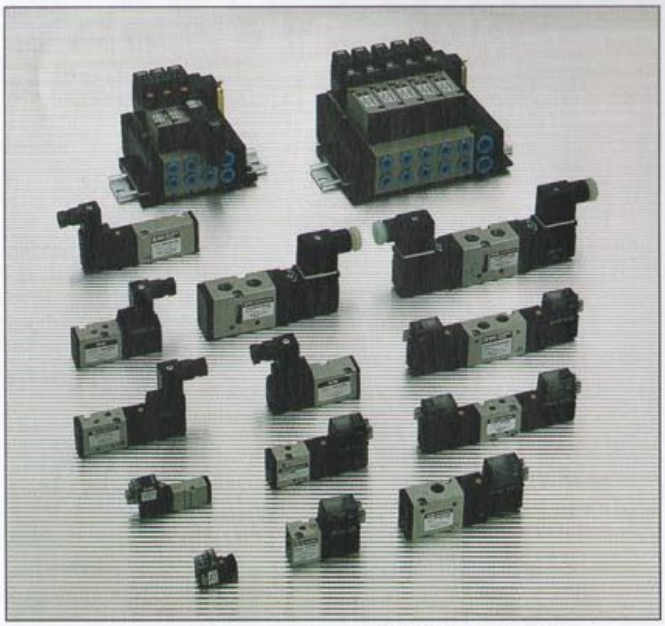


Rys. 4 Wyspy zaworowe SMC

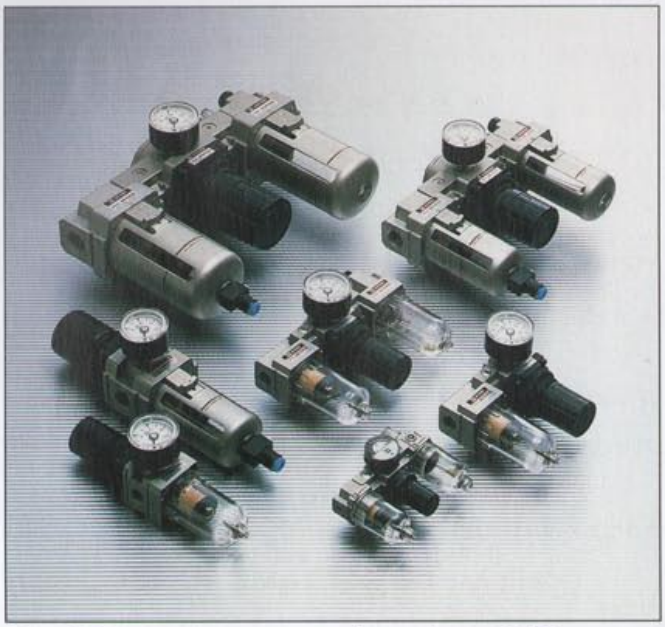
Elementy automatyki pneumatycznej oferowane przez firmę SMC to przede wszystkim pneumatyczne pozycjonery oraz bardzo precyzyjne elektropneumatyczne przetworniki ciśnienia EIT (rys.7) (histereza i powtarzalność ± 0,5%), przetwarzające analogowy sygnał elektryczny prądowy (4-20 mA) lub napięciowy (0-10 V) na proporcjonalną do niego wartość ciśnienia wyjściowego w zakresie od 0,05 - 9,2 bar.

Elementy podciśnieniowe

Elementy te to różnorodne chwytaki ssawkowe, eżektory do wytwarzania podciśnienia oraz zawory i przekaźniki podciśnienia. Produkowane są również podciśnieniowe chwytaki pneumatyczne, które służą do chwytania i mocowania przedmiotów podczas procesów produkcyjnych.



Rys. 3 Asortyment zaworów rozdzielających SMC



Rys. 5 Elementy przygotowania powietrza SMC

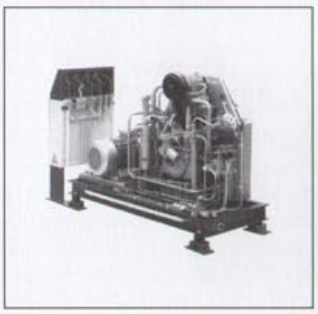
z energią do przodu
wimtec

SULLAIR

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

COOPER TURBOCOMPRESSOR

• sprężarki odśrodkowe bezolejowe V=600-100.000 m³/h, ciśnienie do 60 bar



BAUER KOMPRESSOREN

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

TURBINY

• parowe przemysłowe, do 50 MW
• do stacji redukcyjnych pary, do 8 MW
• gazy, mocne do 25 MW
• ekspansyjne
(Jugoturbina Karlovac, PBS Czechy, Stal Swecja)

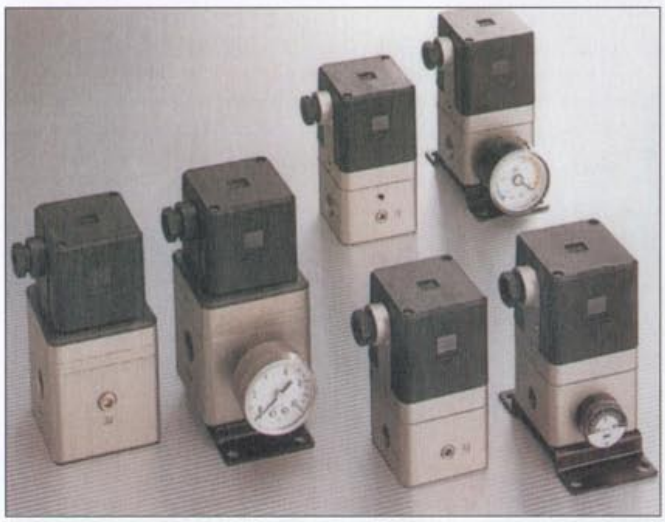
MŁYNY PRZEMYSŁOWE:

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

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

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

WIMTEC Sp. z o. o., ul. Żelazna 67/62, 00-871 Warszawa
tel. (+48 22) tel. 6521166, 652155, fax 6547408



Rys. 6 Przetworniki elektropneumatyczne SMC

Uzupełnieniem wyżej przedstawionego asortymentu elementów pneumatyki SMC są przewody i złącza pneumatyczne. Są to głównie tzw. szybkozłącza wtykowe (rys. 8), w których dla zamocowania przewodu pneumatycznego w złączu wystarczy jego wsunięcie ręczne. Wyjęcie przewodu wymaga naciśnięcia kciukiem tulejki zaciskowej w złączce. Tego typu złącza dominują we współczesnej pneumatyce, w której przewody wykonuje się z tworzyw sztucznych (nylon, poliuretan).

Niniejszy artykuł zasygnalizował jedynie możliwości, jakie daje stosowanie wyrobów SMC w układach pneumatycznych w przemyśle. Bliższe dane techniczne elementów pneumatyki przemysłowej produkcji firmy SMC znajdą zainteresowani w katalogach i innych materiałach informacyjnych, udostępnianych chętnie przez firmę SEMAC.

Rys. 7 Asortyment elementów złącznych i przewodów pneumatycznych

SEMAC Sp. z o.o.
ul.Wspólna 1a
05-075 Wesoła
k/Warszawy

tel. (022) 613 18 47,
(022) 613 30 44
fax.(022) 313 30 28

Artykuł sponsorowany
Semac Sp. z o. o.

181 1/98

ARCHIMEDES

Narzędzia pneumatyczne - na czym polega przewaga

Wolny rynek zmusza przedsiębiorstwa do nieustannej modernizacji parku maszynowego i narzędziowego, a nowe firmy zdecydowanie więcej środków poświęcają na budowę nowoczesnych linii technologicznych, opartych na centralnym zasilaniu w coraz powszechniejszą energię, jaką niesie ze sobą sprężone powietrze.

Nowoczesne technologie wykorzystują sprężone powietrze, które jest źródłem zasilania wszelkiego rodzaju urządzeń służących do automatyzacji procesów technologicznych. Łatwość przystosowania parametrów technicznych do żądanych warunków powoduje, że konstruktorzy i technolodzy najchętniej wykorzystują ten czynnik jako siłę napędową dla różnorodnych mechanizmów, od nieskomplikowanych cylindrów pneumatycznych po skomplikowane układy robotyki i automatyki.

Nieustannie modernizowane konstrukcje silników pneumatycznych umożliwiły zastosowanie ich w małych narzędziach ręcznych. Obecnie na rynkach toczy się bój o pierwszeństwo wśród narzędzi. Zmagania producentów w głównej mierze odbywają się na deskach konstruktorów i tam też powstają nowoczesne konstrukcje narzędzi pneumatycznych, wypierające w zastosowaniu profesjonalnym inne narzędzia. Do ekspansji przyczyniło się m.in. wiele zalet, charakterystycznych dla narzędzi zasilanych sprężonym powietrzem, co nie znaczy, że nie posiadają one wad. Zacznijmy jednak od tych dobrych cech.

Zalety narzędzi pneumatycznych

Prosta budowa daje możliwość produkowania małych ergonomicznych i poręcznych narzędzi znajdujących zastosowanie wszędzie tam, gdzie mechanizacja prac ma bezpośredni wpływ na dokładność oraz wydajność.

Konstrukcja silników pneumatycznych jest zdecydowanie najbardziej odporna na przeciążenia oraz na pracę ciągłą w trybie wielozmianowym. Narzędzia z napędami elektrycznym lub hydraulicznym przy intensywnej pracy narażone są na przegrzanie, jeżeli technologia nie przewiduje przerw w ich pracy.

Narzędzie pneumatyczne może zostać gwałtownie zatrzymane (np. przez zablokowanie końcówki roboczej), co nie spowoduje uszkodzeń. Może pracować ciągle bez przerw.

Dla każdego użytkownika istotne jest, jaki koszt rocznej eksploatacji będzie musiał on ponosić, aby utrzymać w działaniu narzędzie. Bezawaryjność jest bardzo poszukiwaną cechą, a ta wynika w prostej linii ze stopnia skomplikowania konstrukcji. Każde narzędzie pneumatyczne tak naprawdę posiada konstrukcję dwuczłonową: silnik pneumatyczny oraz element sprzęgający silnik z końcówką roboczą. Obudowa to tylko element łączący oba mechanizmy.

Zasoby narzędziowe wielu firm z powodu swoich rozmiarów stanowią również istotny problem dla służb utrzymania ruchu. Narzędzia elektryczne, hydrauliczne czy z napędem spalinowym wymagają personelu fachowego i przeszkolonego w zakresie napraw. Praktycznie mogą być tylko naprawiane przez punkty serwisowe dostawców i producentów. Te z napędem pneumatycznym mogą być serwisowane przez każdego pracownika znającego zagadnienia budowy maszyn. Ilość elementów, jakie podlegają normalnemu zużyciu eksploatacyjnemu, niewątpliwie stawia narzędzia pneumatyczne na pierwszym miejscu, jeżeli chodzi o koszty remontów średnich. Są to łożyska oraz łopatki silnika pneumatycznego. Dla przykładu w narzędziach elektrycznych remont średni kończy się często wymianą całego silnika.

Rys. 1 Przekrój wkrętaka pneumatycznego z widocznymi kanałami odpływu i dopływu powietrza

Sprężone powietrze rozprężając się w komorze silnika

Rys. 2 Przekrój wkrętaka elektrycznego z widoczną płytką elektryczną sterowania i zabezpieczenia przed przeciążeniem

pneumatycznego jest, oprócz czynnika napędowego, chłodziwem dla cylindra, obniża jego temperaturę powstałą na skutek tarcia łopatek. Ekstremalne warunki pracy w środowisku o podwyższonej temperaturze otoczenia czy dużym zapyleniu nie są w stanie negatywnie oddziaływać na prawidłowość funkcjonowania narzędzia pneumatycznego. W odróżnieniu od narzędzi o innych napędach, narzędzia pneumatyczne nie wymagają systemów wentylacji silnika. Sprężone powietrze, zasilające silniki pneumatyczne, opływa cylinder silnika chłodząc go, a następnie jest wyrzucane na zewnątrz przez otwory wylotowe.

Dla przykładu przeanalizujmy narzędzia budowlane, pracujące w warunkach dużego zapylenia cementem, wapnem oraz pyłem skuwanego tynku. W urządzeniach elektrycznych do chłodzenia wykorzystywane jest powietrze bezpośrednio z otoczenia, a więc niewątpliwie muszą one być poddawane częstym przeglądom okresowym, chociażby po to, aby oczyścić z pyłu uzwojenie wirnika elektrycznego, układ szczotek i komutator. Te z napędem spalinowym będą wymagały częstej wymiany układu filtracji powietrza zasysanego przez silnik. Narzędzia pneumatyczne wystarczy tylko wyczyścić z zewnątrz z kurzu!!!

Również ważne jest bezpieczeństwo obsługującego urządzenie. Napęd elektryczny, mający niezaprzeczalną zaletę ogólnej dostępności do energii elektrycznej, zawsze stwarza niebezpieczeństwo porażenia elektrycznego nie tylko operatora, ale również innych pracowników uczestniczących w jednej operacji technologicznej. Tak właśnie w montowniach samochodów znalazły zastosowanie przede wszystkim narzędzia pneumatyczne. Ryzyko przecięcia kabla elektrycznego przez ostre krawędzie „surowej" karoserii jest bardzo duże - to bezpośrednie zagrożenie dla pracowników. Jakiekolwiek uszkodzenie pneumatycznego węża zasilającego zakończy się w tym wypadku syczeniem wypływającego powietrza i spadkiem ciśnienia w sieci, co w żaden sposób nie stanowi zagrożenia dla pracowników. Z tego też powodu narzędzia pneumatyczne mają zastosowanie w pomieszczeniach o dużym zagrożeniu pożarowym i wybuchowym, a prac takich w nowoczesnym przemyśle wykonuje się wiele: przygotowanie do lakierowania, malowanie, szlifowanie, prace konserwacyjne w zbiornikach zamkniętych (stocznie, przemysł motoryzacyjny, produkcja kotłów itp.).

Narzędzia pneumatyczne wypierają skutecznie wszystkie inne z prac o wymaganiach specjalnych. Duże zawilgocenie otoczenia, deszcz czy nawet praca pod wodą nie są w stanie wyeliminować napędów pneumatycznych. Narzędzia takie nie wymagają specjalnych konstrukcji, a przystosowanie ich do tego typu zadań nie pociąga za sobą znacznych nakładów finansowych. Nowoczesne narzędzia są szczelne, a zastosowanie zaworów zwrotnych w układach wylotu powietrza wyklucza dostanie się wody do wnętrza obudowy.

Oczywiście, nie można traktować narzędzi pneumatycznych jako idealnych, nie wymagających żadnych nakładów finansowych. Muszą one być zasilane odpowiednio uzdatnionym sprężonym powietrzem, które powinno być rozprowadzone stałą siecią rurociągów. Należy jednak przy tym zauważyć, że nowoczesne technologie, bazujące w dużej mierze na sprężonym powietrzu, wymusiły budowę takich instalacji w wielu przedsiębiorstwach. Uzdatnianie natomiast nie jest obecnie problemem i w wielu kombinacjach przy dość ograniczonych kosztach może być zrealizowane lokalnie lub centralnie, w zależności od typu instalacji w przemysłowych zastosowaniach.

Podsumowując nasze porównanie, skłonni jesteśmy stwierdzić, że tam gdzie najważniejsze są dokładność, powtarzalność i wydajność, narzędzia pneumatyczne niezaprzeczalnie są najodpowiedniejszą inwestycją z punktu widzenia ekonomiczności zakupu, bezpieczeństwa pracy i niskich kosztów utrzymania.

Artykuł sponsorowany Archimedes SA Wrocław

11 1/98

Listy czytelników

Czy przełamiemy impas?

Noworoczne życzenia Redaktora Naczelnego Pneumatyki, zamieszczone w ostatnim numerze roku 1997 były krótkie „....przełamać impas". Pan Redaktor po naświetleniu istniejącej sytuacji, z którą trudno się nie zgodzić, proponuje spotkanie wszystkich zainteresowanych i dyskusję. Trzeba tu jasno powiedzieć, że taka oferta ze strony nauki istnieje i jest ponawiana w postaci konferencji, seminariów czy sympozjów, chociażby tradycyjnej już PNEUMY. Takie spotkania przynoszą efekty, ale w skali mikro. Ich efektem są różne formy współpracy między uczelniami a firmami oferującymi pneumatykę. Podałem przykłady firm: ASCO Ebro, Festo, Polna i Techem w notatce „Współpraca uczelni z przemysłem" w tym samym numerze naszego czasopisma. Ale generalnie trzeba zdać sobie sprawę, że firmy zachodnie działające na terenie Polski nie są i nie będą zainteresowane działalnością naukowo-badawczą. A jeśli taka jest, to tylko miedzy ich centralą poza Polskę a ośrodkiem naukowym czy jego pracownikami i jej efekty nie odnoszą się bezpośrednio do polskiego przemysłu.

Natomiast główny polski producent pneumatyki CPP „Prema" w Kielcach, który zrobił w ostatnich latach znaczący postęp jakościowy i ilościowy, ciągle nie nadąża za dynamicznym rozwojem branży. A trzeba zaznaczyć, że sam rozpoczął prowadzenie działalności badawczej i sukcesywnie wdraża nowe asortymenty, już na wysokim poziomie jakościowym. Ale nie może liczyć na żadna pomoc i dotacje. Działający zaś w tej branży ośrodek badawczo-rozwojowy - OBR Elementów i Układów Pneumatyki, sam stał się, z konieczności, producentem nietypowych elementów pneumatyki, uzupełniających i wzbogacających asortyment „Premy". Prowadzi wprawdzie statutową działalność naukowo-badawczą, ale w bardzo ograniczonym zakresie - kilka procent obrotu - co nie może mieć żadnego znaczącego wpływu na rozwój branży.

W tej sytuacji tylko działanie silnego polskiego producenta, o ustalonym statusie własnościowym oraz wspomożenie go przez środki naukowe i badawcze może doprowadzić do szybszego rozwoju branży. Może się to stać, ale tylko wtedy, gdy będziemy mieli do czynienia ze sprywatyzowanym producentem, który będzie widział celowość inwestowania. Takie perspektywy zaistnieją wraz ze sprywatyzowaniem CPP „Premy".

Zaproponowane przez Pana Redaktora spotkanie, jeśli miałoby przynieść jakiś efekt, to powinno zostać zorganizowane przez przemysł i ewentualnie producentów, którzy zaprosiliby do dyskusji przedstawicieli nauki i ośrodków badawczo - rozwojowych i jasno przedstawili swoje wymagania. I tu ukłon w stosunku do Redakcji, która ma przecież najlepszy związek z odbiorcami pneumatyki, aby przejęła w tym względzie inicjatywę i takiej imprezie patronowała.

Łukasz N. Węsierski

Od Redakcji

W komentarzu „Przełamać impas" w grudniowym wydaniu „Pneumatyki" poruszyłem niepokojące zjawisko braku współpracy nauki z przemysłem, konkretnie mówiąc, następstwa skutków konfrontacji polskiego zaniedbania techniczno-gospodarczego z Zachodem po roku 1989.

Nie jest chyba dziełem przypadku, że jako pierwszy w dyskusji głos zabrał prof. nadzwyczajny dr hab. inż. Łukasz N. Węsierski, jeden z najwybitniejszych polskich specjalistów w dziedzinie pneumatyki, gorący zwolennik ścisłej współpracy polskich placówek naukowo-badawczych z polskimi firmami oferującymi urządzenia i narzędzia pneumatyczne.

Inicjatywą „Pneumatyki" zainteresowali się w rozmowach indywidualnych przedstawiciele OBR w Kielcach i „Archimedesa" we Wrocławiu.

Pierwszy krok został więc uczyniony. Kolejne poczynania, chętnie koordynowane przez Redakcję, zdążać będą do pozyskania szerokiego grona wszystkich zainteresowanych stron: ośrodków naukowo-badawczych i wdrożeniowych, producentów oraz odbiorców urządzeń pneumatycznych.

Jak uczynić to najlepiej? Myślę, iż dyskusja na łamach „Pneumatyki" pomoże w jakimś stopniu poznać oczekiwania tych trzech stron zainteresowanych w przełamaniem impasu.

Rajmund Maks

ARCHIMEDES 2000

NOWA GENERACJA PNEUMATYCZNYCH NARZĘDZI MONTAŻOWYCH

W SPRZEDAŻY JUŻ OD LISTOPADA

Bezpłatna infolinia:
0-800-66-039

ARCHIMEDES

ARCHIMEDES SA ul. Robotnicza 72 53-608 Wrocław
tel:0-71/55 19 37 tel:0-71/55 30 51 fax:0-71/55 09 62

LEKSYKON

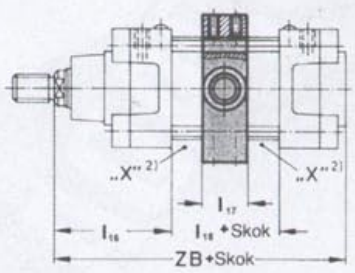
Materiały filtracyjne

Najistotniejszym elementem decydującym o działaniu filtrów jest wkład wykonany z materiałów filtracyjnych. Niemetalicznym materiałem filtracyjnym jest włóknia filtracyjna wykonana najczęściej z impregnowanej celulozy, włókna szklanego lub tworzywa sztucznego. Metaliczne materiały filtracyjne stosuje się do specjalnych celów i płynów. Są to: tkaniny i włókniny z nierdzewnego drutu, sproszkowany mosiądz, odpowiednio ukształtowana blacha stalowa, materiał magnetyczny. W pneumatyce materiałem mającym najlepsze własności filtracyjne jest włókno szklane bezspoiwowe.

Mocowanie siłownika

W zależności od potrzeb istnieje wiele sposobów mocowania siłowników. Przy specjalnych kształtach korpusu mocowanie odbywa się bezpośrednio, bez dodatkowych elementów mocujących (np. siłowniki wkręcane). Stosując elementy dodatkowe, można mocować siłownik na łapach, na uchu, kołnierzowe, przegubowe (wahliwe), widełkowo, na czopach.

Odolejacz



Filtr energetyczny, który usuwa olej ze sprężonego powietrza na zasadzie własności fizycznych innych niż wymiary.

Hankison International

Inteligentne uzdatnianie sprężonego powietrza od 50 lat

Wszystko zaczęło się we wczesnych latach 70.,w okresie gwałtownego,rozwoju amerykańskiego przemysłu zbrojeniowego. Powstające w„amerykańskim tempie" nowe linie produkcyjne coraz częściej wykorzystywały narzędzia pneumatyczne, wymagające sprężonego powietrza o odpowiedniej jakości.

Potrzeba jeszcze raz okazała się matką wynalazku. W 1942 r. L.E. Hankison złożył w Urzędzie Patentowym wniosek o zarejestrowanie urządzenia pod nazwą CONDENSI-FILTER - pierwszego, nowoczesnego i efektywnie działającego filtra do zabezpieczenia precyzyjnych maszyn przed zabrudzeniami i kroplami wody niesionymi przez sprężone powietrze. Uzyskany patent stał się podstawą szybko rozwijającego się przedsiębiorstwa, prowadzonego od roku 1948 przez syna wynalazcy, Paula Hankisona, w Pittsburgu w stanie Pennsylvania pod nazwą HANKISON CORPORATION.

Zatem w bieżącym roku amerykańska firma HANKISON obchodzi 50-lecie swojego istnienia. Były to lata owocnej pracy i zdobywania licznych doświadczeń, dzięki którym HANKISON należy obecnie do nielicznych na świecie firm produkujących pełną gamę urządzeń do uzdatniania sprężonego powietrza. Tradycja twórczego myślenia, zapoczątkowana przez założyciela firmy, trwa do dziś i nadal znajduje swój wyraz w opracowywaniu licznych wynalazków i nowości rynkowych, które z kolei powodują wzrost produkcji i gamy oferowanych urządzeń. Niezmienny pozostał także slogan reklamowy firmy, najlepiej oddający podejście HANKI-SONA do problemów użytkowników sprężonego powietrza - *inteligentne uzdatnianie.*

W latach 50. HANKISON opatentował TRIP-L-TRAP, pierwszy automatyczny dren kondensatu wytrącanego ze sprężonego powietrza oraz pierwszy osuszacz ziębniczy, urządzenie, które zrewolucjonizowało osuszanie sprężonego powietrza. Zapewne kształt pierwszego osuszacza daleko odbiegał od obecnej konstrukcji urządzeń tego typu, lecz warto pamiętać zarówno o twórcach pomysłu, jak i kontynuatorach idei, dzięki którym nazwa HANKISON jest nadal najczęściej spotykaną na świecie nazwą osuszaczy działających na zasadzie wychładzania powietrza. Lata 60. to okres znacznego rozwoju tej technologii. Zmieniono konstrukcję wymienników ciepła, wprowadzając charakterystyczne dla

Jakość zawsze na pierwszym miejscu

Siedziba Zarządu Hankinson Internationa Canonsburg, USA

HANKISONA, miedziane wymienniki typu „rura w rurze". Urządzenia stały się bardziej ekonomiczne i znikła potrzeba stosowania przed nimi filtrów wstępnych. Jednocześnie, aby sprostać wymaganiom dużych fabryk, opracowano konstrukcję wysokodajnych osuszaczy serii „H" o przepływie do kilkudziesięciu tysięcy m^3/godz. sprężonego powietrza. W Polsce do dziś pracuje ok. 50 tego typu centralnych stacji osuszania powietrza, o wydajności w zakresie 4500...20000 m^3/h.

Lata 80. to zarówno rozwój produkcji, jak i szerokiej gamy wyrobów HANKISONA. Na terenie Stanów Zjednoczonych Ameryki otwarto nowe fabryki w Waszyngtonie i Newport, powstał także oddział produkcyjny w Niemczech. Jednocześnie produkcja urządzeń HANKISONA podjęta została, na podstawie odpowiednich licencji, w Kanadzie, Japonii i w Australii. Dział badawczo-rozwojowy może poszczycić się opatentowaniem w tym okresie submikronowych filtrów odolejających oraz urządzeń do wytwarzania powietrza do oddychania „CATALITE". Owocnie rozwijała się produkcja najnowocześniejszych wówczas filtrów z wkładem węglowym oraz filtrów koalescencyjnych, usuwających zapach i smak oleju. Rozwojowi produkcji towarzyszyło poszerzanie światowej już sieci dystrybucji i dalsza sprzedaż licencji.

Lata 80. rozpoczęły się zmianą nazwy na HANKISON INTERNATIONAL, mającej podkreślić rozwój i powiązania międzynarodowe firmy. Opatentowano nowoczesny system SENSATERM, który reguluje automatycznie przepływ powietrza regenerującego kolumnę osuszaczy adsorpcyjnych. Rozpoczęto produkcje elektrycznie sterowanych drenów kondensatu, separatorów i chłodnic sprężonego powietrza. W Wielkiej Brytanii otwarto drugi w Europie zakład produkcyjny HANKISONA, a współpraca kapitałowa z firmą Hansen Inc. pozwoliła lepiej zorganizować strukturę finansową.

Bliższe nam lata 90. to dalszy rozwój trwający pomimo coraz intensywniej działającej konkurencji. Powstała nowa wytwórnia w Dallas, nastawiona przede wszystkim na produkcję osuszaczy adsorpcyjnych. Światowa akcja ochrony warstwy ozonowej wsparta została przez HANKISONA - wyeliminowano z produkcji freon i pochodne, wprowadzono pierwsze na świecie osuszacze ziębnicze z propanem-butanem jako chłodziwem. Wachlarz produktów został wzbogacony o osuszacze membranowe, nie posiadające żadnych ruchomych części i zupełnie bezobsługowe. Kolejne nowe fabryki otwarto w Meksyku i Hiszpanii. W wytwórni Hiszpańskiej produkowane są osuszacze ziębnicze „HIT", przeznaczone do pracy przy wysokiej temperaturze wlotowej sprężonego powietrza, dzięki którym eliminuje się konieczność stosowania chłodnicy wstępnej przed osuszaczem.

Obecnie HANKISON INTERNATIONAL zatrudnia około 730 pracowników w zakładach produkcyjnych na całym świecie. Co najmniej drugie tyle to pracownicy sieci dystrybucyjnej i serwisowej, zatrudniani zarówno przez HANKISONA, jak i firmy z nim współpracujące. Większa część mocy produkcyjnej to zakłady o wysokim stopniu zautomatyzowania, wytwarzające produkty o najwyższych parametrach jakościowych. Produkcja około 50000 osuszaczy rocznie o ile nie czyni z HANKISONA największego światowego wytwórcy tych urządzeń, to na pewno zapewnia silną pozycję w sporach z konkurentami, kto jest największy i najlepszy. Ranga firmy nie zawsze znajduje odbicie w powszechnej znajomości jej nazwy.

Także w Polsce jest wielu użytkowników urządzeń HANKISONA przekonanych, iż ich osuszacze czy filtry - to produkt Kaesera, Boge czy Hydrovane po prostu duża część produkcji HANKISONA trafia do rąk użytkowników poprzez większych producentów sprężarek, dostar-czana w kompletach z ich urządzeniami.

HANKISON oferuje swym odbiorcom kompletną gamę urządzeń do osuszania i oczyszczania sprężonego powietrza, zaopatrzonych we wszelkie certyfikaty i świadectwa jakościowe oraz dozorowe. Przedstawicielstwo handlowo-techniczne HANKISONA w Polsce służy pomocą, a wszystkim zainteresowanym, a z okazji „okrągłej" rocznicy firmy składa klientom i sympatykom HANKISONA życzenia dalszej owocnej współpracy.

Artykuł sponsorowany
Michał Adamiecki
Biuro Handlowe RUDA

241 1/98

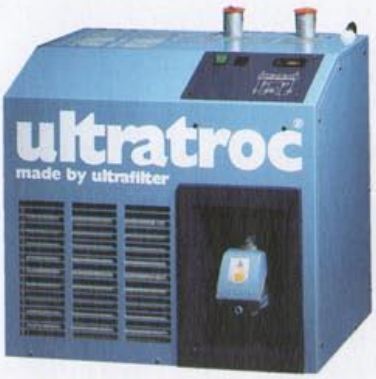
LEKSYKON

Odzysk ciepła

W czasie sprężania powietrza następuje jego nagrzewanie. Ciepło to można odzyskać w procesie chłodzenia powietrznego lub wodnego. Po korzystniejszym chłodzeniu wodnym, ciepło można wykorzystać do grzania wody użytkowej, a przy chłodzeniu powietrznym - do grzania pomieszczeń.

Osuszanie sprężonego powietrza

Powietrze do sprężania pobierane z atmosfery zawiera wilgoć w postaci pary wodnej. Ilość pary wodnej zawartej w danej objętości zależy od ciśnienia i temperatury. Przy chłodzeniu powietrza po sprężeniu następuje kondensacja pary wodnej. Aby nie następowało to w sieci i w odbiornikach, należy sprężone powietrze osuszyć, czyli usunąć parę wodną. Odbywa się to w osuszaczach chłodniczych o punkcie rosy -2 do -5°C lub adsorpcyjnych o punkcie rosy do -90°C.



Oszczędzanie energii w pneumatyce

Około 80% kosztów sprężonego powietrza pochłania energia włożona do jego wytworzenia. Dlatego istotnym zagadnieniem jest dobór odpowiedniej sprężarki, sterowanie jej pracą oraz odzysk części energii zamienianej na ciepło podczas sprężania. Innym źródłem oszczędności jest odpowiednia sieć sprężonego powietrza, w której nie ma nieszczelności i są niskie spadki ciśnienia.

Płyta przyłączeniowa

Element służący do szeregowego montażu zaworów rozdzielających. Płyta posiada jedno przyłącze zasilające, przez które doprowadzane jest sprężone powietrze do wszystkich zaworów i zbiorcze przyłącze odpowietrzające. Rozbudowana płyta przyłączająca stanowi element tak zwanej wyspy zaworowej, czyli terminalu pneumatycznego.

Porozmawiajmy o Hydrovane

Sprężone powietrze to niezbędny warunek funkcjonowania wielu firm – od warsztatów wytwórczo-usługowych po potężne fabryki różnych gałęzi przemysłu. Urządzenia do sprężania powietrza winny charakteryzować się efektywnością działania, niezawodnością, wieloletnią żywotnością, łatwością obsługi i niskimi kosztami eksploatacji. Ponadto powinny być przyjazne środowisku. Takie właśnie zalety posiadają sprężarki pracujące według systemu HYDROVANE, opatentowanego 50 lat temu. Wiedza o ich zaletach staje się coraz powszechniejsza, zaś potwierdzeniem jakości tych sprężarek mogą być przytoczone niżej wypowiedzi niektórych użytkowników.

Janusz Szabłowski – główny energetyk, Przedsiębiorstwo Przemysłu Betonów PREFABET-NIEGOCIN w Giżycku

Przed dokonaniem inwestycji przeprowadziliśmy bardzo dokładną akcję zbierania ofert. Nie mogliśmy przy decyzji popełnić żadnego błędu, gdyż nasz zakład jest bardzo uzależniony od automatyki pneumatycznej. Głównym kryterium była niezawodność, tak ważna przy transporcie materiałów sypkich. Wnikliwie rozpatrywaliśmy oferty tylko najlepszych producentów. Wszelkie otrzymywane informacje weryfikowaliśmy u innych użytkowników. Zorientowaliśmy się, gdzie sprężarki systemu HYDROVANE zdecydowanie wyprzedziły agregaty śrubowe. Wszystkie podawane dane techniczne i eksploatacyjne tych sprężarek pokrywały się z prawdą. Także niewiarygodna wprost sześćdziesięciomiesięczna gwarancja! To przecież około 40 000 godzin pracy ! To czas, w którym większość sprężarek śrubowych wymaga głównego remontu (bądź dwóch). Ponadto przy zastosowaniu tych sprężarek mogliśmy znacznie rozszerzyć zakres ciśnień max. i min. Pracują one pełnym wydatkiem natychmiast po starcie. Także w sposób nieosiągalny dla innych rozwiązań ograniczyliśmy straty biegu jałowego.
Zdecydowaliśmy się na nadzór pracy sprężarek sterownikiem SmartBox. Działa on w trybie kaskady energetycznej, gdzie, dokonując odpowiedniego załączania i wyłączania sprężarek, zapewnia pokrycie chwilowego zapotrzebowania najmniejszą ilością energii. Ten system zapewnił nam oszczędności energetyczne na poziomie 70%! Od kilku lat sprężarki działają bezawaryjnie, zaś drobne potknięcia na początku wykazały szybkość i skuteczność serwisu.
Kupując sprężarki HYDROVANE 504 PURS, 707 PURS, 830 PURS i dwie 975 AIRLOGIC dostaliśmy święty spokój gratis.

Inż. Andrzej Proń – właściciel firmy AKMA w Poznaniu

Użytkowaną przez nas sprężarkę HYDROVANE 66 PU wyprodukowano we wczesnych latach pięćdziesiątych. Maszyna pracuje dwuzmianowo, uruchamiając linię przetwórstwa tworzyw sztucznych. Przypuszczam, że przepracowała ona wielokrotność 100 000 godzin, a mimo to nic nie straciła ze swoich wartości użytkowych. Nadal jest bardzo cicha. Jedynym elementem, który musieliśmy wymienić był filcowy wkład separatora olej – powietrze. Poza tym działa bez zarzutu.

Inż. Jerzy Ruszkowski – dyrektor techniczny KRUEGER-POLSKA w Ostrowii Mazowieckiej

Eksploatowaliśmy dwie sprężarki HYDROVANE 120 PU z lat pięćdziesiątych. Nie sprawiły żadnych kłopotów. Przy wyborze nowych maszyn (trzy jednostki HYDROVANE 830 PUAS) mieliśmy więc sprawę oczywistą. Ponadto główny inżynier koncernu KRUEGER stwierdził, że w zasadzie przy nowych inwestycjach w Europie kupuje się tylko HYDROVANE, ze względu na ogromna żywotność, niezawodność i niewielkie koszty eksploatacji. Nie sądzę, by istniały jakiekolwiek inne sprężarki, które po 40 latach bezawaryjnej pracy oferowałyby nadal katalogowe parametry powietrza. Ponadto w wypadku firmy TECHEM mamy ekspresowy serwis.

Inż. Jan Gawęda – główny mechanik Śląskiej Wytwórni Wódek Gatunkowych w Bielsku-Białej

Wybór sprężarki HYDROVANE 178 S.Q został dokonany „w ciemno", tylko w oparciu o jej budowę i parametry. Były wtedy poważne kłopoty ze znalezieniem dostawcy. Także w pierwszym roku narzekaliśmy na jej serwis. Była ona taką nowością w Polsce, że zdublowaliśmy ją ze sprężarką śrubową. Maszyny te pracują na przemian, z porównywalną ilością około 10 000 godzin. W obydwu maszynach wszelkie czynności obsługowe wykonujemy według zaleceń producentów. HYDROVANE nic nie straciła ze swoich parametrów. Jest cicha, a jej eksploatacja tania. Przy zakupie nowych sprężarek postawię na HYDROVANE.

Inż. Włodzimierz Leśniak – dyrektor Zakładu Obsługi Technicznej Z.P.D. SIGMATEX w Piotrkowie Trybunalskim

Zanim zdecydowaliśmy się na dwie sprężarki HYDROVANE 845 PUAS dogłębnie przeanalizowaliśmy wiele ofert. Na wieść o tym pozostali oferenci znacznie obniżyli ceny, nawet o 30 %. Było to zaskakujące. Postawiliśmy jednak na sprawdzoną niezawodność. Także według posiadanych materiałów sprężarki łopatkowe są w eksploatacji o połowę tańsze od śrubowych. Będąc na szkoleniu u producenta, mogliśmy dokładnie zaobserwować dbałość o jakość oraz podstawy legendarnej już niezawodności produktów firmy HYDROVANE.
Obecnie wiemy tylko, że mamy zawsze odpowiednią ilość suchego i czystego powietrza w sieci. Przy maszynach wykonujemy tylko zalecane co 2000 godzin przeglądy. Serwis działa prawidłowo. Jest jeszcze jedna prawda – należy iść z postępem, by być konkurencyjnym.
Jeśli tylko można, to trzeba przeskoczyć etap agregatów śrubowych. Czas pokazuje, że to jest słuszne i bardzo uzasadnione ekonomicznie. Zwracają się tylko dobre inwestycje. Zła nie zwróci się nigdy.
Z pełną odpowiedzialnością mogę każdemu polecić sys-

tem HYDROVANE. Te maszyny same się bronią.

Inż. Krzysztof Święch – dyrektor d/s rozwoju i sportu firmy Dunlop Opony w Warszawie

Pierwszy raz ze sprężarkami HYDROVANE spotkałem się przy obsłudze technicznej bolidów Formuły 1. Wiadomo, że stosuje się tam tylko najlepsze urządzenia. Wybierając sprężarkę dla mojej firmy, zacząłem się interesować bliżej firmą HYDROVANE. Okazało się, że są to jedyne sprężarki, które bez dodatkowych kłopotliwych filtrów nie wyrzucają oleju do sieci. W wypadku opon jest to sprawa decydująca. Olej bardzo szybko niszczy warstwę uszczelniającą opon bezdętkowych lub dętkę. Zadziwiające, jak niewielu kierowców zdaje sobie z tego sprawę, pozwalając pompować opony sprężarkami tłokowymi. Sprężarka HYDROVANE 502 PURS pracuje jako agregat przenośny w różnych, czasami w ekstremalnych warunkach. Jest niezawodna i tania w eksploatacji. Ten zakup bardzo szybko się zwrócił, umożliwiając uzyskanie najwyższej jakości wykonywanych usług.

Ryszard Buchali – główny energetyk Zakłady Przemysłu Jedwabniczego MIRANDA SA w Turku

Oferta HYDROVANE wyglądała jak piękna bajka techniczna. Prawie ją odrzuciliśmy. Przecież nie może być takich różnic pomiędzy sprężarkami. Co najmniej cztery razy większa żywotność, pięć razy dłuższa pełna gwarancja, pełne płynne sterowanie wydatkiem, pięciokrotnie krótszy bieg jałowy, pięciokrotnie mniejsza emisja oleju do powietrza, o połowę mniejsze koszty eksploatacji, niezwykle niski poziom hałasu, a przy tym najmniejsze gabaryty i ciężar. Zanim kupiliśmy cztery HYDROVANE 845 AIRLOGIC wyjątkowo uważnie i dociekliwie sprawdzaliśmy wszystkie te dane. Okazały się prawdą. Tak właśnie wygląda postęp w pneumatyce. A zatem posiadamy najnowocześniejszy system, gdzie kontrolowane procesorem sprężarki komunikują się pomiędzy sobą i nadrzędnym sterownikiem systemu SmartBox. Wspólnie wypracowany jest optymalny algorytm energetyczny. Jest to pierwszy tak nowoczesny zestaw w Polsce i jeden z kilku pierwszych na świecie. Mając do dyspozycji najlepsze sprężarki, dostosowaliśmy do nich cały system przesyłania. Oparliśmy się na zestawie Transair. Całość działa rewelacyjnie i tak się też reprezentuje. W rozmowach często określam te sprężarki jako MERCEDESY wśród wielu innych. Nie zadziwiła mnie zatem wiadomość, że właśnie MERCEDES GŁOWNO zostaje w nie wyposażony. Jest to normalne, bo największym wrogiem dobrego jest lepsze.

Jan Góra – starszy mistrz hutniczy w Zakładach Górniczo-Hutniczych ORZEŁ BIAŁY w Bytomiu

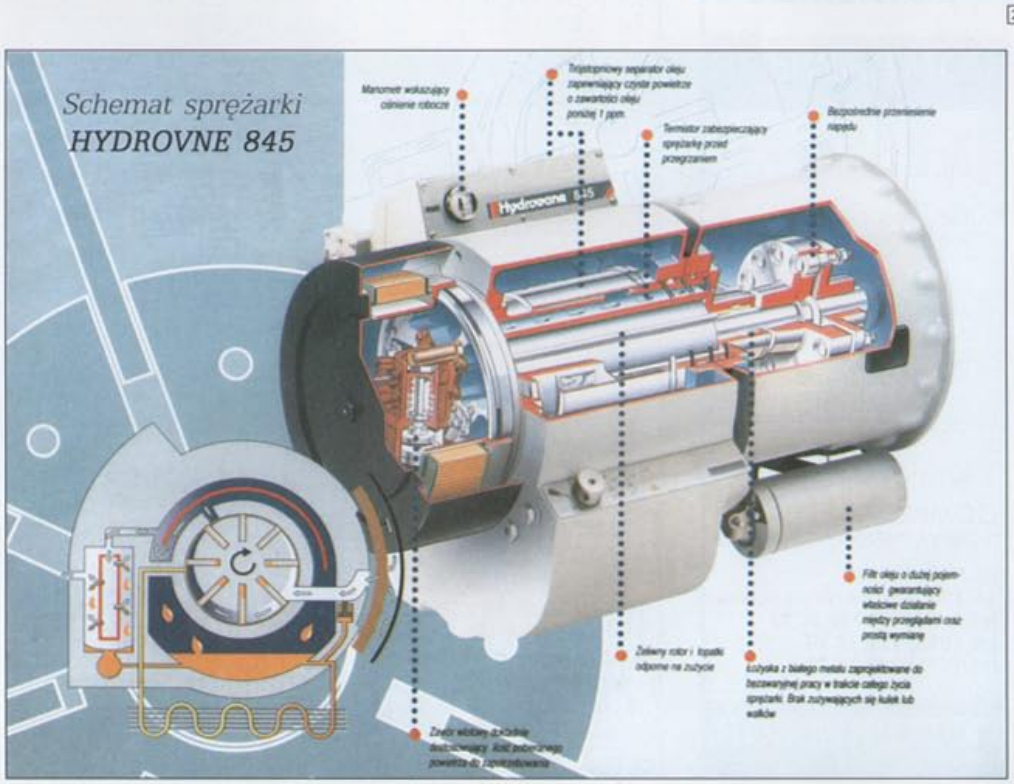
Wyboru czterech sprężarek HYDROVANE 178 PUAS dokonaliśmy ze względu na rozwiązanie konstrukcyjne oraz kilkudziesięcioletnią żywotność. Maszyny, które używamy, przepracowały od 20 tys. do 30 tys. godzin każda. Są tak pewne, że nie potrzebujemy magazynować żadnych części zamiennych. Stwierdzamy, że po takim okresie bezawaryjnej pracy ich parametry nie uległy zmianie. Ciśnienie powietrza, wydatek, temperatura i głośność są na poziomie danych katalogowych. Jedynymi mankamentami, jakie miały miejsce, było zawieszenie się licznika godzin oraz niewielkie rozkalibrowanie manometrów (straciły 0). W sprężarkach zmieniliśmy wylew oleju, wyprowadzając go na zewnątrz, poza obrys maszyny i dokładając zawór kulowy. Sprężarki pracują bezobsługowo. Dbamy jedynie o dokonywanie co 2000 godzin przeglądów, które wykonujemy sami. Maszyny są bardzo tanie w eksploatacji – wymiana tylko oleju i filtrów. W wypadku kolejnej inwestycji w sprężone powietrze na pewno będą to maszyny HYDROVANE.

Inż. Ryszard Kroworz – zastępca szefa służby utrzymania ruchu i remontów w Zakładach Metalowych POSTĘP w Zabrzu

Eksploatujemy dwie sprężarki: HYDROVANE 975 SQ jako prowadzącą oraz 218 PUAS jako pomocniczą. Sterowane są Multiset-Controllerem w cyklu kaskady. Każda z nich to bez wątpienia ROLLS-ROYCE wśród sprężarek. W ekstremalnych warunkach wydajności i temperatury pracują niezawodnie, dając czyste i bezolejowe powietrze bezpośrednio w sieć. Posiadają bardzo przejrzysty i prosty sposób obsługi. Czynności serwisowe wykonujemy sami. Nie zdarzył się przypadek czekania na części i materiały eksploatacyjne. Sprężarki HYDROVANE posiadają i tę pozytywną cechę, że w wypadku jakiejkolwiek nieprawidłowości w pracy, bądź zadziałania ekstremalnego czynnika zewnętrznego, wyłączają się. Ponowne załączenie może nastąpić dopiero po usunięciu przyczyny przez obsługę. Ponadto, koszty eksploatacji w stosunku do ilości sprężonego powietrza są bardzo niskie. Wobec tego oczywistym jest wybór sprężarek HYDROVANE w następnych inwestycjach. Ogrzewają one za darmo trzy pomieszczenia o powierzchni 60 m².

Artykuł sponsorowany
mgr inż. Andrzej Araszkiewicz
BP HYDROVANE SA

261 1/96



PRZEDSIĘBIORSTWO
PRZEMYSŁOWE
Sp. z o.o.
W KALISZU

ENERGOTEX

62-800 KALISZ
al. Wojska Polskiego 2
tel. fax (062) 764 99 31
tel. (062) 764 87 26

ZBIORNIKI
WYRÓWNAWCZE
SPRĘŻONEGO
POWIETRZA

- nowoczesna konstrukcja
- pojemność od 0,2 20 m^3
- ciśnienie od 1,0 4,0 Mpa
- pełen osprzęt z zaworami bezpieczeństwa
- odbiór przez Urząd Dozoru Technicznego

COMPRESSOR

TECHNIKA
SPRĘŻONEGO
POWIETRZA

COMPRESSOR

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

COMPRESSOR
TECHNIKA SPRĘŻONEGO POWIETRZA

Przedstawiamy grupę HYDROVANE w Polsce

Wyłączny autoryzowany przedstawiciel CompAir HYDROWANE w Polsce
BP Techem SA
ul. Ludwinowska 17
02-856 Warszawa,
tel. 022/6488338
fax 022/6488378

DYSTRYBUTORZY:

Aleksandrów Łódzki
Sofi Factory s.c.
ul. Zgierska 49,
95-070 Aleksandrów Łódzki
tel./fax 042/ 7121258

Bielsko-Biała
P.P.H.U. LESTA
ul.Wspólna 39 B,
43-300 Bielsko-Biała
tel. 033/149892
fax 033/169252

Gniezno
APEX
ul. Witkowska 40,
62-200 Gniezno
tel./fax 061/4261426

Kraków
PeeM Tampon Druk
ul. Kuźnicy Kołłątajowskiej
27 C, 31-234 Kraków
tel. 012/4150153

Łomianki
MASZ
ul. Brukowa 42,
05-092 Łomianki
tel. 022/7518450
fax 022/7513852

Łódź
Andrzejewski Pneumatyka
i Energetyka Przemysłowa
ul. Zuli Pacanowskiej 3 B,
91-437 Łódź
tel. 042/575830
fax 042/588092

Ostrów Wielkopolski
Mega Color
ul. Traugutta 77
63-400 Ostrów Wlkp.
tel./fax 062/ 7365726

Opole
RESTEL
ul. Cementowa 4/7,
45-358 Opole
tel. 077/549440

Szczecin
AIR TECH
ul. Kordeckiego 97,
71-066 Szczecin
tel./fax 091/4532311

Toruń
ELMATIC s.c.
ul. Lubicka 20
87-100 Toruń
tel./fax 056/6591681

Turek
J.A.K.
ul. Osiedle Wyzwolenia 11/4
62-700 Turek
tel. 063/781516

Warszawa
GUDEPOL s.c.
ul. Krakowska 118, Warszawa
tel./fax 022/8465361

Warszawa
STANDOX - POLSKA
ul. Krasińskiego 41 A,
01-755 Warszawa
tel. 022/6633091
fax 022/6633094

Wołomin
HYDRO-GAZ-MED
ul. Popularna 8,
05-200 Wołomin
tel./fax 022/7762697

Wrocław
Pneumat System s.c.
ul. Baczyńskiego 23
51-121 Wrocław
tel. 071/3255284,
fax 071/3251860

Wrocław
AMET
ul. Żmigrodzka 79
51-130 Wrocław
tel./fax 071/3528441

KONSULTANCI

ds. naukowo technicznych
prof. Łukasz Węsierski
tel. 017/625406

ds. instalacji powietrznych
inż. Tadeusz Kościelniak
tel. 071/689959

ds. zastosowań militarnych
płk. dypl. Stanisław Wojniak
tel. 022/6825103

inż. Roman Korzeniowski
tel. 012/6173118

ds. leasingu
dr Marek Martin
tel. 0601/740192

ds. ekologii
dr Mariusz Kopydłowski
tel. 042/7121864

DORADCY BRANŻOWI

ds. energetyki
licencjonowany audytor
inż. Hieronim Andrzejewski
rej. KAPE 14/97
tel. 042/ 582859

ds. przemysłu włókienniczego
inż. Włodzimierz Leśniak
tel. 044/6464583
inż. Ryszard Buchali
tel. 063/785520
inż. Waldemar J. Garczyński
tel. 042/743772
inż. Bogdan Jakubowski
tel. 085/327328
inż. Andrzej Urbanowski
tel. 042/513807
inż Jacek Dzieszko
tel. 042/130044

ds. przemysłu metalowego
inż. Ryszard Krowoż
tel. 032/2711274
st. mistrz hutniczy Jan Góra
tel. 032/813481

ds. przem. motoryzacyjnego
inż. Marek Sikora
tel. 044/813476
inż. Witold Pniewski
tel. 022/7586892

ds. przemysłu prefabetów
inż. Andrzej Strzeliński
tel. 087/280095
inż. Andrzej Radkowiak
tel. 081/7561470

ds. przemysłu spożywczego
inż. Jerzy Ruszkowski
tel. 021/762038
inż. Zbigniew Szamborski
tel. 085/424026

ds. przemysłu monopolowego
inż. Jan Gawęda
tel. 033/126051

ds. przemysłu me...

niskimi kosztami eksploatacji. Ponadto powinny być przyjazne środowisku. Takie właśnie zalety posiadają sprężarki pracujące według systemu HYDROVANE, opatentowanego 50 lat temu. Wiedza o ich zaletach staje się coraz powszechniejsza, zaś potwierdzeniem jakości tych sprężarek mogą być przytoczone niżej wypowiedzi niektórych użytkowników.

Janusz Szabłowski – głów- ...nym wydatkiem natychmiast

separatora olej – powietrze. Poza tym działa bez zarzutu.

Inż. Jerzy Ruszkowski – dyrektor techniczny KRUEGER-POLSKA w Ostrowii Mazowieckiej

Eksploatowaliśmy dwie sprężarki HYDROVANE 120 PU z lat pięćdziesiątych.

...nów. HYD... NE nic nie straciła ze ... parametrów. Jest cich... eksploatacja tania. Pr... pie nowych sprężarek ... więc na HYDROVAN...

Inż. Włodzimierz ... – dyrektor Zakładu ... gi Technicznej Z.P.P. MATEX w Piotr... Trybunalskim

Historia Konferencji PNEUMA

Początki Konferencji PNEUMA sięgają roku 1974, kiedy to w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie odbyło się Seminarium „Pneumatyczne elementy i układy pneumatyczne". Stroną naukową seminarium kierował Wiesław Zapałowicz, a organizacją Łukasz Węsierski. Organizatorem podobnej konferencji w roku 1977 była Politechnika Świętokrzyska w Kielcach. Przygotowali ją m.in. Janusz Oprzędkiewicz i Grzegorz Modras. Oba te spotkania odbywały się przy współudziale firmy Festo, czołowego producenta pneumatyki na świecie. Trzecią konferencję w roku 1981 zorganizował był Kielecki Oddział NOT, pod kierownictwem naukowym Wiesława Zapałowicza. Czwarte spotkanie na Politechnice Świętokrzyskiej w roku 1985 o tematyce automatyzacji procesów technologicznych wzbogacono o sterowanie elektroniczne. Był to okres wchodzenia na rynek sterowników PLC. Naukową stroną Konferencji opiekował się Janusz Oprzędkiewicz. Piąte spotkanie zainteresowanych stosowaniem pneumatyki w przemyśle odbyło się w roku 1987 w Łańcucie przy czynnym udziale firmy Festo. Konferencja, która obradowała w roku 1989 w Kielcach, rozpoczyna czynny udział w organizacji Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Elementów Układów Pneumatyki z Kielc z jej ówczesnym dyrektorem Włodzimierzem Laskosiem i Przewodniczącym Rady Naukowej Wiesławem Szenajchem. Miała tez rekordową obsadę w ilości uczestników, wygłoszonych 37 referatach i komunikatach, oraz firmach produkujących elementy i zespoły pneumatyczne. Od tego czasu Ośrodek stał się stałym współorganizatorem Konferencji, która przyjęła wtedy nazwę „Pneuma". Następcy dyrektora W. Laskosia, OBREiUP Grzegorz Modras i Ryszard Domżał czynnie uczestniczyli w organizacji kolejnych konferencji. Do ośrodków zainteresowanych pneumatyką dołączyła w latach dziewięćdziesiątych Wyższa Szkoła Inżynierska w Koszalinie. Z tej uczelni Wojciech Tarnowski objął kierownictwo naukowe, a Tomasz Kiczkowiak organizacyjne, następnej Konferencji odbywającej się w 1993 roku w Mielnie. „Pneuma" stała się znana w Polsce. W roku 1994, zorganizowali ją Mirosław Werszko i Bohdan Chorowski z Politechniki Wrocławskiej. Jej tematyka rozszerzona została o zagadnienie pomiarów i sterowania w przemyśle. „Pneuma 95" odbyła się w Górach Świętokrzyskich.Organizatorami byli OBREiUP i WSI w Koszalinie. Kierownictwo naukowe sprawował Wiesław Szenajch, a organizacyjne Wojciech Tarnowski przy wsparciu Wandy Mikołajewskiej.

X Konferencja „Pneuma 96" zorganizowana przez Akademię Górniczo-Hutniczą przy wsparciu OBREiUP i CPP „Prema" w Kielcach. Komitetem Nau-kowym kierujował WojciechTarnowski, a Organizacyjnym Łukasz Węsierski. W organizację tej konferencji włączyła się poraz pierwszy redakcja Pneumatyki.

291 1/98

Wytwórnia Aparatów Natryskowych WAN Spółdzielnia Pracy

- AGREGATY SPRĘŻARKOWE TŁOKOWE I ŚRUBOWE
- APARATY DO MALOWANIA NATRYSKOWEGO PIASKOWANIA KONSERWACJI
- ZBIORNIKI NA FARBĘ I PŁYNY KONSERWACJI
- FILTRY I OSUSZACZE SPRĘŻONEGO POWIETRZA
- REMONTY WW AGREGATÓW
- SYSTEMY SPRĘŻONEGO POWIETRZAZ POLIPROPYLENU
- DORADZTWO I PROJEKTOWANIE

ul. Łużycka 10,81-963 Gdynia
tel. (058) 622 60 26, 622 60 33
fax (058) 622 08 97;
Marketing (058) 622 26 61
Dział Zbytu: tel./fax (058) 622 19 42,
Sklep (058) 622 00 29

Sprzedaż wyrobów
również poprzez sieć dealerów

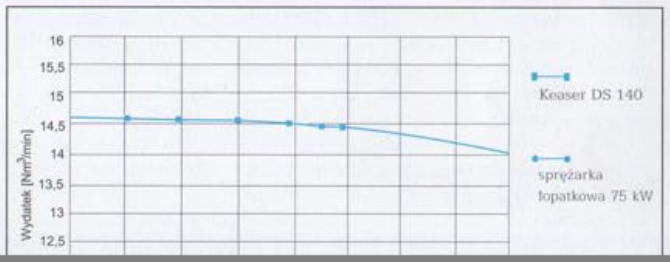
Łopaty czy śrubki?

W ubiegłym miesiącu moi znajomi znaleźli się w typowej sytuacji, przed jaką stoi codziennie setki rodzin w Polsce. Stara lodówka odmówiła posłuszeństwa, a jej remont w serwisie okazał się nieopłacalny. No i wtedy się zaczęło. Na rynku można kupić urządzenia kilkunastu firm, a każde jest lepsze, nowsze i po promocyjnej cenie. Żeby dokonać właściwego wyboru, odwiedziłem znane mi sklepy ze sprzętem AGD.

Z każdego sklepu wychodziłem z przekonaniem, że wiem, co chcę kupić. Ale dobrze wyszkolony handlowiec z innego sklepu przekonywał mnie do innego produktu. Im więcej rozmów z sprzedawcami, tym bardziej nie wiedziałem, co wybrać. Na szczęście przestałem słuchać handlowców i zacząłem sprawdzać parametry, również w punktach serwisowych, czy nie ma problemów z częściami zamiennymi, ile kosztują i jak długo trzeba na nie czekać. Może to przesada, przecież handlowcy zapewniają, że ich produkty się nie psują. Ale wolałem sprawdzić, przed wydaniem pieniędzy, czy firma, dziś sprzedająca lodówkę, jutro nie zacznie sprzedawać telewizorów albo kim rynku firm. Do końcowego etapu doszła firma KAESER KOMPRESSOREN, oferująca sprężarkę śrubową z profilem SIGMA, oraz firma oferująca sprężarki innego typu - łopatkowe.

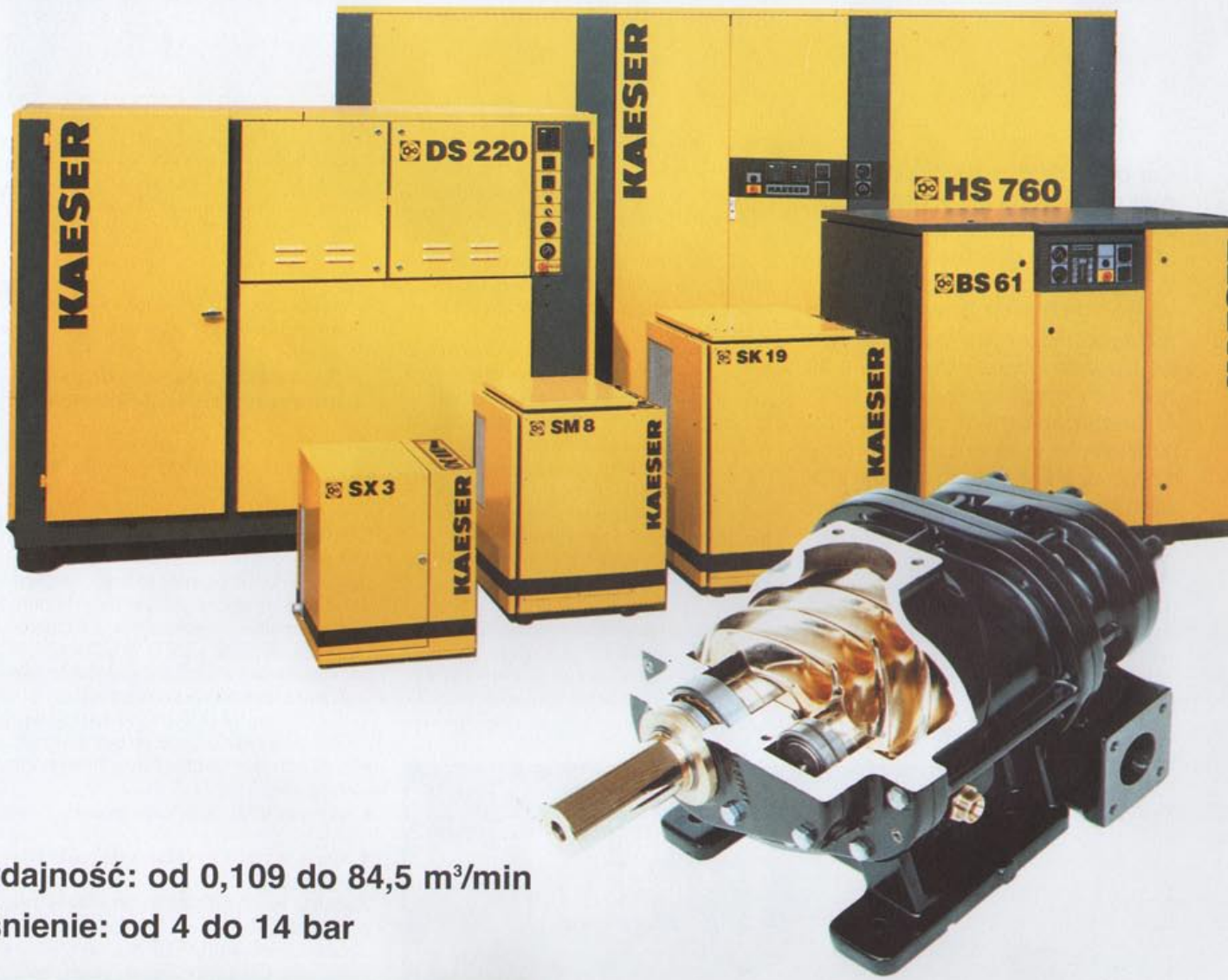
Prefabet Kozienice SA był zainteresowany kupnem trzech sprężarek o łącznej wydajności 40 m^3/min. Ale jak tu dokonać wyboru, gdy obie oferty są bardzo ciekawe, a handlowcy prześcigają się w zachwalaniu prawie 80% wszystkich kosztów eksploatacji sprężarek. Pomiary zostały przeprowadzone na terenie zakładu w tych samych warunkach i tym samym urządzeniem pomiarowym. Zakończyły się zwycięstwem firmy KAESER KOMPRESSOREN. Z maszyny z silnikiem 75 kW przy ciśnieniu 5,5 bara otrzymaliśmy 14,5 m^3/min sprężonego powietrza; sprężarka łopatkowa dostarczyła tylko 11,5 m^3/min, czyli o 20% mniej.

W stosunku do sprężarki z wirującymi płytami sprężarka śrubowa z profilem SIGMA okazała się bardziej energooszczędna. Ponadto pracownicy Prefabet Kozienice SA mogli zobaczyć i porównać obie maszyny podczas pracy i eksploatacji. Wyniki pomiarów tylko potwierdziły ich odczu-



WIĘCEJ SPRĘŻONEGO POWIETRZA

PRZY NIŻSZYM ZUŻYCIU ENERGII



Wydajność: od 0,109 do 84,5 m³/min
Ciśnienie: od 4 do 14 bar

KAESER KOMPRESSOREN

24h serwis: 090 224-359

02-829 Warszawa
ul. Taneczna 82
tel. (022) 644 86 65
fax (022) 644 86 66

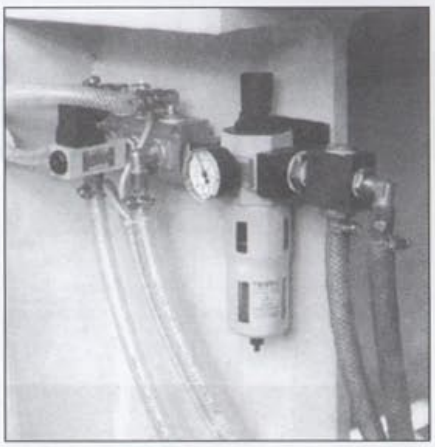
30-693 Kraków
ul. Gwarna 2a
tel./fax (012) 654 64 48

61-695 Poznań
ul. M. Rataja 6
tel./fax (061) 821 65 12

51-506 Wrocław
ul. Mysłowicka 19
tel./fax (071) 346 60 5
tel. (071) 346 62 62

Sprężarki śrubowe z profilem SIGMA

Tak się wyśpisz... jak sobie pościelesz



2. Jednostka kontrolna typoszeregu D w solidnej, całkowicie metalowej obudowie aluminiowej jest idealna do pracy w najtrudniejszych warunkach

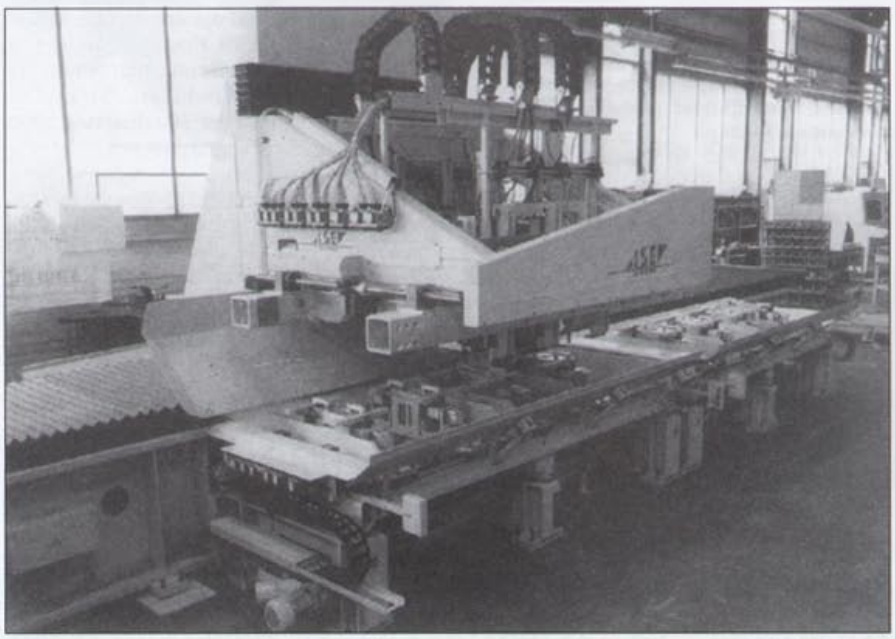
Kupujący łóżko przechodzi często mękę przy wyborze wykonanego z drewnianych, sprężystych listew stelaża pod materac. Stale wzrasta nie tylko jakość, lecz i wybór tych wyrobów. Mimo to ich produkcja musi być możliwa za rozsądną cenę. Umożliwia to centrum obróbkowe, które dzięki pneumatycznym wyspom zaworowym i technice montażu szynowego osiągnęło wysoki stopień automatyzacji.

Stale wzrastają wymagania dotyczące jakości stelaży do łóżek. Dochodzi do tego duża ilość odmian różnych modeli, która pociąga za sobą konieczność produkowania ogromnej masy różnych detali.

Wymagania są takie same jak w wielu innych przemysłowych procesach produkcyjnych. Patrzący w przyszłość producenci muszą bezwarunkowo wprowadzić precyzyjne i elastyczne komórki produkcyjne. Na dotychczasowych, przewidzianych do masowej produkcji tzw. prostych urządzeniach wytwórczych nie można osiągnąć takiej elastyczności.

Również w tej dziedzinie produkcji zaczyna się wymagać automatyzacji i oszczędności czasu montażu detali w urządzeniach. Kryteria te wpływają na wybór rodzaju napędu różnych operacji (rys.1) w urządzeniach wytwarzanych w centrum obróbkowym BZ 2200 przedsiębiorstwa, które swoja siedzibę ma we Freudenstadt w Schwarzwaldzie. W tym stacjonarnym gnieździe wykonuje się elementy zarówno wewnętrznej, jak i zewnętrznej ramy stelaży.

Przy tym sposobie produkcji części do stelaży elastyczność jest sprawą pierwszoplanową. Oznacza to, że części są wykonywane z jednego zamocowania. W ten sposób można ekonomicznie produkować niewielkie ich ilości, a nawet realizować produkcję jednostkową.



1. W centrum obróbkowym BZ 2 200 stosuje się pneumatykę firmy Festo. Wiele czynności przejmują w urządzeniu znormalizowane cylindry dwustronnego działania, cylindry AllStar oraz zespoły zaworów CP, które poprzez AS-i są połączone dwużyłowymi kablami wstęgowymi

Decyduje różnorodność i innowacyjność elementów

Wyboru podzespołów pneumatycznych dla opisanego centrum obróbkowego dokonano głównie w oparciu o kryteria innowacyjności i różnorodności. W obrabiarce BZ 2 200 stosowana jest obecnie wyłącznie pneumatyka firmy Festo (rys.2). Uzyskano przez to m.in. oszczędności czasu przy projektowaniu i montażu, szczególnie w połączeniu z Actuator-Sensor-Interface (AS-i) – siłownikiem wyposażonym w czujnik położenia i interfejs do transmisji szeregowej.

W centrum obróbkowym następujące czynności są sterowane pneumatycznie:

- mocowanie i ustawianie obrabianego materiału,
- sterowanie agregatu do pozycji roboczej,
- wjazd, wyjazd i ryglowanie stołów roboczych.

Zadania te wykonują znormalizowane, pneumatyczne siłowniki dwustronnego działania, siłowniki AllStar oraz wyspy zaworowe CP firmy Festo, okablowane płaskimi, dwużyłowymi kablami i sterowane poprzez AS-i. Dawniej w maszynach były pojedyncze zawory mocowane na listwie. Natomiast wyspy zaworowe mają wysoką wydajność przy zwartej budowie.

Rzeczywiście, tzw. zawory CP (Compact Performance) firmy Festo, stosowane w obrabiarce BZ 2 200, są o około o 60% mniejsze niż dotychczasowe zawory. Warto również zwrócić uwagę na parametry: przy szerokości konstrukcyjnej zaledwie 10 mm natężenie przepływu wynosi 400 l/min. Maksymalne ciśnienie robocze może wynosić od -0,9 do 10 bar.

Te mniejsze zawory zmontowane obok siebie tworzą, oczywiście, bar-

dziej zwarte zespoły wysp zaworowych (rys.3). Czteropłytowa obudowa, w której umieszczone są zawory, zawiera płyty końcowe, prawą i lewą z centralnym zasilaniem sprężonym powietrzem.

W obrabiarce BZ 2 200 umieszczono prawie 40 zaworów w zespołach, ale produkowane są również inne urządzenia, zawierające do 200 zaworów.

Łącza szynowe oraz AS-i łączone w sieć

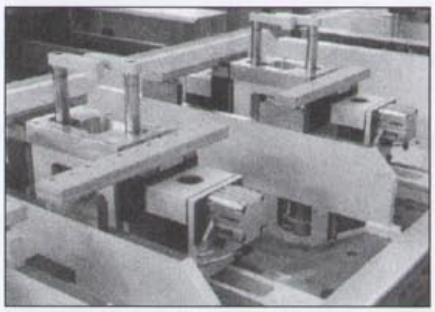
Jako kolejny powód zastosowania zaworów CP wymienia się możliwość wyboru łączy szynowych i ich łączenia z Actuator-Sensor-Interface, w skrócie zwanym AS-i. Przede wszystkim dzięki włączeniu w sieć poprzez AS-i uzyskano oszczędności na okablowaniu. Skrócono w ten sposób czas montażu, a równocześnie można przejrzyściej kształtować konstrukcję napędu.

Włączenie w sieć binarnych siłowników z czujnikami poprzez interfejs AS-i umożliwia lepszą komunikację przy mniejszej ilości kabli. „Żółta nitka" – dwużyłowy kabel wstęgowy AS-i – ciągnie się poprzez centrum obróbkowe i łącząc przelotowo zmniejsza całkowity nakład na instalację do minimum. Siłowniki wyposażone w AS-i są łączone rozdzielaczami kabli wstęgowych AS-i oraz wtykami zapobiegającymi zmianie biegunowości. Ponieważ w technice AS-i całkowicie lub częściowo zbędne są kanały kablowe i skrzynki łączeniowe, można również zaoszczędzić na kosztach materiałowych.

Dalsze zalety widać również w sieci łączy szynowych, co dotyczy samych wysp zaworowych. W ten sposób można także zaoszczędzić na kosztach, gdyż i tu okablowanie jest zredukowane, a tym samym również nakłady na instalacje są mniejsze. Do tego znacznie uproszczone jest adresowanie sygnałów i programowanie.

Zastosowane zawory CP z podłączeniem do łączy szynowych są oddzielone od właściwych węzłów łączy szynowych i elektrycznych modułów wejściowych i wyjściowych. Oddzielny węzeł szynowy obejmuje do 64 wejść i 64 wyjść. W zależności od protokołu łączy szynowych, możliwe jest połączenie do 31 węzłów.

Do sterowanych pneumatycznie czynności centrum obróbkowego BZ 2 200 zalicza się również mocowanie i ustawianie obrabianego materiału. Zadania te przejmuje ulepszony model siłownika AllStar– ADVU (rys.4), który realizuje docisk kilkumilimetrowymi skokami. Istotną cechą tego siłownika jest integracja przełączników zbliżeniowych w celu bezstykowej kontroli położenia. Zostały one wbudowane w profilowane rowki korpusu



3. Siłowniki AllStar zapewniają prawidłowy docisk w urządzeniach mocujących obrabiane elementy różnego typu

siłownika, dzięki czemu wystające z niego przełączniki należą już do przeszłości.

Urządzenia mocujące odpowiadają różnym wymaganiom

Można spełnić najważniejsze wymagania klientów, stosując właściwe urządzenia mocujące. Mogą one składać się z elementów mechanicznych, jak i próżniowych lub też stanowić ich kombinację.

Według danych przedsiębiorcy również podwójne wyposażenie obrabiarki w różne agregaty odpowiada specyfice klienta. Techniczna nowość polega na tym, że oba wsporniki, na których zamontowane są agregaty obróbcze, można przestawiać względem siebie za pomocą serwosilnika uruchamianego sterownikiem cyfrowym i wrzecionem z nakrętką kulkową. Dla użytkownika ma to tę zaletę, że może równocześnie obrabiać elementy lewej i prawej strony ramy w tym samym urządzeniu, a zatem produkować kompletne ramy jako pojedyncze sztuki.

Użytkownik obrabiarki BZ 2 200 może także w czasie obróbki zakładać i zdejmować detale. Jest to możliwe dzięki tzw. wymiennym stołom, które po obróbce automatycznie się wysuwają, a po wymianie detali znowu wsuwają.

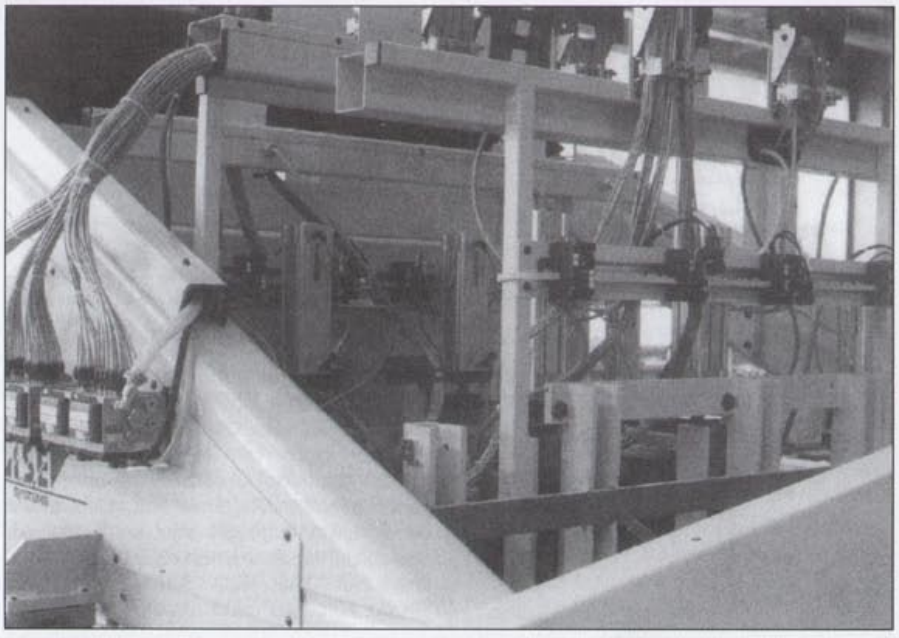
Przesuwanie znormalizowanym siłownikiem

Czynności te – wsuwanie, wysuwanie i ryglowanie stołów roboczych – sterowane są również elementami firmy Festo. Stosuje się tu znormalizowane siłowniki typu DNC (rys.5). Ten napęd dwustronnego działania jest wyposażony w kontrolę położenia tłoka i nastawny tłumik położenia końcowego.

Tłumienie siłownika reguluje się śrubą nastawczą oraz tarczą tłumiącą na pokrywie tłoczyskowej i na pokrywie zamykającej. Tarcza przejmuje resztkę energii. Cichą pracę cylindra uzyskuje się dzięki temu, że tłok nie uderza metalicznie. Mimo to powtarzalność skoku leży poniżej 0,2 mm. Naturalnie takie lokalne „unikanie hałasu", jak w wypadku siłownika, nie jest wszystkim, co I.S.E. GmbH Maschinen– und Anlagenbau podejmuje w celu obniżenia hałasu swoich urządzeń. Temu celowi, tzn. zachowaniu dopuszczalnego poziomu emisji, służy kompletne obudowanie urządzenia – wystaje tylko wysunięty stół. Obudowa zmniejsza głośność i zapylenie w pobliżu maszyny.

Ursula Gehl

321 1/98



4. Wsuwanie, wysuwanie i ryglowanie stołów roboczych wykonują znormalizowane cylindry typu DNC

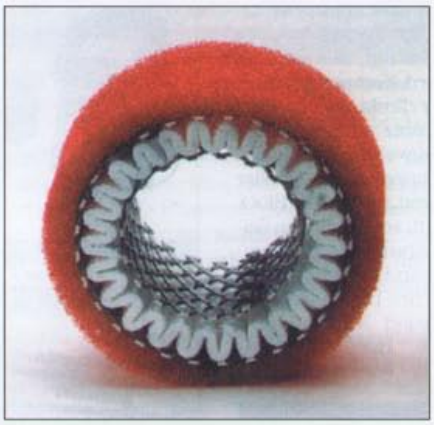
Wysokosprawne filtry o walidyzowanych własnościach

Wysokosprawne filtry sprężonego powietrza przejmują często ważne funkcje w krytycznych procesach. Stosowane są przede wszystkim tam, gdzie wymagane są szczególnie ostre kryteria dla zapewnienia wysokiej jakości produktu. Gdyby nie spełniły one w tym wypadku swego zadania bez zarzutu, mogłoby to pociągnąć za sobą obniżenie jakości lub konieczność czyszczenia maszyn i urządzeń. Jaką pewność może mieć użytkownik, że zapobiegnie się temu, a filtry zachowają wymagane od nich w procesie własności? Odpowiedź, jaką producenci i użytkownicy coraz częściej znajdują brzmi: dzięki zastosowaniu walidyzowanych elementów filtrów.

Walidyzacja to na początek nic innego jak dokładna specyfikacja składników i elementów. Oprócz m.in. dokładnego opisu zastosowanych materiałów i procesów produkcyjnych konieczne jest udostępnienie wyników badań służących określeniu parametrów decydujących o działaniu. Ze zrozumiałych względów celowe jest zlecenie neutralnemu Instytutowi tego rodzaju badań lub opracowanie wytycznych walidyzacji.

Na filtrach trzeba móc polegać

Walidyzacja własności elementów filtrów sprężonego powietrza jest dlatego tak szczególnie celowa, gdyż działanie wbudowanego filtra jest prawie niemożliwe do skontrolowania. Do zbadania wg przyjętych wzorców należałoby je wymontować, co pociąga za sobą niebezpieczeństwo zanieczyszczenia, i poddać je odpowiednim testom. Wymaga to nie tylko czasu, a użytkownik często nie posiada niezbędnego wyposażenia pomiarowego. W praktyce kierownik zakładu lub inżynier technolog musi więc „ślepo" polegać na swoich elementach uzdatniających. Walidyzacja daje mu dodatkową pewność.



1. Medium filtrujące elementu X (przekrój)

Dalszym aspektem jest to, że co prawda istnieje norma (ISO 8573 - 1) ustalająca klasy jakości sprężonego powietrza, jak również odpowiednie warunki do pomiaru jakości sprężonego powietrza (ISO 8573 - 2), jednak wymagania dotyczące samych filtrów nie zostały dotychczas zdefiniowane normami lub wytycznymi. Użytkownik jest więc zdany na informacje od producenta: „znormalizowany filtr" jeszcze nie istnieje.
Te przemyślenia doprowadziły w Zander Aufbereitungstechnik GmbH do decyzji wypracowania krok po kroku specyfikacji elementów wysokosprawnych filtrów i ich obudów oraz zlecenia niezależnym instytutom walidyzacji ważnych charakterystycznych danych elementów uzdatniających. Dla tzw. „odpornych na lakiery" elementów filtrów istnieje taka walidyzacja już od 1996 r. Typoszereg mikrofiltrów stanowi obecnie drugi wyspecyfikowany typoszereg, a dokładne dane dotyczące wydajności zostały zmierzone i przedstawione. Szczególnie istotna, podstawowa dla oceny sprawności filtra cecha, jaką jest zdolność wytrącania mgły olejowej, została zbadana i zwalidyzowana przez niezależny instytut.

Mikrofiltry do wytrącania mgły olejowej

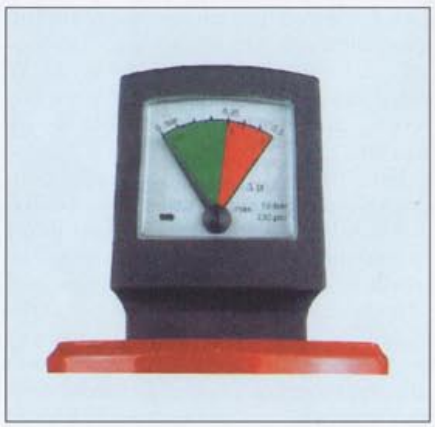
Wyspecyfikowane elementy wysokosprawnych filtrów typoszeregu X (Rys. 1) są przewidziane do wytrącania bardzo małych cząsteczek oraz mgły olejowej. Dla tych elementów filtrów Zander podaje zdolność wytrącania 99,9999% w odniesieniu do cząsteczki o wielkości 0,01 µm. Maksymalna pozostałość oleju, tzn. zawartość oleju mierzona za filtrem, wynosi 0,01 mg/m³ przy 1 bar ciśnienia bezwzględnego i 20°C. Wartość ta jest gwarantowana przy koncentracji oleju na wejściu do 20 mg/m3 . Przy niższej koncentracji na wejściu – nowoczesne sprężarki z wtryskiem oleju redukują zawartość oleju od ok. 2 do 3 mg/m³ zawartość oleju jest niższa.

Wyniki badań

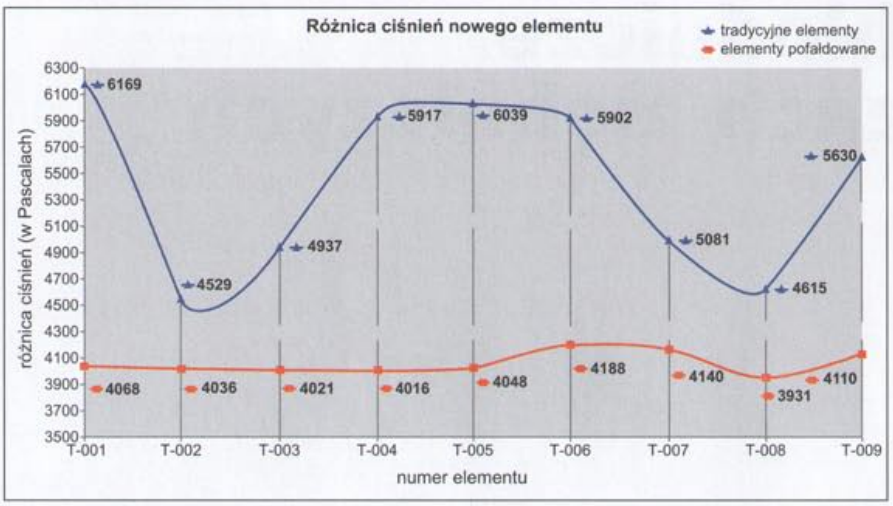
Podany w 1 części walidyzacji dokładny opis cech konstrukcyjnych typoszeregu filtrów można tutaj pominąć. W części 2 podano badania, które zostaną tu krótko przedstawione.

Optymalny moment wymiany elementów

Wyprzedzając walidyzację, Zander przeprowadził serie dokładnych pomiarów w celu obliczenia opłacalności elementów filtrów. Określono przy tym koszty energii na każdą dziesiątą część bara spadku ciśnienia odniesioną do wielkości sprężarki (w kW). W wyniku tych badań powstała tabela dająca użytkownikowi solidna podstawę do parametrówdecyzji, w którym momencie (tzn. przy jakiej różnicy ciśnień) dokonać wymiany elementu filtra. Warunkiem wykorzystania tych obliczeń jest wyskalowany, bardzo dokładnie pracujący manometr różnicowy, np. ZD 90/ ZD 95 jaki oferuje Zander (rys 2)
Badania te są częścią walidyzacji, gdyż w



2. Manometr różnicowy wskazuje optymalny moment wymiany elementu



3. Protokół z pomiarem podczas badań początkowej różnicy ciśnień

ramach specyfikowania Zander nie tylko chciał określić same techniczne dane charakterystyczne, lecz także ekonomiczne elementów filtrów i podać użytkownikowi sprawdzone wartości „life-time costs".

Początkowa różnica ciśnień

Ważnym kryterium jakości, jak też istotnym czynnikiem ekonomiczności elementów filtrów jest różnica ciśnień nowego filtra. Im mniejsza ta wartość, tym mniejsze są dodatkowe koszty energii powodowane przez element w sieci sprężonego powietrza. Dlatego Zander dokładnie zbadał ten parametr i objął go walidyzacją. Jako porównanie do typoszeregu X o pofałdowanych elementach wykonano serię testów z tradycyjnymi elementami filtrów. Za każdym razem sprawdzano dziesięć elementów. W wypadku typoszeregu X Zandera uzyskano niską wartość porównawczą (ok. 4000 Pascali; odpowiada to 0,04 bar) i bardzo wysoką stabilność. Wartości poszczególnych elementów wahały się pomiędzy 3931 a 4188 Pascali różnicy ciśnień. Ten niewielki rozrzut, uwarunkowany maszynową produkcją, jest udokumentowaniem wysokiego poziomu powtarzalnej jakości. Pomiary tradycyjnych elementów wykazały wyższe różnice ciśnień i sześciokrotnie większy zakres wahań (Rys. 3)

Stopień wytrącania

W kolejnej serii testów badał Zander stopień wytrącania frakcji w dziesięciu elementach filtrów typu 1070 X, w odniesieniu do 0,1, 0,2 i 0,3 µm. Wynik:
* 0,1 m: 99,99995%;
* 0,2 m: 99,99998%;
* 0,3 m: 99,99998%;

Wartości te są wyraźnie lepsze od podawanych w podkładkach technicznych danych charakterystycznych. Również zakres wahań okazał się bardzo mały. Wszystkie elementy osiągnęły dla wszystkich frakcji lepsze wartości niż podany stopień wytrącania (rys. 4).

Zewnętrzna walidyzacja

Celem zbadania i potwierdzenia przez neutralny instytut krytycznego i czułego na bezpieczeństwo obszaru wytrącania mgły olejowej zlecił Zander walidyzację Biotechnologie – Instytut Mittelhessen (BIM) w Gießen. Wychodząc z normy ISO 8573 - 2, podającej sposób określania resztkowej zawartości oleju w sprężonym powietrzu wraz z wszystkimi związanymi parametrami pracy, instytut określił za pomocą chromatografu gazowego stopień wytrącania mgły olejowej. Najpierw opracowano podstawy oceny i ustalono metody pomiaru i zestaw aparatury. Następnie przebadano wg tych kryteriów piętnaście elementów typu 1050 X wziętych z produkcji seryjnej.

Po bezpiecznej stronie

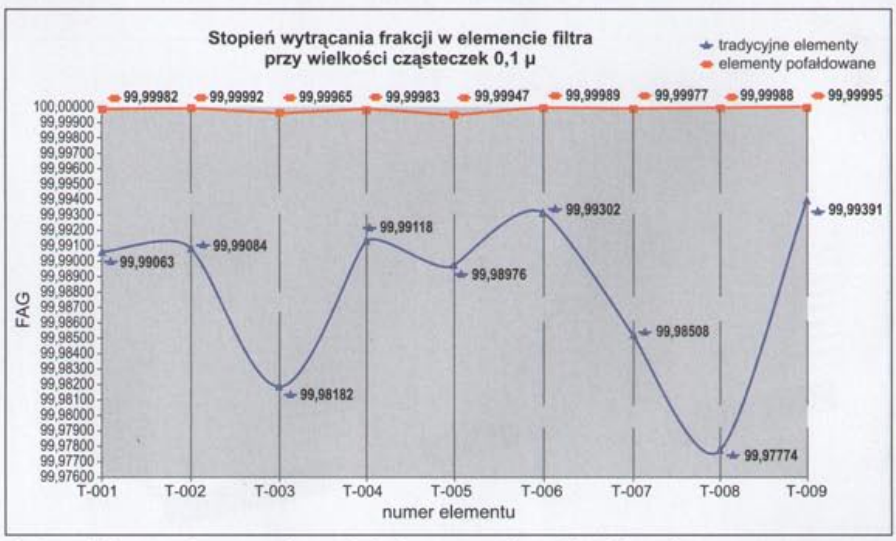
Wynik: średnia zawartość resztkowego oleju w wypadku dwuwarstwowych elementów standardowych mieściła się poniżej 0,0039 mg/m3 przy 1 bar ciśnienia bezwzględnego i 20°C. Również i tu okazało się, że stopnie wytrącania leżały wyraźnie niżej, w tym wypadku nawet więcej niż dwukrotnie, aniżeli podano w technicznych podkładkach Zandera. Jeżeli chodzi o elementy czterowarstwowe nie stwierdzono już żadnego, nawet po dwukrotnym zwiększeniu czasu nawilżania olejem. Dlatego można było tylko zaświadczyć, że zawartość oleju leży poniżej granicy wykrywalności wynoszącej 0,00037 mg/m³.

Wysoki standard jakości w produkcji

Jednym z założeń tych korzystnych wyników, oprócz cech konstrukcyjnych jest wysoki standard jakości produkcji. Elementy filtrów są produkowane zgodnie z wytycznymi ISO 9001. Zakład posiada zespół ds. jakości. Gospodarka towarami jest związana ze wspomaganym komputerami systemem kierowania jakością (CAQ). Zezwolenie na zastosowanie dostarczonych części i wyprodukowanych serii jest udzielane dopiero po pozytywnym zaopiniowaniu elementów. Oprócz obszernej kontroli końcowej przeprowadza się bieżące kontrole produkcji, zainicjowane systemem CAQ i, których wyniki badań są tam również uwzględniane przed wydaniem zezwolenia na następny etap produkcyjny.
Opisana tutaj walidyzacja elementów wysokosprawnych filtrów daje użytkownikowi pewność, że wytwarzane produkty są godne zaufania, żądana jakość jest utrzymywana, zaś podane w technicznych podkładkach charakterystyczne dane są osiągane.

Horst Singer,
Drucklufttechnik 11-12/97

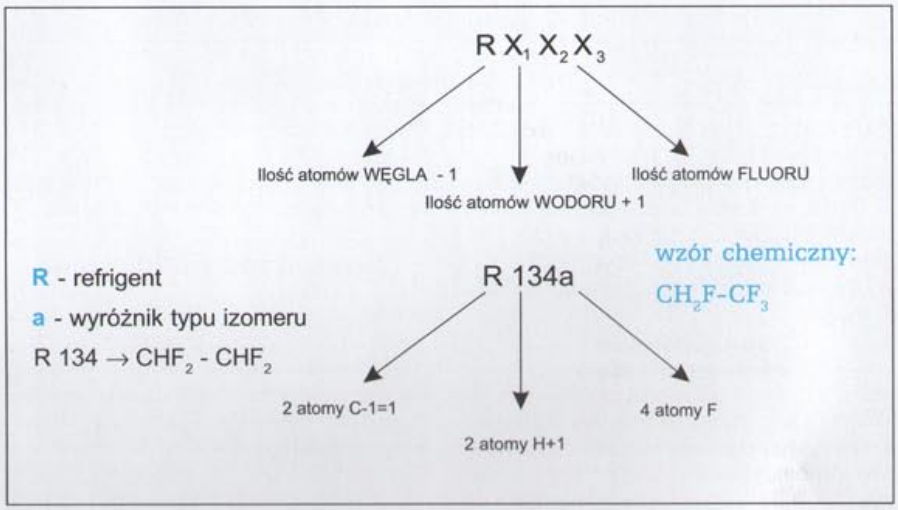
341 1/98



4. Protokół z pomiarem podczas badań wytrącania mgły olejowej

Czynniki chłodnicze w osuszaczach ziębniczych

Z początkiem lat 70. pojawiły się pierwsze głosy dotyczące efektu cieplarnianego i dziury ozonowej, które to zjawisko miało być powodowane gospodarczą działalnością człowieka. Za głównego sprawcę dziury ozonowej uznano związek z grupy CFC - powszechnie stosowany w chłodnictwie freon R-12. Podjęte działania prawne, a w ślad za nimi techniczne, celem uzyskania czynników zastępujących R-12 doprowadziły do podpisania w 1995 roku Protokołu Montrealskiego.



Rys. 2 Sposób kodowania czynników chłodniczych grupy HCF

Zasada działania osuszacza ziębniczego, najpowszechniej stosowanego urządzenia do osuszania sprężonego powietrza, jest taka sama jak chłodziarki domowej. Jedynie zastąpienie tzw. parownika wymiennikiem ciepła w osuszaczu ziębniczym jest istotną różnicą w budowie samego agregatu. W obu urządzeniach najważniejszymi elementami są sprężarka i czynnik chłodniczy. W wypadku tego drugiego elementu układu powstało w ostatnim okresie spore zamieszanie. A wszystko zaczęło się od efektu cieplarnianego, czyli zjawiska podnoszenia się temperatury przy powierzchni Ziemi, spowodowanego gromadzeniem się w górnych warstwach atmosfery (troposferze) gazów pochodzących z działalności przemysłowej człowieka, m.in. freonów. Także freony zostały uznane za główny czynnik powstawania tzw. dziur ozonowych, czyli obszarów charakteryzujących się zdecydowanym spadkiem ilości ozonu w stratosferze. Wszystko to powodowało zdaniem ekologów realne zagrożenie dla życia na Ziemi. Wyjściem z sytuacji był tylko całkowity zakaz produkcji i stosowania związków z grupy CFC-chlorofluorowęglowodorów, w pełni halogenowych związków węgla, w których wszystkie atomy wodoru w cząsteczce zostały zastąpione atomami chloru i fluoru. Zakaz taki ustanowił Protokół Montrealski, na mocy którego sygnatariusze umowy zobowiązali się do zaprzestania produkcji i stosowania związków niszczących stratosferyczną warstwę ozonową. Zgodnie z naniesionymi później poprawkami do Protokołu związki grupy CFC zostały wycofane ze stosowania w nowych urządzeniach z końcem 1995 roku.

Rys. 1 Osuszacze ziębnicze firmy Delair

W miejsce stosowanych CFC wprowadzono związki HCFC - wodorochlorofluorowęglowodory, w których nie wszystkie atomy wodoru w cząsteczce zostały zastąpione przez atomy chloru i fluoru - wśród nich znajduje się czynnik chłodniczy R-22 (HCFC-22). Czynnik ten zgodnie z obowiązującym od 01.01.1996 r. schematem redukcji substancji kontrolowanych (objętych Protokołem Montrealskim) może być stosowany do 1.01.20.10 r. Jednakże użycie HCFC będzie limitowane do:

1. stosowania w istniejącym sprzęcie poprzez ścisłą kontrolę zużycia;
2. stosowania w sprzęcie produkowanym do 31.12.1999 r.

Po ratyfikacji przez Polskę Poprawek

Londyńskich i Kopenhaskich, co miało miejsce w 1997 roku, zmiany zaostrzające terminy redukcji związków HCFC będą obowiązywały Polskę bez żadnych dodatkowych procedur ratyfikacyjnych. Dlatego też w nowych urządzeniach chłodniczych, tym i osuszaczach ziębniczych, najbardziej obiecującym wydają się być czynniki z grupy HFC, czyli hydrofluorowęglowodorów w cząsteczkach, których część atomów wodoru została zastąpiona atomami fluoru (brak atomów chloru), np. R-134a. Związki z grupy HCF m.in. R-32, R-134a, R-143a, R-152 charakteryzują się zerowymi współczynnikami ODP i GWP. ODP (Ozone Depletion Potential), potencjał niszczenia ozonu odniesiony do freonu R 11, dla którego ODP=1 oraz GWP (Greenhause Warming Potential) potencjał efektu cieplarnianego odniesiony do freonu R 11, dla którego GWP=1.

Zaprezentowane powyżej grupy czynników chłodniczych uzupełniane są jeszcze przez naturalne czynniki chłodnicze HC (propan i izobutan). Obrót towarowy czynnikami HCF i HC nie wymaga koncesji Biura Ochrony Warstwy Ozonowej, instytucji powołanej do sprawowania kontroli nad obrotem czynnikami chłodniczymi na terenie RP. Wobec przystąpienia i ratyfikowania przez Polskę Protokołu Montrealskiego wraz z poprawkami użytkownicy osuszaczy ziębniczych napełnionych czynnikami chłodniczymi z grupy CFC i HCFC podlegają takim samym ograniczeniom jak posiadacze chłodziarek domowych i klimatyzatorów. Jeżeli w wypadku tych ostatnich wymianie podlegają całe urządzenia na skutek naturalnego i moralnego starzenia, to osuszacze ziębnicze ze względów ekonomicznych poddaje się Retrofitowi, czyli operacji polegającej na przestawieniu i przystosowaniu urządzenia do nowego czynnika. Przystosowanie to polega przede wszystkim na wymianie samego czynnika oraz oleju smarnego sprężarki. W tabeli poniżej podano wykaz czynników chłodniczych (w tym mieszanek) używanych w procesie retrofitu. Mieszanki czynników chłodniczych stosuje się zwłaszcza w wypadku osuszaczy o większej wydajności (powyżej 5 m^3/min). Do wydajności 5m^3/min producenci osuszaczy stosują jednorodny R 134A, powyżej zaś R 404 A, R 407 C.

Duże nadzieje producenci wiążą z naturalnymi czynnikami chłodniczymi, zwłaszcza z izobutanem. Izobutan jest węglowodorem nasyconym pochodzenia mineralnego, bezbarwnym i bezzapachowym związkiem organicznym. Jego istotną wadą jest palność. Natomiast do zalet należą:

1. niskie ciśnienie skraplania, które umożliwia stosowanie lekkich konstrukcji urządzeń ziębniczych;
2. wysoki współczynnik wydajności chłodniczej (COP) w odwracalnym obiegu Rankina;
3. niska masa molowa oraz lepkość dynamiczna, które decydują o wysokich współczynnikach wymiany ciepła oraz niskich hydraulicznych oporach przepływu;
4. niższe zużycie energii;
5. bardzo niska przenikliwość przez materiały konstrukcyjne i uszczelnienia.

Oznaczenie ASHRAE	Nazwa handlowa	Wzór chemiczny lub skład mieszaniny/typ		Udział wagowy (%)
R 11	Freon 11	$CFCl_3$	CFC	100
R 12	Freon 12	CF_2Cl_2	CFC	100
R 22	FORANE 22	CHF_2Cl	HCFC	100
R 23	FORANE 23	CHF_3	HFC	100
R 32	składnik mieszanin	CH_2F_2	HFC	100
R 123	FORANE 123	$CHCl_2CF_3$	HCFC	100
R 124	składnik mieszanin	$CHClF\text{-}CF_3$	HCFC	100
R 125	składnik mieszanin	$CHF_2\text{-}CF_3$	HFC	100
R 134A	RECLIN 134A	$CH_2F\text{-}CF_3$	HFC	100
	FORANE 134A			
R 141B	FORANE 141B	CCl_2FCH_3	HCFC	100
R 142B	składniki mieszanin	$CH_3\text{-}CClF_2$	HCFC	100
R 143A	składnik mieszanin	$CH_3\text{-}CF_3$	HFC	100
R 152A	składnik mieszanin	$CHF_2\text{-}CH_3$	HFC	100
R 290	PROPAN	C_3H_8	HC	100
R 401A	Suva MP39	R22/R152A/124		53/13/34
R 401B	Suva MP66	R22/R152A/R124		61/11/28
R 402A	Suva HP80	R125/R290/R22		60/2/38
R 402B	Suva HP81	R125/R290/R22		38/2/60
R 403A	ISCEON 69-S	R22/R290/218		75/5/20
R 403B	ISCEON 69-L	R22/R290/R218		56/5/39
R 404A	FORANE FX 70	R125/R143A/R134A		44/52/4
R 405A	Greencool G2015	R22/R152A/R142B/C318		45/7/5,5/
R 406A	Solkane 406A	R22/R142B/R600A		55/41/4
R 407A	Klea 60	R125/R134A/R32		40/40/20
R 407B	Klea 61	R125/R134A/R32		70/20/10
R 407C	FORANE 407C	R32/R125/R134A		23/25/52
R 408A	FORANE FX 10	R22/R143A/R125		47/46/7
R 409A	FORANE FX 56	R22/R124/142B		60/25/15
R 409B	FORANE FX 57	R22/R124/142B		65/25/10
R 410A	Suva 9100	R32/R125		50/50
R 410B	Suva 9100	R32/R125		45/55
R 411B	Greencool G2018B	R22/R152A/R1270		94/3/3
R 413A	ISCEON 49	R134A/R218/R600A		88/9/3
R 502	Freon 502	R22/R115		48,80/51,20
R 507	FORANE 507	R143A/R125		50/50
R 508	FORANE 508	R23/R116		39/61
R 600A	IZOBUTAN	$(CH_3)_3\text{-}CH$	HC	100
R 717	AMONIAK	NH_3		100
R 718	WODA	H_20		100

Tabela 1. Czynniki chłodnicze

Bogactwo oferty producentów środków chłodniczych sprawia, że zastosowanie odpowiedniego środka w ramach retrofitu (na razie dotyczy to jedynie CFC, czyli R 11) jest czynnością stosunkowo nieskomplikowaną.

Krzysztof Pęciak

361 1/98

Dlaczego osuszamy sprężone powietrze?

Powietrze, w zależności od warunków atmosferycznych, zawiera mniej lub więcej wilgoci. W czasie sprężania powietrze na skutek wzrostu temperatury pozostaje nasycone parą wodną, która po schłodzeniu wydziela się (skrapla) w postaci kondensatu.

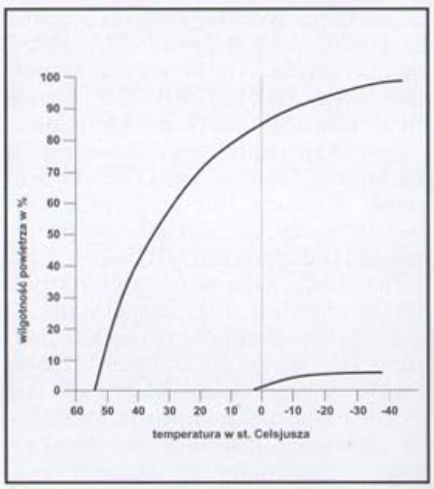
Temu procesowi fizycznemu towarzyszą, niestety, inne niekorzystne zjawiska mogące prowadzić nawet do przerw w produkcji. Zła jakość sprężonego powietrza prowadzi między innymi do korozji instalacji sprężonego powietrza, podwyższonego zużycia narzędzi pneumatycznych, zaburzeń w pneumatycznym sterowaniu, złej jakości powłoki lakierniczej itp. Jedną z metod, pozwalającą poprawić jakość sprężonego powietrza, jest wykorzystanie do tego celu osuczaczy chłodniczych. W metodzie tej wykorzystuje się schłodzenie powietrza w celu wydzielenia z niego kondensatu. W wyniku tego otrzymujemy suche powietrze praktycznie bez skroplin.

Jak funkcjonuje osuszacz chłodniczy?

Ciepłe, nasycone w 100% parą wodną sprężone powietrze wchodzi do osuszacza i zostaje wstępnie schłodzone przez suche już i zimniejsze powietrze w wymienniku ciepła powietrze/powietrze. Użycie wymiennika ciepła powoduje, że można obniżyć zużycie energii o około 55%.

Następnie sprężone powietrze dostaje się do układu chłodzenia i zostaje schłodzone do temperatury około 2 °C. Woda kondensujaca w strumieniu powietrza zostaje w separatorze oddzielona od sprężonego powietrza.

Odprowadzenie skroplin, składających się z mieszaniny wody, oleju i pyłu, następuje w sposób automatyczny. Suche sprężone powietrze przepływa ponownie przez wymiennik ciepła powietrze/powietrze, gdzie ogrzewane jest przez powietrze napływające do osuszacza do temperatury o około 8 °C poniżej temperatury powietrza na wejściu. Dlatego nie jest możliwa kondensacja pary w zewnętrznych rurociągach. Osuszacze chłodnicze pracować mogą w sposób ciągły i mogą być obciążone do wartości znamionowych. Przy mniejszych wydatkach specjalny układ regulacyjny troszczy się doprowadzenie odpowiedniej ilości czynnika chłodzącego, tak aby zawsze utrzymać ciśnieniowy punkt rosy +2 °C i uniemożliwć w ten sposób zamrożenie kondensatu.



Punkt rosy C	Zawartość wody g/cm³	Punkt rosy C	Zawartość wody g/cm³
33	35,317	16	13,531
32	33,490	15	12,739
31	31,744	14	11,987
30	30,078	13	11,276
29	28,488	12	10,600
28	26,970	11	9,961
27	25,524	10	9,356
26	24,143	9	8,784
25	22,830	8	8,243
24	21,578	7	7,732
23	20,386	6	7,246
22	19,252	5	6,790
21	18,191	4	6,359
20	17,148	3	5,953
19	16,172	2	5,570
18	15,246	1	5,209
17	14,367	0	4,868

Zalety osuszaczy chłodniczych:

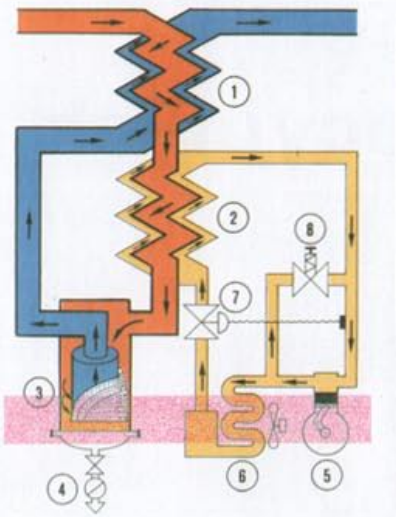
- minimalne straty ciśnienia;
- pewność eksploatacji;
- niskie koszty eksploatacji;
- punkt rosy stały – niezależny od warunków zewnętrznych;
- mało wrażliwy na zanieczyszczenia w powietrzu, usuwa z powietrza w znacznym stopniu zanieczyszczenia stałe i oleje;
- brak konieczności wymiany chemikaliów;
- automatyczny system odwadniania minimalizujący obsługę;
- prosty sposób podłączenia;
- małe zapotrzebowanie powierzchni;

Wady:

- punkt rosy powyżej temperatury zamarzania wody.

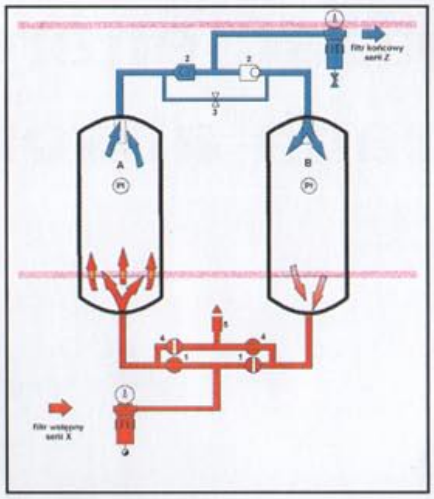
Osuszacze adsorpcyjne

Osuszacze adsorpcyjne pozwalają na osiągnięcie bardzo niskiego punktu rosy, rzędu -40°C do -70°C. Adsorbent to zazwyczaj silikażel (aktywny tlenek glinu), w postaci granulatu o maksymalnej po-

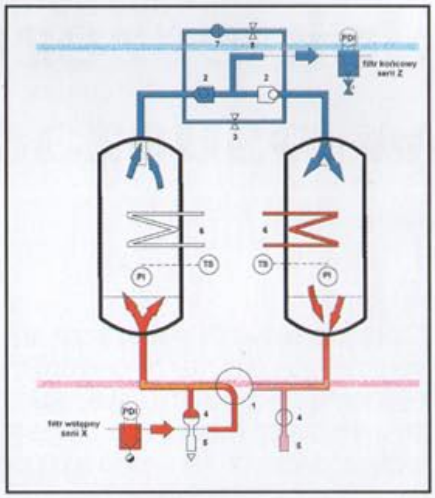


1. wymiennik ciepła
2. układ chłodzenia
3. filtr
4. odwadniacz
5. sprężarka obiegu chłodniczego
6. skraplacz
7. zawór dławiący
8. zawór regulacyjnt

Schemat działania osuszacza chłodniczego



Osuszacz adsorpcyjny regenerowany na zimno



Osuszacz adsorpcyjny regenerowany na gorąco

wierzchni adsorpcyjnej. W osuszaczu nie zachodzi żadna reakcja chemiczna, w związku z tym adsorbent po pochłonięciu wilgoci z powietrza może zostać zregenerowany i wykorzystany powtórnie. Ciągłość procesu osuszania zapewniana jest przez stosowanie 2 pracujących naprzemiennie zbiorników wypełnionych adsorbentem.

Podczas gdy sprężone powietrze kierowane jest do jednego ze zbiorników i osuszane, w drugim następuje regeneracja adsorbentu.

Regeneracja adsorbentu może odbywać się:

a) na zimno

b) na gorąco:

- gorącym powietrzem z zewnątrz
- ciepłem ze zintegrowanej grzałki elektrycznej.

Osuszacze adsorpcyjne regenerowane na zimno

Zasada działania

Część powietrza już osuszonego (8 do 20% w zależności od ciśnienia roboczego) zostaje skierowana do zbiornika, w którym następować ma regeneracja adsorbentu.

Następuje rozprężanie tego powietrza do ciśnienia otoczenia, w wyniku czego wilgoć zawarta w adsorbencie zostaje pochłonięta przez rozprężające się osuszone powietrze. Powietrze to jest następnie odprowadzane do atmosfery.

Osuszacze adsorpcyjne regenerowane na gorąco

Zasada działania

Osuszacz składa się z dwóch zbiorników wypełnionych adsorbentem. Podczas gdy w zbiorniku nr 1 osusza się sprężone powietrze, w zbiorniku nr 2 powietrze jest regenerowane.

Część strumienia czystego powietrza już osuszonego (1,2 do 2% w zależności od ciśnienia roboczego) zostaje skierowana do zbiornika, w którym następować ma regeneracja adsorbentu.

W celu oszczędności energii adsorbent w zbiorniku „regenerowanym" zostaje przy tym podgrzany grzałką elektryczną lub używa się w tym celu powietrza ogrzanego. W ten sposób osiąga się wyższą zdolność nasycenia wilgocią powietrza regenerującego, wyższą sprawność procesu osuszania oraz udaje się zminimalizować ilość powietrza, niezbędną do regeneracji złoża adsorpcyjnego.

381 1/98

	OSUSZACZ ADSORPCYJNY REGENEROWANY NA ZIMNO	OSUSZACZ ADSORPCYJNY REGENEROWANY NA GORĄCO	OSUSZACZ CHŁODNICZY
ZALETY	**Punkt rosy:** do - 70°C **Zastosowanie:** – przemysł chemiczny – instalacje sprężonego powietrza, w których rury biegną na otwartej przestrzeni **Koszt zakupu:** – niższy niż regenerowanego na gorąco	**Punkt rosy:** do - 70°C **Zastosowanie:** – jak regenerowany na zimno, jednak większe wydajności	– niskie koszty eksploatacji – małe zapotrzebowanie powierzchni – temperatura na wlocie do 50 °C – nie jest konieczny filtr przed osuszaczem – punkt rosy stały i niezależny od obciążenia osuszacza **Zastosowanie:** – wszędzie tam, gdzie nie jest potrzebny punkt rosy poniżej 2 °C
WADY	– bardzo duże koszty eksploatacji – konieczne filtry przed i za osuszaczem, wymagające uważnej obsługi – wrażliwy na oleje i krople wody – temperatura wlotowa powietrza jest ogranicz=	– wysokie koszty eksploatacji – konieczne filtry przed i za osuszaczem, wymagające uważnej obsługi – wrażliwy na oleje i krople wody – temperatura wlotowa powietrza jest	– punkt rosy +2 °C

• Granulki osuszające KC typu WS, jako wodoodporny żel krzemionkowy o wysokiej objętości dynamicznej, nadają się szczególnie do trudnej pracy na wejściu wilgotnego gazu do osuszacza adsorpcyjnego i jako 100 % wypełnienie urządzeń HOC (Heat-of-Compression). Również przy końcowej temperaturze sprężania 90°C (kilkustopniowe turbosprężarki) możliwe jest osiąganie punktu rosy poniżej punktu zamarzania bez dodatkowej energii regeneracji.

• Granulki osuszające KC typu N są objętościowo najwydajniejsze, a chronione od strony wilgotnego gazu przez granulki osuszające KC typu WS mają zasadnicze znaczenie w procesie osuszania.

• Granulki osuszające KC typu HD umożliwiają wejście do klasy regenerowanych na zimno osuszaczy adsorpcyjnych pokrywających obszar wydajności do ok. 500 m³/h. W przeciwieństwie do regenerowanych na gorąco osuszaczy adsorpcyjnych o czasach suszenia od 4 do 16 godzin przełączają osuszacze regenerowane na zimno dużo częściej (co trzy-pięć minut), dzięki czemu adsorpcja przebiega na zewnętrznej powierzchni granulek suszących, a nie w ich głębokim wnętrzu. W ostatnio wprowadzonej przez Engelharda koncepcji recyclingu otrzymuje się specjalną metodą termochemiczną wodoodporne granulki osuszające KC typu HD. Ta metoda recyclingu pozwoliła utrzymać wysoką odporność na ścieranie, niezwykle ważną wobec ekstremalnie wysokich obciążeń mechanicznych w regenerowanych na zimno osuszaczach adsorpcyjnych. Jak wszystkie granulki osuszające KC, również i te typu HD są niewrażliwe na węglowodory w postaci olejów sprężarkowych. Zawdzięczają to „bliskim krewnym", granulkom osuszającym KC typu H, od wielu lat preferowanym adsorbentom do suszenia gazu ziemnego i usuwania węglowodorów w przemyśle przetwórstwa ropy naftowej i gazu ziemnego. Koncepcją zastosowania recyclingu w produkcji granulek osuszających KC typu HD spełnia Engelhard żądany stosunek ceny do wydajności w zakresie osuszaczy adsorpcyjnych regenerowanych na zimno.

Rys. 2 Osuszające granulki KC posiadają nawet po wielu latach uspokajającą zdolność wchłaniania wody

Modernizacja osuszaczy adsorpcyjnych

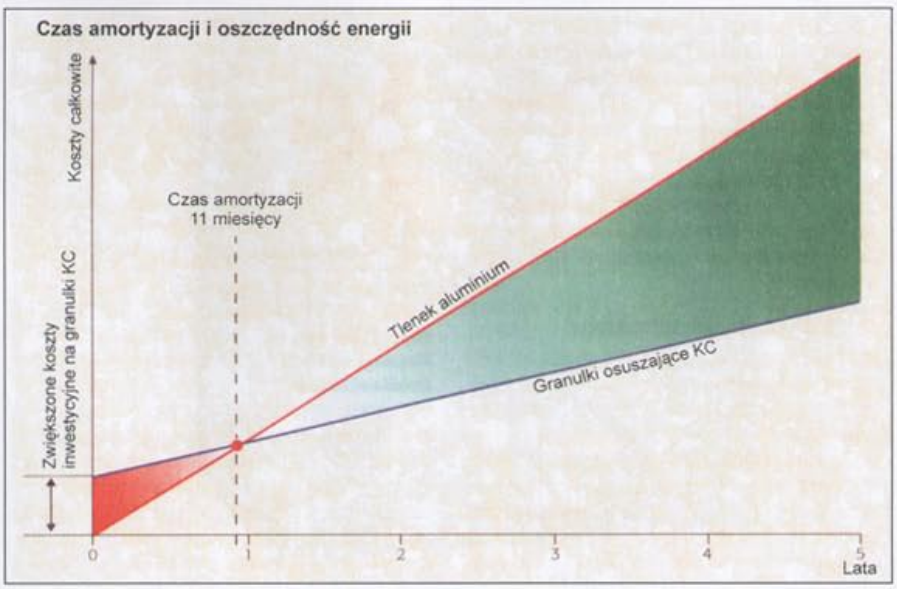
Szczególnie w wypadku regenerowanych na gorąco osuszaczy adsorpcyjnych o wydajnościach 500 do 40 000 m³/h istnieje wielkie zapotrzebowanie na oszczędność energii. Podczas projektowania urządzeń zwracano w przeszłości szczególną uwagę na dobór materiałów i konstrukcję takich elementów urządzeń jak, zbiorniki ciśnieniowe, armatura przełączeniowa, jak również technikę pomiaru i regulacji.

Dawniej pytanie o najbardziej ekonomiczny środek suszący kwitowano często stwierdzeniem „wszystkie środki suszące są takie same".

Obecnie jednak odpowiedni dobór adsorbentu ma zasadniczy wpływ na parametry i ekonomiczność działania osuszacza adsorpcyjnego.

Andreas Binder

211 1/98



Rys. 3 Zainwestowany koszt granulek osuszających KC zwraca się już po niecałym roku, a zmniejszony wkład energii sumuje się w ciągu lat dając znaczne oszczędności kosztów

FABRYKA MASZYN W STRZYŻOWIE

Oferuje:

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

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

Regulacja obrotów a bieg jałowy sprężarki

Prawie stuprocentowe wykorzystanie wydajności wszystkich sprężarek i stałe ciśnienie w sieci powietrza zapewnia sprężarka VSD w zakładach Leitz w Stuttgart - Feuerbach. Dzięki niej udało się osiągnąć to, czego nie uzyskano poprzez zastosowanie sterownika komputerowego, kierującego zespołem sprężarek: kompleksowe, perfekcyjne zgranie kilku sprężarek przy często i silnie wahającym zużyciu sprężonego powietrza. Przy 10 mln m³ sprężonego powietrza w roku koszty szybko się zwracają.

Nazwa firmy jest synonimem dla segregatorów. W swojej głównej siedzibie w Stuttgart-Feuerbach Leitz produkuje co półtora, dwie sekundy taki segregator. W ostatnim roku zakład, będący nadal w posiadaniu rodziny, obchodził 150 urodziny założyciela i Louis Leitza, 125-lecie istnienia firmy i 100-lecie segregatorów Leitza. Na ten potrójny jubileusz scalono w Feuerbach produkcję i zmodernizowano ją. Przede wszystkim zautomatyzowano mechaniczną część segregatorów, dawniej wymagającą jeszcze dużoego nakładu pracy ręcznej. Dzisiaj zakłady w Feuerbach wytwarzają 60 mln segregatorów rocznie przy czym ponad 90% wyrobu jest własnej produkcji. Oprócz segregatorów produkuje się tu również dziurkacze (ponad 3 mln rocznie) oraz zszywacze.

Urządzenia produkcyjne są rozmieszczone na sześciu piętrach i potrzebują sporo sprężonego powietrza. Przede wszystkim jako powietrze sterujące (70%), reszta dzieli się na powietrze robocze i technologiczne dla urządzeń do pokrywania proszkiem, można zaryzykować powiedzenie, że u Leitza nic się nie dzieje bez sprężonego powietrza a scalenie produkcji segregatorów w Feuerbach zwiększy zapotrzebowanie powietrza.

Zastosowanie komputerowego sterownika sprężarek nie wpłynęło na ich wydajności

Przy istniejącej sprężarkowni nie byłby to właściwie żaden problem, gdyż jej wydajność byłaby wystarczająca - przynajmniej obliczeniowo - gdyby udało się dociążyć każdą sprężarkę bardziej niż dotychczas. I tak, dzięki zainstalowanemu w latem 1995 roku komputerowemu sterownikowi udało się zwiększyć ilość godzin pracy pod obciążeniem z 62% do 75%. Jednak to nadal nie wystarczało. Do tego zestawu sprężarek należały wtedy dwie sprężarki tłokowe 90 kW o wydajności 13 m³/min każda, dwie śrubowe 110 kW o wydajności 18,6 m³/min każda oraz jedna 45 kW (wydajność 6,8 m³/min). Ostatnią zastąpiono jesienią 1996 przez 75 kW o wydajności 11,4 m³/min.

Wiosną 1996, a więc jeszcze przed uruchomieniem nowych linii produkcyjnych, doszła jeszcze jedna sprężarka śrubowa. Nie krajowa, lecz budowy VSD o regulowanej liczbie obrotów. Miała ona osiągnąć to, czego nie udało się za pomocą rozdętego układu sterowania sprężarkami: lepszą opłacalność przez większe dociążenie sprężarek w wyniku ich regulowanej współpracy.

Zredukowanie kosztów biegu jałowego

Od czasu, gdy sprężarka VSD jest w sieci potężnie zmalały koszty biegu jałowego - z prawie 9000 na 2000 DM. I to pomimo wzrostu zużycia sprężonego powietrza w porównaniu z poprzednim rokiem z prawie 6 (1995) do blisko 9 mln m³ (1996). Sprężarki są od tego czasu dociążone w 96%. Bez maszyny VSD nigdy nie osiągnełoby tej liczby. Zapotrzebowanie powietrza waha się znacznie i zupełnie nieobliczalnie, gdyż użytkowników powietrza nie można zsynchronizować i nie można przewidzieć, który z nich i kiedy się włączy. Dlatego w praktyce cała objętość sprężonego powietrza musi być stale do dyspozycji. Może ona być w każdej chwili nagle potrzebna, chociażby tylko na krótką chwilę.

Sprężarka o regulowanych obrotach wyrównuje ciśnienia w sieci

Głównych powody niezadowalającego działania komputerowego sterowania układem sprężarek przed włączeniem sprężarki VSD upatruje w silnych i nierównomiernych wahaniach zapotrzebowania sprężonego powietrza i zbyt małym zróżnicowaniu wydajności sprężarek. Poza tym, przy każdym włączeniu którejś sprężarki dochodziło wtedy do spadku ciśnienie w sieci. Dojście to obrotów trwa jednak od 20 do 25 sekund, w tym czasie ciśnienie może spaść do 6,8 bar,

Sprężarka o regulowanej liczbie obrotów, budowy VSD, dzięki dociążeniu maszyn do 96% zwiększą opłacalność w firme Leit

a powinno ono wynosić 7,2 do 7,5 bar. Sprężarka VSD wyrównuje ciśnienie w sieci. „Dławi" ona szczytowe obciążenia aż do chwili, gdy opłaca się włączyć konwencjonalną sprężarkę, która dysponuje wtedy już pełną wydajnością. Całość działa również w odwrotną stronę, a więc wtedy gdy ciśnienie spada i jedna sprężarka zostaje odłączona od sieci.

To, że maszyna VSD tak dobrze wyrównuje ciśnienie w sieci i zróżnicowaną współpracę innych sprężarek zawdzięcza się wysokoobrotowemu silnikowi o regulowanych obrotach (VSD znaczy Variable Speed Drive). Jest to silnik o regulowanej częstotliwości (z falownikiem), a tym samym obrotach regulowanych od ok. 900 do 5000 min^{-1}. Sprężarka daje wtedy wydajność od 2,4 do 15 m^3/min i ciśnienie do 7,5 bar. Tym samym dotarcza dokładnie taką ilość powietrza, jaka akurat jest potrzebna. Moc silnika waha się wtedy w zakresie częściowych obciążeń od 20 do 90 kW.

Sprężarka prawie stale pracuje

Technicy Leitza ustalili, że sprężarka VSD w zakładach Feuerbach daje, w przekroju rocznym, 7,61 m^3/min i pobiera 55 kW z sieci. Ten „dławik szczytów" jest prawie stale w ruchu. Czasami pracuje 130 godzin bez przerwy, a więc w praktyce cały tydzień roboczy. Automatyczne urządzenia produkcyjne w zakładach Leitz w Feuerbach pracują trzyzmianowo. Od marca tego roku u Leitza pracuje jeszcze jedna maszyna firmy Atlas-Copco.

Okazało się, że całkowita objętość sprężonego powietrza, wynosząca ok. 90 m^3/min, stała się nieco za mała. „Gdyby któraś z wielkich sprężarek śrubowych (dobre 18 m^3/min, stanęła nie było by wystarczającej rezerwy," wyjaśniono. Przecież szczytowe zapotrzebowania wynoszą ostatnio ok. 72 m^3/min. Dlatego na wiosnę tego roku zakupiono jeszcze jedną sprężarkę budowy GA (plus osuszacz chłodniczy FD 700) jednak o konwencjonalnym napędzie. Z mocą znamionową 160 kW i wydajnością dobrych 26 m^3/min przy 7,5 bar jest ona największa w zakładzie.

Mimo to na liście życzeń Leitza znajduje się jeszcze jedna sprężarka VSD. Jednakże nie dla macierzystych zakładów w Feuerbach, lecz dla położonych niedaleko Stuttgartu filialnych zakładów w Münchingen. Gdyż również tam, przy istniejącym podobnym zestawie sprężarek i systemie sterowania jak w Feuerbach, mistrz-energetyk nie może osiągnąć większego dociążenia niż 77%.

Arnold G. Stapel, Thomas Schöppl
Drucklufttechnik 11-12/97

421 1/98

Postęp w pomiarach punktu rosy pod ciśnieniem

W artykule opisano technikę pomiaru punktu rosy - przedstawiono nowy higrometr kondensacyjny, testowany przez znanego niemieckiego producenta osuszaczy chłodniczych sprężonego powietrza. Poniższy artykuł opisuje zasadę pomiaru higrometrem kondensacyjnym i podsumowuje wyniki przeprowadzonego testu. Higrometr kondensacyjny nadaje się jako przyrząd do pomiaru punktu rosy przez pracownika serwisu, inżyniera zakładowego lub mistrza, albo też jako wyposażenie urządzeń osuszających.

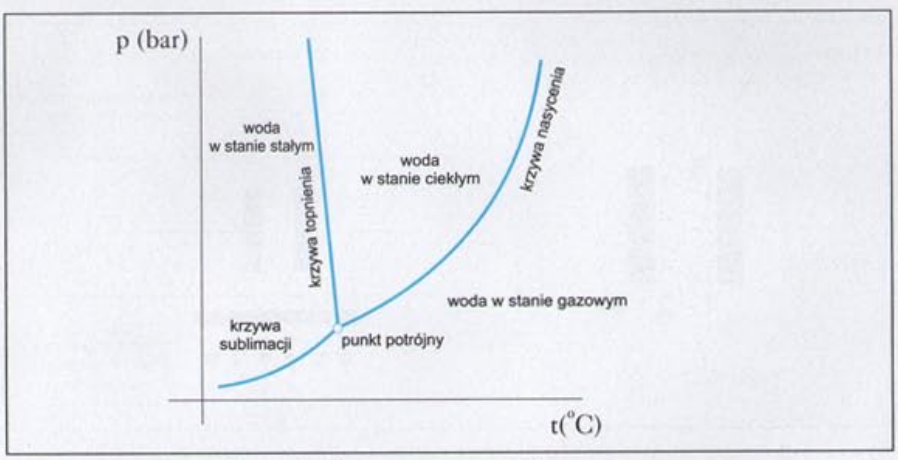
Metody pomiaru temperatury punktu rosy

Nieskomplikowany, bezpośredni pomiar wilgotności bezwzględnej przeprowadza się higrometrami punktu rosy. Do tej grupy instrumentów należą przyrządy zwierciadła punktu rosy, kondensatory punktu rosy, miseczki punktu rosy i komory mgłowe.

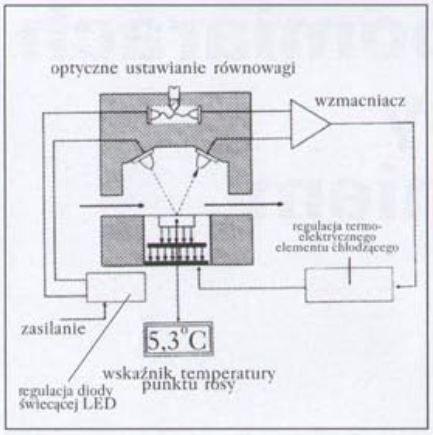
Działanie higrometru punktu rosy łatwo objaśnić na przykładzie krzywej nasycenia pary (rys.1.) Powyżej powierzchni ciekłej wody ustala się w danej temperaturze określone ciśnienie pary wodnej. Jeżeli obniżać teraz temperaturę w sposób ciągły, to przy określonej temperaturze osiągnie się linię nasycenia. Zgodnie z definicją ta określona temperatura jest temperaturą punktu rosy. Higrometrami punktu rosy można więc bezpośrednio mierzyć temperaturę punktu rosy.

Miseczki punktu rosy i komory mgłowe nie mają znaczenia dla techniki sprężonego powietrza. Tym większe jest znaczenie zwierciadeł punktu rosy w całej dziedzinie pomiaru punktu rosy w gazach. Przyrządy te mają bardzo dużą dokładność i stabilność i dlatego są też używane do kalibrowania. Zasadę działania zwierciadła punktu rosy przedstawiono na rys. 2.

W zwierciadłach punktu rosy metaliczna, zwierciadlana powierzchnia jest za pomocą elementu Peltiera schładzana do temperatury kondensacji. Kondensat wody zmienia zdolność odbicia zwierciadła. Zmiana odbicia promienia świetlnego zostaje uchwycona optycznie i wykorzystana do regulacji chłodzenia. Odniesieniem jest drugi promień światła, na który nie mają wpływu zjawiska kondensacji. Przed kondensacją obydwa promienie mają to samo natężenie światła i wytwarzają taki sam prąd w fotokomórce. Przy stałej temperaturze punktu rosy prąd Peltiera jest regulowany w bardzo wąskich granicach,



Rys. 1 Wykres p-t dla wody (krzywa nasycenia)



Rys. 2 Zasada działania zwierciadła punktu rosy

dzięki czemu temperatura powierzchni zwierciadła jest stabilna w zakresie do ± 0,05°C.

Zjawiska kondensacji i odparowania znajdują się dlatego w równowadze. Zwierciadła punktu rosy można stosować do pomiarów w zakresie -90 do 93°C przy maksymalnej dokładności ± 0,15°C. Nie podlegają one dryfowi ani histerezie. Zwierciadło punktu rosy jest jednak czułe na stałe i ciekłe cząsteczki w gazie pomiarowym, gdyż metoda ta nie rozróżnia, jakie cząsteczki rozpraszają pomiarowy strumień światła.

Czujniki według metody Heinza

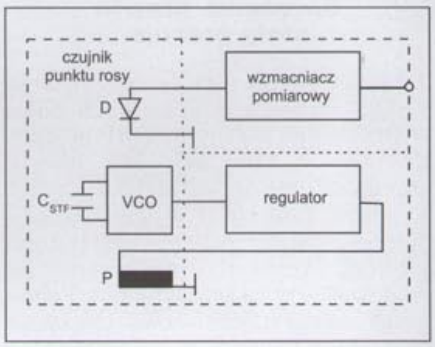
Problem zanieczyszczania zwierciadeł punktu rosy można rozwiązać nową metodą wykrywania powstawania kondensatu. W tej metodzie tworzenie się warstwy kondensatu na chłodzonej powierzchni wykrywane jest elektrycznie, a nie optycznie. Tak samo jak w wypadku zwierciadła punktu rosy powierzchnia kondensowania jest chłodzona elementem Peltiera. Również identyczne ze zwierciadłem punktu rosy są fizyczne podstawy - jak to opisano w pierwszym akapicie. Całkowicie inna jest jednak budowa chłodzonej powierzchni. Dojrzała ona do seryjnej produkcji w ciągu kilku lat i prób prowadzonych wg pomysłu prof. inż habil Dirka Heinze z Politechniki w Jenie we współpracy z Instytutem Inteligentnej Sensoryki Cis w Erfurcie oraz Il Metronic GmbH w Ilmenau. Opracowanie to zostało w 1995 wyróżnione nagrodą innowacji Turyngii.

Nazwa tej metody "CCC - Condensate Capacitance nach Heinze" zdradza też od razu jej tajemnicę. Czujnik jest kondensatorem, którego pojemność określa skondensowana woda. Nie należy tego mylić z czujnikami z polimerów lub tlenków aluminium, w których woda również bez kondensowania powoduje stałą zmianę pojemności. W omawianym czujniku gazowa molekuła wody przenika do materiału dialektryka i powoduje tym samym zmianę jego stałej dielektycznej. W metodzie CCC nie ma stałej zmiany pojemności, która jest uważana za miarę wilgotności, lecz jej skokową zmianę podczas kondensacji wody.

W odróżnieniu od czujników polimerowych, kondensator jest tutaj umieszczony w krzemie i tym samym osłonięty od otoczenia. Po przełożeniu kondensatora zmiennego napięcia powstaje pole sił, którego linie pola wychodzą ze zmiennego napięcia do kondensatora powstaje pole sił, którego linie pola wychodzą z krzemu. Moment dipolowy skondensowanej wody oddziałuje na częstotliwość wychodzącego na zewnątrz rozsianego pola tak, jak gdyby nastąpiła zmiana dielektryka. To zjawisko czynności służy jako sygnał regulacji prądu Peltiera i tym samym temperatury powierzchni. Podczas regulacji powierzchnia czujnika ma temperaturę punktu rosy: Jest ona mierzona diodą temperaturową. Czujnik pracujący metodą CCC jest fizycznie identyczny ze zwierciadłem punktu rosy. Jedynie wykrywanie kondensatu następuje według innej metody. Rys. 3 unaocznia różnice pomiędzy kondensatorami czujnika z polimerów a czujnikiem kondensacji wg metody CCC.

Czujnik pochodzi z Instytutu Inteligentnej Sensoryki w Erfurcie. Składa się z płytki krzemowej o wielkości ok. 4 mm 2 i grubości 1 mm, na której znajdują się zintegrowane kondensator rozproszonego pola (CSTF), czujnik temperatury (D) i sterowany napięciem oscylator (VCO). Płytka ta znajduje się po zimnej stronie elementu Peltiera. Strona ciepła elementu Peltiera jest połączona z metalową obudową w której znajduje się również wzmacniacz pomiarowy i elektronika regulacyjna. Na rys. 4 pokazano schemat blokowy tego czujnika.

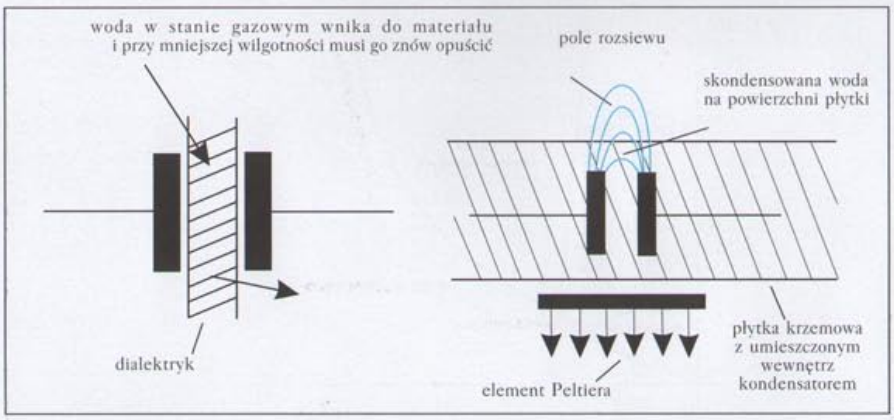
Element Peltiera schładza całą płytkę do temperatury kondensacji. Z chwilą przekroczenia krzywej topnienia powierzchnia płytki zostaje zwilżona ciekłą wodą. Molekuła ciekłej wody posiada moment dipolowy i dlatego w elektromagnetycznym ustawia się odpowiednio do swej biegunowości. Działa więc jak dodatkowy dielektryk i zmienia częstotliwość oscylatora. Zmiana ta następuje bardzo szybko. Dzięki temu można ją wykorzystać jako wielkość regulującą prąd Peltiera. Po uregulowaniu częstotliwości mierzy się diodą temperaturową (D) temperaturę punktu rosy.



Rys. 3 Schemat blokowy czujnika CiS

Czujnik punktu rosy wg metody kondensacji ma wiele zalet:

- Czujnik pracuje metodą bezpośrednią.
- Zasada działania jest jasna i jednoznaczna, gdyż jest oparta na prostych zasadach termodynamiki.
- Wielką wadą zwierciadła punktu rosy jest osiadania na nim obcych cząstek. Nie odgrywa tu decydującej roli, gdyż tylko znaczny moment dipolowy ciekłej wody powoduje skokową zmianę częstotliwości oscylatora.
- Czas reakcji sensora jest krótki w porównaniu ze zwierciadłem punktu rosy, gdyż masa ciała o regulowanej temperaturze jest wiele mniejsza.
- Woda nie wnika do materiału czujnika, jak ma to miejsce w czujnikach z polimerów, lecz pozostaje na powierzchni. Dlatego po całkowitym zwilżeniu czujnika można go natychmiast użyć bez cechowania.
- Charakterystyka czujnika nie wykazuje pływania wskazań i nie ulega histerezie.
- Płytka czujnika jest spiekiem prosz kowym i artykułem produkowanym masowo, co ma wpływ na cenę przyrząd do pomiaru punktu rosy.



Rys. 3 Schematyczne przedstawienie czujnika polimerowego (z lewej) i czujnika kondensacji (z prawej wg metody CCC)

Rys. 4 Sonda punktu rosy TPS 11310 z przyrządem pomiarowym TPM

Przeprowadzone testy, zbliżone do przemysłowych zastosowań techniki sprężonego powietrza. doprowadziły do ukształtowania czujnika szczególnie dostosowanego do pomiarów serwisowych.

Czujnik jest wyposażony w nakręcaną komorę z gazem pomiarowym i szybkozłączką oraz regulowanym odpowietrzeniem, dzięki czemu można go podłączyć do każdej szybkozłączki w sieci sprężonego powietrza bez narzędzi i specjalnych przygotowań. W trudno dostępnych miejscach można go podłączyć wężem. Również odczyt i sterownik zostały dostosowane do określania temperatury punktu rosy szczególnie dla potrzeb serwisowych.

Przyrząd ma nie tylko dwie linijki na odczyt ale i możliwość programowego wydruku protokołu. Protokół z pomiaru zawiera nazwisko technika, miejse pomiaru, datę i godzinę pomiaru oraz, oczywiście, zmierzoną temperaturę punktu rosy. Jako opcja jest do dyspozycji port zewnętrzny (RS 232), poprzez który protokół można wczytać do pamięci lub do komputera. Do dyspozycji jest również wyjście analogowe od 4 do 20 mA do podłączenia rejestratora.

Z takim wyposażeniem przyrząd do pomiaru temperatury ciśnieniowego punktu rosy jest wysokiej klasy uniwersalnym przyrządem do pomiaru wilgotności. Na rysunku 5 pokazano sondę do pomiaru punktu rosy typu TPS 11310 i przyrząd pomiarowy typu TPM 11021. Oprócz opisanej wersji istnieje także doskonały o wyjściu 4 do 20 mA.

Nowe higrometry do pomiaru punktu rosy są miesiącami testowane w serwisie w warunkach zbliżonych do przemysłowych i w pracach rozwojowych nad osuszaczami. Testy te nie wykazały żadnych zastrzeżeń dotyczących możliwości ich zastosowania w powyższych wypadkach. W porównaniu ze zwierciadłem punktu rosy dokładność mieści się w granicach ± 0,5°C. Dla użytkowników sprężonego powietrza czujnik ten jest przyrządem korzystnym pod względem stosunku ceny do jakości mierzącym bezpośrednio wilgotność. Użytkownik osuszaczy chłodniczych zyska dzięki temu czujnikowi pewność pracy osuszacza i całej zależnej od sprężonego powietrza produkcji. Technicy serwisowi mogą, dzięki temu czujnikowi, zaoferować producentom i dostawcom osuszaczy dokumentację swoich usług serwisowych.

dr inż. Bernhard Prümm
Drucklufttechnik 11/12

431 1/98

JAPOŃSKIE NARZĘDZIA PNEUMATYCZNE

Fuji Fuji Air Tools YUTANI SHINANO

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

BEZPOŚREDNI IMPORTER

techman Sp. z o.o.

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

POLSKA-TORUŃ
BOMIS EAGLE
KANADA

ul. M. Skłodowskiej - Curie 75
87-100 Toruń,
tel. (056) 645 33 11
tel./fax (056) 648 16 24, 648 37 58

przemysłowe EAGLE
korporacja amerykańsko-kanadyjsko-polska
warsztaty BOMIS EAGLE
głowice sprężarkowe

Sprężarka powietrza BLOCAIR®

Nowa gama tłokowych sprężarek powietrza BLOCAIR® przewidzianych do prac naprawczych i do prac blacharskich.

Wydatek powietrza 24 godziny na dobę przy pełnym ciśnieniu!

Osiągi gwarantowane zaświadczeniem z testem fabrycznym dostarczanym z każdą sprężarką. Sprężarki BLOCAIR® są skonstruowane tak, by dostarczać powietrze o temperaturze wyższej tylko o 15°C od temperatury otoczenia (od 5°C minimum do 40°C maksimum) i to przy pełnym obciążeniu i przy pracy ciągłej.

Solidność przede wszystkim

- Cylindry sprężania ze stopu aluminiowo-krzemowego: solidna budowa, lekkość; dobre rozproszenie ciepła.
- Tłoki z tego samego stopu pokryte grafitem dla zminimalizowania tarcia i zoptymalizowania smarowania.
- Pojedyncze zawory ssące tarczowe ze stali nierdzewnej.
- Turbina odśrodkowa z żeliwa dla silnego przewietrzania.

Inwestycja wyjątkowa i trwała

BLOCAIR® jest sprężarką rozwiniętą i produkowaną przez Worthington-Creyssensac w fabryce firmy w Meru we Francji (ponad 10000 jednostek rocznie). Jest ona dostarczana gotowa do pracy i potrzebuje wyłącznie podłączenia do sieci zasilania elektrycznego oraz do sieci pneumatycznej.

BLOCAIR® jest sprężarką bardzo ekonomiczną w eksploatacji, ponieważ jej obsługa jest sprowadzona do minimum: wymiana oleju co 3000 godzin lub co dwa lata.

BLOCAIR® jest sprężarką produkowaną z wysokiej jakości materiałów, które zapewniają jej przedłużoną żywotność i niezawodność konieczną w każdym warsztacie, a szczególnie przy naprawie samochodów.

461 1/98

SPRĘŻONE POWIETRZE

Sprężarki powietrza
od 0,55 do 160 kW

Tłokowe
DIXAIR - PIXAIR - DECIBAIR

Spiralne
SPIRALAIR

Śrubowe
ROLLAIR

Osuszacze przez oziębianie
Osuszacze przez adsorpcję
Zbiorniki - Filtry
Separatory kondensatów
Narzędzia pneumatyczne

Urządzenia zgodne z normą CE
Posiadające uprawnienia UDT

Worthington Creyssensac

Wasz Partner
w dziedzinie sprężonego powietrza

PRZEDSTAWICIELSTWO W POLSCE :
Biuro Techniczne : Al. Niepodległości 145/7 - 02-555 WARSZAWA - Tel/Fax : (022) 48 59 20 - Tel : (022) 49 95 94

900 033

System oddzielania oleju z kondensatu

Normy europejskie dotyczące ochrony środowiska - również te odnoszące się do dopuszczalnej zawartości oleju w kondensacie ze sprężarek, stają się coraz ostrzejsze. Oczywiście, problemu pozostałości oleju w kondensacie (a także w sprężonym powietrzu!) nie ma wszędzie tam, gdzie eksploatowane są cieszące się coraz większym powodzeniem sprężarki bezolejowe.

Wychodząc naprzeciw wszystkim tym, którzy sprężarek takich jeszcze nie eksploatują Atlas Copco wzbogacił swoją ofertę o oddzielacze oleju serii OSM oparte o filtr membranowy. Urządzenia są skuteczne (pozostałość oleju poniżej 5 mg/l), a jednocześnie proste w konstrukcji i tanie w eksploatacji.

Emulsja wodno-olejowa wpływa do komory rozprężeniowej, a następnie do komory osadnikowej. Na powierzchni cieczy zbiera się warstwa płynnego oleju, która jest bezpośrednio kierowana do zbiornika oleju: nadmiar odprowadzany jest do komory roboczej. Zebrany tam kondensat przepompowywany jest przez filtr membranowy o materiale dobranym tak, aby przepuszczał tylko cząsteczki wody. „Zagęszczony" w ten sposób kondensat rozdzielany jest na 2 strumienie i trafia częściowo z powrotem do komory rozprężeniowej, a częściowo do komory roboczej. Rozwiązanie takie podyktowane zostało koniecznością ograniczenia strumienia kondensatu wpływającego do komory osadnikowej - zbyt intensywny strumień zakłócałby proces oddzielania się oleju, a odpowiednia prędkość przepływu wymuszana przez pompę jest wymagana dla zapobieżenia zapychaniu się filtra.

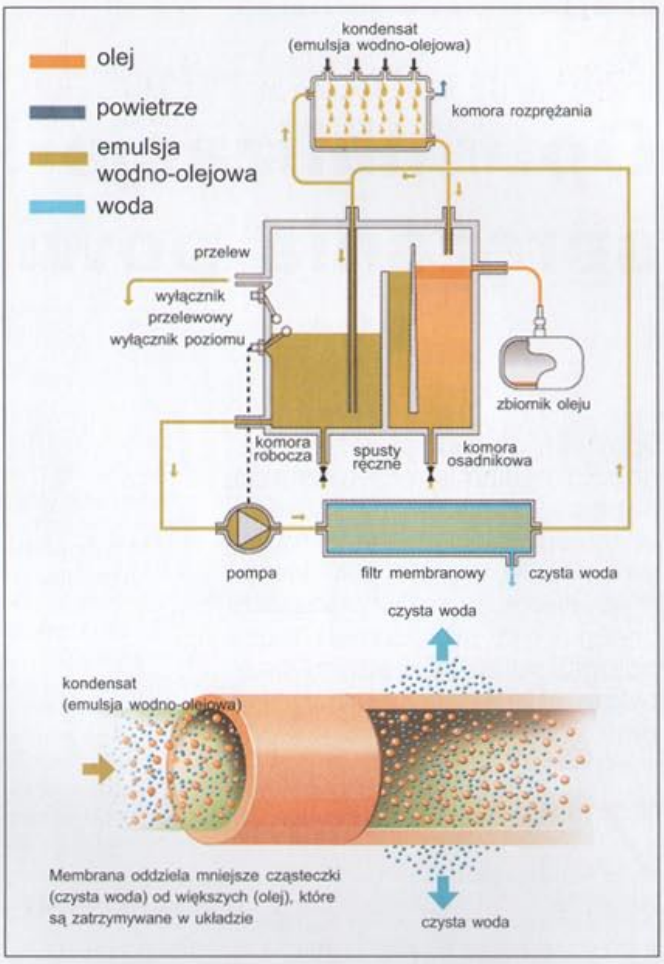
Pompa sterowana jest wyłącznikiem, który zatrzymuje ją, gdy poziom kondensatu w komorze roboczej jest niski. Dzięki temu OSM zużywa minimum energii.

Filtr membranowy podlega wymianie nie częściej niż co kilka lat, a należy go tylko okresowo płukać, używając do tego celu roztworu detergentu, który wprowadza się do obiegu urządzenia. Stanowi to niezaprzeczalną zaletę OSM w stosunku do różnego rodzaju oddzielaczy z wkładami pochłaniającymi, które podlegają okresowej wymianie i powinny podlegać specjalistycznej utylizacji.

OSM jest lekkim urządzeniem wielkości biurka, które może zostać ustawione w dowolnym miejscu pomieszczenia sprężarkowni. Przystosowane jest do podłączenia spustów kondensatu z kilku urządzeń. Produkowane jest w dwóch wielkościach: OSM 500-5 oraz OSM-900-5 (odpowiednio do 50 i 90 litrów kondensatu na godzinę). Doradztwem w zakresie doboru odpowiedniej konfiguracji służą nasi doświadczeni inżynierowie.

Artykuł sponsorowany

mgr inż. Marek Brociek
Atlas Copco



Rys. 1 Zasada działania

Atlas Copco

Atlas Copco Kompressor
Sp. z o. o.
ul. Parzyce 21, 01-252 Warszawa
tel. (+48-22) 37-50-80
fax (+48-22) 36-87-86

sprężarki stacjonarne i • przewoźne urządzenia do uzdatniania sprężonego powietrza • sprzęt do robót wiertniczych dla górnictwa dołowego i powierzchniowego • młoty hydrauliczne, pneumatyczne, spalinowe

- **skład części**
- **dopuszczenie UDT**
- **sprawny 24-godzinny serwis**

1873 1998 125

Obszerna lista referencyjna

Optymalizacja kosztów sprężania powietrza

Sprężone powietrze jest używane jako medium energetyczne do napędu maszyn, narzędzi, w transporcie pneumatycznym, jako nośnik informacji w systemach sterowania, a w procesach chemicznych jako czynnik technologiczny. Jest medium bezpiecznym, naturalnym i łatwym w zastosowaniu.

Zapotrzebowanie na sprężone powietrze rośnie, a z nim wymagania dotyczące jakości sprężonego powietrza. Wdrażanie w polskich zakładach przemysłowych norm jakościowych (m.in. normy ISO 9001) prowokuje dokładniejszą analizę problemu czystości sprężonego powietrza przez kadry inżynierskie. Realia rynkowe narzucają jednak rygory obniżania kosztów wytwarzania. Dochodzi do pozornej sprzeczności: niższe koszty produkcji przy jednoczesnym wzroście zużycia powietrza o lepszej jakości. Praktyka dowodzi, że jest to jednak możliwe.

Sprężone powietrze jest najdroższym, powszechnie stosowanym medium energetycznym

Sprawność tego sposobu przenoszenia energii jest bardzo niska, bowiem praca sprężania przekształca się głównie w ciepło. Żeby sprężyć 1 m³ powietrza do 0,6 MPa, potrzebne jest 0,11 kWh energii elektrycznej. Dla przykładu, wiertarka pneumatyczna podczas wiercenia otworów o średnicy 8 mm w blasze stalowej zużywa 750 l/min (45 m³/h) sprężonego powietrza o ciśnieniu 6 bar. Do wyprodukowania tego powietrza należałoby zużyć 5 kWh energii elektrycznej (100% wykorzystania urządzenia). Wiertarka elektryczna zużyłaby około pięcio-, dziesięciokrotnie mniej energii elektrycznej.

Jest to przykład teoretyczny nie uwzględniający trwałości urządzenia, szybkości jego pracy ani problemu, najbardziej nas w tym artykule interesującego, a mianowicie rodzaju i stanu technicznego instalacji sprężonego powietrza, z której narzędzie jest zasilane.

Energia zużyta przez naszą wiertarkę może ulec zwielokrotnieniu, jeżeli użytkownik lub inwestor nie prowadzi na bieżąco, w różnych etapach eksploatacji, wielopunktowej analizy strat i zysków wynikających z eksploatacji istniejących urządzeń i z zakupu nowych.

Dokładne poznanie własnych potrzeb, konsultowanie rozwiązań z doświadczonymi firmami specjalistycznymi przed podjęciem decyzji o nowym zakupie, gruntowne przebadanie istniejącej sieci oraz umiejętność podjęcia ryzyka jej modernizacji może uchronić przed znacznymi stratami, nierzadko sięgającymi rocznego dochodu firmy.

Skąd się biorą straty?

Po pierwsze: z wysokich kosztów utrzymania starych sprężarek i instalacji

Naprawy rurociągów, armatury, instalacji, narzędzi i elementów sterujących oraz dodatkowa energia elektryczna kosztują po pewnym czasie więcej niż jednorazowy wydatek na modernizację sieci i urządzenia uzdatniające sprężone powietrze. To jasne, przecież eksploatacja kosztuje, a urządzenia starzeją się. Poprzez porównywanie kosztów eksploatacji istniejących urządzeń z kosztami nowych inwestycji, przy uwzględnieniu realnych kosztów przebudowy, kosztów kredytów i amortyzacji, każdy użytkownik musi sam określić sposobną chwilę, w której należy dokonać zmian. Niewielkim nakładem środków można stworzyć np. komputerowy arkusz kalkulacyjny, znacznie ułatwiający analizę. Jej wyniki są najczęściej głównym argumentem za szybką modernizacją.

Po drugie: z nieświadomości pracowników

Każdy pracownik w zakładzie musi wiedzieć, że sprężone powietrze jest drogie. Śladem firm zachodnioeuropejskich proponujemy zamieszczać w zakładach pracy tablice z informacją, ile kosztuje 1 m³ sprężonego powietrza. Wykrycie nieszczelności i wnioski pracowników z propozycjami zapobiegania stratom sprężonego powietrza winne być dodatkowo honorowane – to ważny czynnik psychologiczny, przyczyniający się do poczynienia sporych oszczędności.

Po trzecie: z niewłaściwej koncepcji rozmieszczenia urządzeń w zakładzie

Istnieją dwa sposoby konfiguracji zasilania sprężonym powietrzem: centralny i lokalny.

Zasilanie centralne, bardzo w Polsce rozpowszechnione, powoduje większe straty. Sprężarki tłokowe starego typu wymagają specjalnego pomieszczenia sprężarkowni, wyciszenia, stałej obsługi, chłodzenia wodnego, beczek oleju, zaplecza remontowego itp. W wypadku zastosowania nowoczesnych wyciszonych sprężarek rotacyjnych, chłodzonych powietrzem, użytkownik ma możliwość ustawienia ich nawet bezpośrednio przy odbiorniku, w hali produkcyjnej. Stosowanie systemów centralnego zasilania sprężonym powietrzem ma swoje uzasadnienie w wypadku bardzo nierównomiernego poboru powietrza, w przedsiębiorstwach o dużym zapotrzebowaniu i przy konieczności stuprocentowego zabezpieczenia awaryjnego. Systemy zasilania lokalnego sprężonym powietrzem mają następujące zalety:

- mniejsze agregaty sprężarkowe to mniejsze przeciążenia sieci elektrycznej przy rozruchu i mniejsze przekroje rur (tańsza instalacja);
- nie ma potrzeby stosowania drogich instalacji zewnętrznych. Nie występują więc zimowe problemy z kondensatem w sieci (korki lodowe);
- straty ciśnienia na krótkich odcinkach sieci są nieporównanie mniejsze niż na długich odcinkach od sprężarkowni do hali. To oznacza duże oszczędności energetyczne (nawet do 20%);
- prosty i tani, ze względu na odległość przekazywania, odzysk ciepła. Około 95% zużytej mocy jest do odzyskania w postaci ciepła. Ciepło to można wykorzystać do dogrzewania hali produkcyjnej lub lokalnego podgrzewania wody użytkowej;
- do obsługi może być wyznaczony pracownik wykonujący w hali również inne zadania, ponieważ obsługa zredukowana jest praktycznie do używania przycisku Włącz/Wyłącz. Oszczędności z tytułu niższych kosztów obsługi i braku osobnego pomieszczenia sprężarkowni;
- dostosowanie ciśnienia pracy sprężarki do lokalnego zapotrzebowania – pobór mocy niższy o ok. 20%;

- dostosowanie trybu pracy sprężarki do lokalnych warunków. Redukcja czasu pracy na biegu jałowym;
- rozliczenia międzywydziałowe są znacznie ułatwione;
- uzdatnianie powietrza zgodne z lokalnymi wymogami jakości sprężonego powietrza.

Każda z wymienionych zalet ma swój istotny wymiar materialny, powalający na znaczne obniżenie kosztów produkcji i utrzymania ruchu zakładu.

Wśród wad systemów lokalnych należy wymienić:

- wyższy koszt inwestycji. Cena większej ilości małych maszyn jest zazwyczaj wyższa od łącznej ceny maszyn dużych o tym samym wydatku całkowitym;
- wzrost ryzyka w związku z rezygnacją z maszyn rezerwowych;
- większa ilość zbiorników wyrównawczych;
- większe skoki ciśnienia roboczego;
- niejednakowe materiały eksploatacyjne (filtry, uszczelki itp.);
- gorszy współczynnik wykorzystania czasu pracy sprężarek;
- problem nadzoru nad kilkoma maszynami w różnych punktach zakładu.

Po czwarte: z niewłaściwej wydajności maszyn i złego sterowania.

Straty biorą się z również z eksploatacji przewymiarowanych sprężarek lub źle skonfigurowanych sprężarkowni.

Kupując nowe kompresory, często sugerujemy się wielkością dotychczasowych, nie biorąc poprawki na ich sprawność, czas pracy na biegu jałowym, pojemność sieci, czyli krótko mówiąc, aktualny, realny pobór sprężonego powietrza. Dobór wydajności sprężarki należy zgrać z pojemnością sieci sprężonego powietrza, tak by uzyskać minimalny koszt wytworzenia określonej ilości sprężonego powietrza.

Bardzo ważne jest prawidłowe rozwiązanie problemu sterowania. Trudniej jest dostosować wydajność jednej dużej sprężarki do bieżącego zapotrzebowania niż stacji małych sprężarek, które można włączać do sieci kaskadowo. Wystarczy jedna błędna decyzja, a domniemane oszczędności inwestycyjne szybko utoną w kosztach eksploatacyjnych.

Doświadczenie uczy, że np. zainstalowanie dodatkowego kompresora o wydajności 7 m³/min w sprężarkowni z trzema sprężarkami o całkowitej wydajności 70 m³/min daje oszczędności roczne w wysokości ceny dodatkowego kompresora, powstałe dzięki możliwości lepszego dopasowania wydajności zespołu do aktualnego poboru.

Trzeba też pamiętać, że żadne urządzenie nie jest w 100% bezawaryjne. Dlatego w wypadku możliwości wystąpienia dużych strat z powodu braku sprężonego powietrza, należy przewidzieć zasilanie awaryjne i ciągły nadzór.

Problem nadzoru nad sprężarkami rozlokowanymi na wydziałach można rozwiązać przy zastosowaniu systemów sterowania komputerowego stacji sprężarek, coraz szerzej oferowanych przez firmy sprężarkowe. Przykładem tego może być np. system MCC firmy MAHLE. System ten umożliwia monitorowanie pracy zespołu do 8 sprężarek śrubowych rozmieszczonych w promieniu do 6 km od jednostki monitorującej, którą stanowi zwykły komputer PC. System oprócz przekazywania danych eksploatacyjnych (ciśnienie robocze, temperatura oleju, roboczogodziny, nastawy regulatora ciśnienia) informuje dyspozytora o stanie oleju, stanie filtrów oleju i powietrza, wymaganej obsłudze i awariach. Tworzy również archiwum tych danych, znacznie ułatwiając serwis. Optymalizuje także czasy wymiany elementów szybko zużywających się. System, dzięki zabudowaniu procesora analizującego tendencje poboru sprężonego powietrza w sieci, decyduje o pracy na biegu jałowym lub zupełnym wyłączeniu sprężarki.

Oczywiście, jest to rozwiązanie komfortowe. Standardem naszych sprężarkowni ciągle jeszcze jest kilka zdezelowanych sprężarek tłokowych, z których jedna - dwie pracują, pozostałe zaś są remontowane. Te, które pracują, zwykle większość czasu pracują na biegu jałowym, który w wypadku sprężarki tłokowej pochłania nawet 50-60% nominalnej mocy silnika. Dla przykładu, sprężarka śrubowa pobiera na biegu jałowym 25% nominalnej mocy, poza tym zwykle wyposażona jest w automatyczny układ ograniczenia czasu pracy na biegu jałowym.

W wypadku wymiany kompresorów na nowe warto zmierzyć rzeczywiste zapotrzebowanie urządzeń na sprężone powietrze. Badanie takie polega na pomiarze przepływu sprężonego powietrza w sieci przy pełnym obciążeniu. Metody przybliżone, polegające na analizie czasu pracy sprężarek na luzie i podczas tłoczenia, pojemności sieci, zużycia energii itp., w wielu wypadkach są niezbyt dokładne i dają zazwyczaj wyniki zawyżone. Pomiary wydatku natomiast dają bardzo dużą dokładność (około 3%) i pozwalają ściśle dopasować parametry nabywanych urządzeń do sieci sprężonego powietrza. Zwykle okazuje się, że przeprowadzenie pomiarów pozwala zmniejszyć projektowaną wydajność

CompAir
DEMAG
SPRĘŻARKI ŚRUBOWE
WYDAJNOŚĆ 0,4-43 m³/min.
CIŚNIENIE 5-13 bar
DORADZTWO TECHNICZNE
WYPOSAŻENIE: FILTRY, OSUSZACZE,
KOMPLETNE INSTALACJE SPRĘŻONEGO POWIETRZA
MOŻLIWOŚĆ DZIERŻAWY URZĄDZEŃ, KOMPLETNA OBSŁUGA SERWISOWA.

hast® Sp. z o.o.
WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL W POLSCE
Kraków, ul. Siewna 26 tel.fax 012 415 00 59, 415 71 83, 415 82 44, 415 83 79

kompresorów, a dzięki temu znacznie ograniczyć wydatki na inwestycje.

Po piąte: z nieodpowiedniego uzdatnienia sprężonego powietrza

Straty biorą się również z zawodnienia i zaolejenia sprężonego powietrza. W procesie sprężania, a potem podczas ochładzania sprężonego powietrza wytrąca się z niego kondensat, który powinien być usuwany z systemu. Przykład: przy założeniu 60% wilgotności powietrza, wydajność kompresora 10 m³/min i ciśnieniu 1 MPa, po schłodzeniu powietrza do 30°C wytrąca się w instalacji prawie 5 litrów wody w ciągu godziny. W deszczowe dni, kiedy wilgotność powietrza sięga 100%, ilość ta może wynieść ponad 8,5 litra wody w ciągu godziny! Kondensat zbiera się w zbiorniku powietrza, w rurociągach oraz w najniższych punktach instalacji, często też w siłownikach i innych elementach pneumatyki. Para wodna w sprężonym powietrzu skrapla się jeszcze daleko za zbiornikami i dostaje się do wszystkich odbiorników. Powoduje to wzmożone niszczenie narzędzi, cylindrów, zaworów itp. Ponieważ kondensat jest właściwie emulsją wodno-olejową, błędem jest tłumaczone, że smaruje on te elementy. Zawartość oleju w kondensacie wynosi zwykle do 5% i trudno tu mówić o smarowaniu, bo olej kompresorowy, tworząc emulsje z wodą, traci właściwości smarne. Do naoliwiania powietrza dla narzędzi i elementów pneumatyki stosuje się zupełnie inny olej niż do smarowania kompresorów. Co bardzo istotne: kondensat porywa ze sobą z instalacji rdzę i brud, może też zawierać produkty degradacji oleju w wysokich temperaturach. Te zanieczyszczenia są powodem wielu uciążliwych problemów u użytkowników.

Rozwiązaniem tych problemów może stać się zastosowanie osuszaczy ziębniczych lub adsoprcyjnych, separatorów cyklonowych, automatycznych odwadniaczy i filtrów lub zestawów tych urządzeń dobranych do indywidualnych potrzeb użytkowników.

Sprężarki śrubowe z wtryskiem oleju do komory sprężania czy nawet sprężarki łopatkowe produkują bardzo czyste sprężone powietrze. Przykładowa zawartość oleju, drobin, aerozoli oraz par dla sprężarki śrubowej wynosi 3 do 5 miligramów na 1 m³ powietrza, co dla wydajności 10 m³/min daje ok. 6 litrów oleju w ciągu 2000 godzin pracy, natomiast sprężarka tłokowa o tej samej wydajności w tym samym czasie używa ok. 100-200 litrów. Na wylocie sprężarki tłokowej sprężone powietrze ma temperaturę około 100°C - 140°C, natomiast na wylocie sprężarki rotacyjnej – 10 stopni powyżej temperatury otoczenia.

Na przykład, podczas pracy sprężarki śrubowej o mocy 55 kW i ciśnieniu roboczym 7,5 bar i wydajności 510 m³/h, przy założeniu 100% wilgotności powietrza wydzieli się w chłodnicy końcowej ok. 4,2 litra wody w ciągu godziny. Przy schłodzeniu w instalacji o około 10 stopni, dalsze 0,82 litra wody wykropli się w sieci. Dla porównywalnej wydajnościowo sprężarki tłokowej temperatury sprężania są o wiele wyższe (sprężanie adiabatyczne) od temperatury w sprężarkach śrubowych (sprężanie izotermiczne dzięki stabilizacji temperatury poprzez wtrysk oleju). Sprawność chłodnic jest zwykle gorsza (temperatura za chłodnicą końcową może dochodzić nawet do 80 °C), dlatego większość wody (ok. 4 litrów na godzinę) wykrapla się dopiero w sieci, w dodatku jest to kondensat zawierający więcej oleju niż pochodzący ze sprężarki śrubowej. Jeśli pomnożymy te liczby przez ilość godzin pracy, to będziemy mieć pojęcie, co trafia do naszych instalacji pneumatycznych.

Po szóste: z nieszczelności

Każda nieszczelność instalacji powinna być zgłaszana i natychmiast usuwana. Nie zawsze konieczne są duże inwestycje, należy sięgać po proste, radykalne rozwiązania, jak wymiana starych lub nieszczelnych zaworów, montowanie np. nowych odcinków rur, zaworów kulowych, które są szczelniejsze i mają mniejsze opory, zastosowanie automatycznych zaworów odwadniających, które nie zapominają o swych obowiązkach. Godne polecenia ze względu na trwałość i niezawodność są elektroniczne zawory firmy BEKO, które usuwają kondensat, nie wypuszczając sprężonego powietrza.

Nieszczelność w sieci mierzy się dwoma znanymi sposobami. W obydwu wypadkach wyłączone są odbiorniki sprężonego powietrza.

1. Przez pomiar czasu odpowietrzania sieci.

Posiadając dane o pojemności badanej sieci (Vs=5000 l), spręża się powietrze do ciśnienia pa np. 9bar (0,9 Mpa). Mierzymy czas (t = 5 min), w którym ciśnienie spadnie do ciśnienia pe, np. 7 bar (0,7 Mpa). Nieszczelność sieci L wyliczamy

$$L = \frac{Vs \cdot (pa - pe)}{t \cdot po}$$

wg wzoru:

gdzie

po=1 bar (ciśnienie otoczenia)

pa– ciśnienie początku próby [bar]

pe– ciśnienie na końcu próby [bar]

$$L = \frac{5000l \cdot (9bar - 7bar)}{5min \cdot 1bar}$$

$$L = 2000\ [1^*/\ min]$$

2. Przez pomiar czasów t(=t1+t2+t3+t4+t5=120 sek.) pracy kompresora o wydajności Vk(=3 m3min) włączanego na skutek ubytku powietrza w badanym czasie T(=600 sek.)

$$L = \frac{Vk \cdot t}{T}$$

$$L = \frac{3\,m^3/min \cdot 120sek}{600sek}$$

$$L = 0{,}6\ m^3/min = 20\%\ Vk$$

Nieszczelności stanowią w tym wypadku 20% wydajności kompresora. Warto pamiętać, że popularna dziura o średnicy 4 mm w instalacji sprężonego powietrza przy ciśnieniu 0,8 MPa powoduje straty 1250 l/min, a przy średnicy dziury 8 mm ubytek powietrza wyniesie już 4800l/min !!!

Po siódme: z wadliwego zaprojektowania i wykonania sieci sprężonego powietrza

Często składowe sieci takie, jak: instalacja główna (kolektor), poszczególne odgałęzienia oraz bezpośrednie doprowadzenia do odbiorników nie są wystarczająco zwymiarowane. Właściwie zaplanowana linia sprężonego powietrza dopuszcza straty rzędu 0,05 MPa między kolektorem a odbiornikiem (bez uwzględnienia oporów przepływu przez filtry). Przede wszystkim proste odcinki rur o odpowiedniej średnicy, żadnych redukcji w instalacji, tylko niezbędne zawory i filtry, rurociąg główny w formie zamkniętego pierścienia – to kryteria podstawowe, na które należy zwracać uwagę przy projektowaniu i montażu sieci sprężonego powietrza.

Wiele specjalistycznych firm na świecie ma gotowe produkty i rozwiązania problemów związanych z eksploatacją urządzeń pneumatycznych. Mnogość ofert wymaga rozwagi i znajomości problemu. Często w grę wchodzą duże pieniądze, a źle zaplanowane inwestycje nie zwrócą się nigdy.

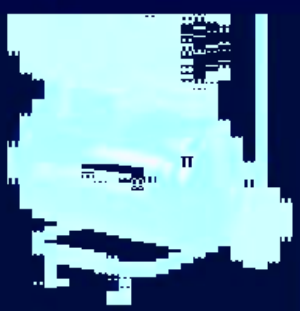
Adam Matusiakiewicz

481 1/98

Gudepol - siedem lat tradycji

W grudniu 1997 roku minęło siedem lat od powstania firmy Gudepol. Zawiązana z końcem 1990 r. jako firma importowa zaczęła wprowadzać na rynek polski urządzenia zarówno znane, jak i nowe, niedostępne w naszym handlu. W szerokiej gamie sprowadzanych przez nas towarów branży technicznej znajdowały się narzędzia ręczne, spr[illegible]

urządzenia z nazwą polskiego producenta na krajowym zbiorniku, a góra w postaci głowicy i armatury pozostała włoska. W tym okresie firma Gudepol powoli wycofuje się ze sprzedaży innych, poza pneumatyką, urządzeń tech-



WSZYSTKO O SERWISIE

dziliśmy kompresory śrubowe; pracują one w zakresie mocy od 5,5 kW do 44 kW, a w wydajnościach od 700 l/min do 6000 l/min z gwarancją dwuletnią na element śruby. Po kompresorach w instalacjach pneumatycznych występują wyrzutniki i separatory kondensatu, filtry, osuszacze powietrza, na stanowiskach zespoły redukcyjne i naolejacze.

Wszystkie te urządzenia są dostępne w naszej firmie w bardzo szerokim zakresie

Rys. 4 Przykład filtrów centralnych

przelotów powietrza i wielkości. Klientom naszym proponujemy też bogatą ofertę narzędzi pneumatycznych; armatury, szybkozłączy i przewodów wraz z materiałami eksploatacyjnymi.

W naszych punktach serwisowych w Legnicy i w Warszawie można naprawić, w ramach gwarancji i pogwarancyjnie, wszystko to, co oferujemy we własnej sieci sprzedaży. Klienta, który trafia do nas, staramy się obsługiwać kompleksowo, informując go o możliwościach nowoczesnej pneumatyki, wręcz narzucając mu prawidłowe rozwiązania, które w efekcie przynoszą oszczędności i bezawaryjną pracę całej linii pneumatycznej.

Wszelki informacje o naszych towarach, bezpłatną poradę, pomoc w projektowaniu uzyskać można pod adresami:
Legnica, ul. Kołodziejska 38
tel. 076/854 440 733
fax. 076/854 52 34
Warszawa, al. Krakowska 118
tel./fax 022/846 53 61
tel. 022/ 846 00 11, wew. 833

Artykuł sponsorowany
Roman Ryznar
Dyrektor firmy Gudepol

1 1/98

Nazwa firmy	Adres firmy	Lokalizacja punktów serwisowych	Liczba osóbzatrudnionych w serwisie	Wykształcenie pracowników		Staż pracy pracowników	
				wyższe	średnie	powyżej 1 roku	poniżej 1 roku
Centrum Pneumatyki Gudepol	ul. Kołodzjejska 38 Legnica	Legnica, Warszawa	3	1	2	0	3
CompRot Sp. z o.o.	ul. Krakowska 98 Wrocław	Warszawa, Gdańsk, Czeladź, Kraków, Tarnów	10	1	9	2	8
Fripol Ltd.	Duży Rynek 11 Świecie	Świecie, Warszawa	4	2	2	0	4
Hafi SA	ul. Marconich 11/4 Warszawa	Katowice	6	2	4	0	6
Hast Sp. z o.o.	ul. Siewna 28 Kraków	Kraków, Toruń, Wrocław	10	3	7	2	8
Hiros	al. Wilanowska 317 Warszawa	Katowice, Warszawa	12	0	12	0	12
Kaeser Kompressoren	ul. Taneczna 82 Warszawa	Warszawa, Kraków, Poznań, Wrocław	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
Pneumatik	ul. Dąbrowskiego 138 Poznań	Poznań, Czestochowa	11	3	8	2	9
Polmo Gorlice Sp. z o.o.	ul. Korczaka 11 Gorlice	Gorlice	2	0	2	0	2
PPH Kompress	ul. Kolumba 22 Warszawa	Warszawa, Legnica	14	2	12	2	12
Rexroth Sp. z o.o.	ul. Staszica 1 Pruszków	Pruszków	5+ dział tech.	6	3	0	9
RUDA Biuro Handlowe	ul. Zegadłowicza Katowice	Katowice	16	brak danych	brak danych	0	16
S&W Technik	ul. Boryńska 8a-10a Żory	Żory	9	4	5	2	7
Service Gorzów Wlkp.	Gorzów Wlkp.	Gorzów Wlkp.	8	3	5	0	8
ultrafilter Sp. z o.o.	ul. Genewska 18a Warszawa	zlecenia przez biuro w Warszawie	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
Wimtec	ul. Żelazna 67/62 Warszawa	Warszawa, Puławy, Katowice, Odolanów, Gdynia	15	7	8	0	15

WSZYSTKO O SERWISIE

Wyposażenie serwisu (liczba samochodów)	Liczba punktów obsługiwanych przez serwis	Ilość stacji kompresorów	Ilość dmuchaw	Ilość osuszaczy	Specjalizacja punktów serwisowych			Serwis dwudziestoczterogodzinny	Serwis w czasie gwarancji (w godzinach)	Serwis po gwarancji (w godzina)	Skład części zamiennych	Lokalizacja składu części
					sprężarki	dmuchawy	osuszacze					
2	16	16	nie	4	tak	tak	tak	tak	24	48	tak	w punktach serwisowych
6	ponad 150	brak danych	brak danych	brak danych	tak	tak	tak	nie	24	72	tak	ul. Krakowska 78 Wrocław
2	ponad	155 160	0	105	tak	nie	tak	tak	12	12	tak	Duży Rynek 11 Świecie
2	75-80	brak danych	brak danych	brak danych	tak	tak	tak	nie	12	12	tak	ul. Marconich 11/4 Katowice
10	brak danych	brak danych	0	brak danych	tak	nie	tak	tak	max. 24	max. 24	tak	punkty serwisowe
7	250	0	0	50	nie	nie	tak	tak	48	do uzgod.	tak	al. Wilanowska 317 Warszawa
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	tak	tak	tak	tak	24	24	tak	w punktach serwisowych
7	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	tak	tak	tak	tak	24	24	tak	ul. Kamienna2 Wysogotowo k. Poznania
1	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	tak	nie	nie	nie	24	160	tak	ul. Korczaka 11 Gorlice
4	ponad 1000	1000	0	200	tak	nie	tak	tak	12	12	tak	ul. Kolumba 22 Warszawa
2	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	do uzg.	24	24	tak	ul. Staszica 1 Pruszków
5	400	100	0	300	tak	nie	tak	tak	24	48	tak	ul. Zegadłowicza Katowice
2	54	48	0	12	tak	nie	tak	tak	do 24	do 48	tak Żory	ul. Boryńska 8a-10a
4	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	tak	nie	tak	tak	do 24	do 48	tak	ul. Osadnicza 30 Gorzów Wlkp.
brak danych	400	0	0	300	nie	nie	tak	nie	24-48	24-48	nie	ul. Genewska 18a Warszawa
8	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	tak	24	24	tak	Warszawa, Puławy

Sprężarki rotacyjne w praktycznym zastosowaniu

Sprężone powietrze jest dla Zakładu Ceramicznego Keramchemie w Siershahn w Westerwaldzie niezastąpione. Używa się go tam m.in. do spawania tworzyw sztucznych, a także do napędzania autoklawy. Keramchemie działa w zakresie przetwórstwa, tworzyw sztucznych i ceramiki. Poza tym sprężone powietrze o ciśnieniu 2,0 do 2,5 bar jest stosowane w produkcji ceramicznej do pneumatycznego transportu pyłowych materiałów i ostroziarnistych szamotów w ośmiu miejscach nadawczych. Zastosowanie sprężonego powietrza jako czynnika transportującego zyska w przyszłości jeszcze większe znaczenie.

Zakład pracuje w systemie jedno-, dwu- a częściowo i trzyzmianowym i zasila swoją produkcję sprężonym powietrzem wytwarzanym w dwóch oddzielnych sprężarkowniach i przesyłanym dwoma sie[illegible]

Wydajność tej rotacyjnej sprężarki (**rys.1**) wynosi 1192 m³/godz. przy nadciśnieniu roboczym 3 bar. Napędzana jest silnikiem o mocy 90 kW, ale wykorzystana moc wynosi tylko 78,5 kW – jest to uspokajająca rezerwa ponad 14% mocy i dowód przyjęcia koncepcji zakładającej długie postoje silnika. Maszyna wyłącza się podczas pracy pod obciążeniem natychmiast po osiągnięciu maksymalnego ciśnienia przy czym, dzięki układowi Ratio, nie ma fazy pośredniej, czyli biegu jałowego. Sprawdzane jest przy tym, czy nie została przekroczona dopuszczalna liczba włączeń silnika. Pominięcie fazy biegu jałowego jest istotnym czynnikiem szczególnie ekonomicznej pracy maszyny.

Ta sprężarka powietrza transportującego jest gotowa do pracy przez 24 godziny na dobę po to, by w razie potrzeby zawsze było sprężone powietrze dla transportu pneumatycznego. Z uwagi na możliwe straty z powodu nieszczelności, szeroko rozgałęziona sieć utrzymywana jest również podczas sobót i niedziel pod ciśnieniem, gdyż w przeciwnym wypadku zastałaby pustą sieć z chwilą rozpoczęcia pracy w poniedziałek. Gdyby zapotrzebowanie powietrza z sieci 3 bar przejściowo zwiększyło się ponad dostarczaną ilość powietrza przez zasilającą ją sprężarkę Wittig, to niskociśnieniową sieć może Keramchemie zasilać z sieci 10 bar. W tym celu sieć niskiego ciśnienia jest kontrolowana. Jeżeli ciśnienie spadnie poniżej 1,9 bar, to otwiera się regulator i zaczyna się zasilanie sieci niskiego ciśnienia i trwa tak długo, aż ciśnienie w niej osiągnie górną granicę 2,5 bar. Przebieg ten może powtarzać się 3-4 razy dziennie. Przyczyną tych krótkotrwałych wzrostów zapotrzebowania powietrza jest nieciągła praca transportu pneumatycznego.

Schładzane powietrze zasysane

Potrzebne do sprężania i zasilania sieci 3 bar powietrze wchodzi z zewnątrz sprężarkowni do kanału ssącego i przed schłodzeniem jest czyszczone w samooczyszczającym się filtrze o porach wielkości 5mm. Następnie zassane powietrze zostaje osuszone w tzw. osuszaczu ssania. Dzięki schłodzeniu do -20 °C wzrasta ciężar właściwy zassanego powietrza. Tym samym wzrasta objętościowy strumień przepływu. Podłączona sprężarka dlatego pracuje ze zwiększoną wydajnością właściwą, gdyż dzięki wstępnemu schłodzeniu nastąpił przyrost objętościowego strumienia przepływu. Stąd też wydajność podłączonej sprężarki rotacyjnej wzrasta w tym wy-

[illegible]ałają niszczą-
[illegible]prężarce rota-
[illegible]ojawi się luz,
[illegible]dnych szkód.
[illegible]bezproblemo-
[illegible]cu. W przeci-
[illegible]śrubowej nie
[illegible]całego wirni-
[illegible]nio wysokimi
[illegible]laktyczny re-
[illegible]prężarce rota-
[illegible]iespodziewa-
[illegible] rozwiązaniu
[illegible] się obawiać.
[illegible] zastosowana
[illegible]orównaniu ze
[illegible]zedstawione
[illegible]i zatem z za-
[illegible]rdych warun-
[illegible]w zakładzie
[illegible] aluminiowy-
[illegible]otność wyraź-
[illegible]zogodzin. Są
[illegible] Wittiga wy-

20 000-30 000 godzin wymieniać komplety wirników. Stanowi to, oprócz ogólnej ekonomiczności tego rozwiązania technicznego, mocny argument do preferowania w przyszłości zakupu sprężarek rotacyjnych Mannesmann Demag Wittig.

Staranny nadzór

Niezakłóconą pracę sprężarkowni nadzoruje się z reguły w ten sposób, że kontroluje się ciśnienie w sieci. W Keramchemie obrano dodatkowy sposób nadzoru: kontrolowanie poboru prądu. Wszyscy wielcy odbiorcy prądu przekazują wielkość swego poboru prądu do centrali, która te wartości również na bieżąco rejestruje. Przy spadku ciśnienia w ślusarni następuje dodatkowy sygnał awarii w sieci 10 bar. Dzięki możliwości zasilania z sieci 10 bar sieci 3 bar nie ma żadnych zakłóceń w tym obszarze ciśnień i dlatego mona było zrezygnować z sygnalizowania spadku ci-

kie sprężarki mają bezpośredni, bezobsługowy napęd (jednostopniowe, najwyższe ciśnienie maksimum 11 bar bezwzgl.), chłodzenie wtryskiem oleju krążącego w obiegu zamkniętym. Wszystkie elementy są łatwo dostępne. Dzięki intensywnej separacji oleju wewnątrz maszyny wychodzące sprężone powietrze zawiera maksimum 3 ppm cząstek oleju. Temperatura wychodzącego sprężonego powietrza jest niska, więc nie jest potrzebna dodatkowa chłodnica końcowa. W zależności od wydajności 5 do 7 aluminiowych płytek uszczelnia komory sprężania. Poruszają się one na hydrodynamicznym filmie poślizgowym (porównywalne z łożyskiem ślizgowym). Wirniki pracują na niskich obrotach (ok.1500 min^{-1}), a tym samym z bardzo małymi prędkościami obwodowymi.

Pracują bez pierścieni obrotowych, pierścieni przednich i suwaków pierścieni i wymagają tylko dwóch ułożyskowań. Łożyska odznaczają się szczególnie długą żywotnością: 100 000 go-

szym czasie siły osiowe d[illegible]
co na łożyska. Jeżeli w [illegible]
cyjnej w jakimś łożysku [illegible]
nie pociąga to za sobą [illegible]
Uszkodzone łożysko jest[illegible]
wo wymieniane na miej[illegible]
wieństwie do sprężarki[illegible]
jest konieczna wymiana[illegible]
ka, związana z odpowied[illegible]
kosztami. Również prof[illegible]
mont wirnika nie jest w [illegible]
cyjnej potrzebny, gdyż [illegible]
nej awarii wirnika w ty[illegible]
technicznym nie trzeb[illegible]
Dlatego rotacyjna zasad[illegible]
przez Wittiga posiada, w [illegible]
sprężarką śrubową, p[illegible]
w **tabeli 1** zalety.

Keramchemie wychod[illegible]
łożenia, że nawet w tw[illegible]
kach eksploatacyjnych[illegible]
Siershahn wirniki wraz [illegible]
mi płytkami osiągają żyw[illegible]
nie ponad 100 000 robo[illegible]
przekonani, że sprężark[illegible]
trzymuje co najmniej 10[illegible]

Normy (EN) zabezpieczające instalacje pneumatyczne

(Część II)

Dokładnie ocenić ryzyko

Na początku norma EN 983 powołuje się na inną normę (prEN 1050), która wymaga dokładnej oceny ryzyka. W normie tej dokładnie opisano, jak przeprowadza się tę ocenę ryzyka [1]. Konstruktor musi określić wszystkie przewidywalne ryzyka mogące wystąpić podczas pracy maszyny i wykluczyć je już w pierwszej konstrukcji lub odpowiednimi urządzeniami zabezpieczającymi. Tam, gdzie się to nie uda, musi co najmniej wskazać na pozostałe ryzyka (wskazująca technika bezpieczeństwa). Ten sposób postępowania dotyczy całej dziedziny budowy maszyn.

Biorąc pod uwagę pneumatyczne elementy zabezpieczające, można wymienione w EN 983 wymagania podzielić na dwie kategorie: pierwsza obejmuje wymagania zastosowania w określonych warunkach pojedynczych elementów (np. zaworów odcinających, zaworów redukcyjnych i filtrów); druga zaś stawia samym elementom wymagania dotyczące bezpieczeństwa.

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa instalacji pneumatycznych

Najpierw ogólne wymaganie zawarte w normie: wszystkie części maszyny lub instalacji muszą być chronione przed niedopuszczalnie wysokim ciśnieniem albo przez konstrukcję, albo przez odpowiednie urządzenia zabezpieczające. Są nimi, tak określa to EN 983, z reguły zawory redukcyjne lub, alternatywnie, zawory regulujące ciśnienie.

Przewidziano w niej również całkowite oddzielenie źródeł energii (a więc np. prądu elektrycznego i sprężonego powietrza), ażeby zapobiec nieoczekiwanemu rozruchowi maszyn. Dlatego konstruktor powinien przewidzieć w sieci sprężonego powietrza urządzenia wyłączające, np. odcinające zawory bezpieczeństwa (rys. 1), które muszą być zamykane. Można też zastosować urządzenia wyłączające, które mogą równocześnie odciążyć sieć („spuścić ciśnienie").

W EN 983 ustosunkowano się również do jakości sprężonego powietrza. „Należy przewidzieć środki w celu niedopuszczenia do zanieczyszczenia sprężonego powietrza lub znajdującego się pod ciśnieniem neutralnego gazu szkodliwymi substancjami stałymi, ciekłymi lub gazowymi" (5.3.4.1.1.). Stopień filtrowania winien odpowiadać żądaniom stawianym elementom urządzeń i warunkom ochrony środowiska; pogorszenie się stopnia filtrowania musi być wyraźnie wskazywane, jeżeli może ono prowadzić do zagrażającej sytuacji. W takich wypadkach trzeba więc instalować elementy uzdatniające z manometrami różnicowymi.

Wymienione tu żądania dotyczą całej instalacji pneumatycznej. Również w wypadku elementów składowych urządzenia, a więc elementów dozoru, przyjmuje EN 983 jako obowiązujące określone rozwiązania konstrukcyjne. Przykładowo, zawory redukcyjne, przejmujące w sterowniczych obwodach pneumatycznych funkcje związane z bezpieczeństwem, muszą mieć wtórne odpowietrzanie, by móc odprowadzić ewentualnie spiętrzające się ciśnienie. Jednostki regulujące muszą mieć zabezpieczenie przed przestawieniem, o ile niedopuszczalne przestawienie ciśnienia lub strumienia powietrza może prowadzić do zagrożenia.

W przeszłości zdarzały się pojedyncze wypadki kruszenia się, pod działaniem określonych smarów, wykonanych z poliwęglanu pojemników elementów dozorujących i ich eksplozji. EN 983 reaguje na ten znany producentom problem dopuszczeniem niemetalicznych pojemników bez przeciweksplozyjnej osłony tylko w niewielkim zakresie mocy. Jeżeli iloczyn ciśnienia w barach i objętości pojemnika w litrach jest większy niż 1, pojemnik musi być wyposażony w osłonę przeciweksplozyjną.

Kilka ogólnych ustaleń zamyka listę wymagań, jakie EN 983 stawia instalacjom pneumatycznym. I tak m.in.: demontaż części w celu ich konserwacji musi być prosty; części muszą nosić jednoznaczne oznaczenia producenta i zakresu ciśnień. Nawet opakowanie jest uwzględnione - musi ono chronić przed uszkodzeniem, a oznakowanie musi pozostać zachowane. Dopiero gdy te żądania zostaną spełnione, mogą elementy zabezpieczające, względnie urządzenia pneumatyczne, zgodnie z wytycznymi budowy maszyn, nosić znak CE i uzyskać świadectwo zgodności UE. Do świadectwa dołączona jest lista wszystkich norm, którymi posłużono się przy ocenie zgodności z wytycznymi UE.

System modułowy odpowiada normom UE

Już na długo przed wydaniem norm, gremia opracowujące normy UE opublikowały projekty tych norm. Ożywiło to dyskusję, lecz również umożliwiło producentom odpowiednio wczesne opracowanie części odpowiadających normom UE. Korzyści z tego odniosła także Wilkerson Corporation w Enlewood (USA), która opracowała specjalny typoszereg modułowych elementów zabezpieczających przeznaczony specjalnie na potrzeby rynku europejskiego.

Typoszereg ten, przy zwartej budowie jest przeznaczony dla małych i wielkich przepływów. Odpowiada on też europejskim normom bezpieczeństwa w takim zakresie, w jakim są one już znane. Dlatego, po szczegółowych badaniach, wszystkie elementy otrzymały świadectwo zgodności UE i znak CE.

Wtórne odpowietrzenie jest tak zrozumiałe w zaworach redukcyjnych typoszeregu „08/18/28/38", jak zabezpieczenie przed przestawieniem w jednostkach regulujących. Jednostki te są całkowicie modułowe i mogą być zestawiane w bloki, dzięki czemu bardzo prosto można wmontować dodatkowe elementy zabezpieczające.

Oprócz wymienionych już, zamykanych odcinających zaworów bezpieczeństwa należy tu przede wszystkim wymienić zawory zwiększające ciśnienie, które jako tzw. zawory „Montagmorgen" służą do kontrolowanego, bezpiecznego zwiększania ciśnienia podczas rozruchu instalacji. Zawory te pracują zupełnie niezależnie od objętości i otwierają się ciągle i w pełni proporcjonalnie w określonym przedziale czasu aż do osiągnięcia 100% objętościowego strumienia przepływu. Są one uruchamiane pneumatycznie lub elektrycznie; czas wzrostu ciśnienia jest nastawiany.

Bezpieczeństwo i ekonomiczność

Pewne elementy konstrukcyjne, które zapewniają bezpieczną obsługę modułowych elementów zabezpieczających, nie zostały uwzględnione w normach UE - oliwiarki do smarowania urządzeń pneumatycznych, w których można pod ciśnieniem dodać olej. Również nadzwyczaj szeroki program wyposażenia dodatkowego, który rozciąga się od bloków końcowych poprzez uchwyty ścienne do złączek rurowych, wspiera ostatnio bezpieczną pracę instalacji. W ten sposób można zestawić, odpowiednio do warunków, układy instalacji składające się z części, które pod względem wielkości konstrukcyjnych i wielkości ciśnienia są optymalnie zgrane ze sobą. Jest to czynnik, który służy nie tylko bezpieczeństwu, ale przyczynia się także do ekonomicznej eksploatacji urządzeń pneumatycznych. Modułowe elementy zabezpieczające Wilkersona są rozprowadzane w Europie przez kompetentnych partnerów handlowych; za opiekę nad instalującymi po raz pierwszy i kluczowe informacje („key accounts") odpowiedzialna jest w Europie firma Wilkerson GmbH w Münchengladbach.

Hans-Leo Op Den Berg

571 1/98

Cennik reklam i artykułów sponsorowanych

FORMAT REKLAMY	WYMIARY (mm)	CENA (w zł bez VAT)
1/6 strony - pełny kolor	130 x 56	700
1/6 strony - dwukolorowa	130 x 56	590
1/4 strony - pełny kolor	130 x 86	1000
1/4 strony - dwukolorowa	130 x 86	900
1/3 strony - pełny kolor	265 x 56	1430
1/3 strony - dwukolorowa	256 x 56	1150
1/3 strony poziomo - pełny kolor	86 x 178	1430
1/3 strony poziomo - dwukolorowa	86 x 178	1150
1/2 strony - pełny kolor	256 x 86	2250
1/2 strony - dwukolorowa	265 x 86	1900
1/2 strony poziomo - pełny kolor	130 x 178	2250
1/2 strony poziomo - dwukolorowa	130 x 178	1900
1 strona - pełny kolor	265 x 180	3750
1 strona - dwukolorowa	256 x 180	3350
1 strona okładki - pełny kolor	197 x 146	4500
2 i 3 strona okładki - pełny kolor	290 x 206	3850
4 strona okładki - pełny kolor	290 x 206	4350

Artykuł sponsorowany: jedna strona 750 zł, każda kolejna 500.

Stałym partnerom i firmom, wykupującym reklamę lub artykuł sponsorowany, gwarantujemy rabaty. Jakość techniczna nadsyłanych reklam wpływa na wysokość negocjowanych rabatów.

SPIS REKLAM

Airpol 8
Air Worthington Creyssensac 46
Archimedes 23
Atlas Copco 47
Bomis 45
Bovin 5
Centrum Pneumatyki 5
Compressor..... 28
CompRot 59
Dolnośląskie
Centrum Pneumatyki 6
Energotex 28
Flair 10
FMS Strzyżów 41
Hast 49
Hiross 13, 7
Kaeser Kompressoren 31
Kompress 56
LEGS..... 29
Pneumatik 9
Polmo Gorlice 9
Pomex 8
Post-Line AB 15
Rafineria Gdańska 60
Techem 1
Techman 45
Vector 11
Wilkerson 6
Wimtec 20

KARTA ZAPYTAŃ

System jest bardzo prosty: pierwsze dwie cyfry indeksu oznaczają numer strony, na której umieszczono publikację, trzecia cyfra oznacza jej numer na danej stronie. Tak więc indeks 163 1/98 oznacza trzecią publikację na stronie 16, zamieszczoną w czwartym numerze '98. Aby uniknąć pomyłek, wszystkie indeksy umieszczamy w ramkach.

Wypełnione karty otrzymane od Państwa przekażemy autorom, którzy skontaktują się z nadawcą w żądany sposób (telefonicznie, poprzez przesłanie prospektów, niezobowiązującej oferty, wizytę doradcy techniczno-handlowego).

Indeks publikacji	Kontakt telefoniczny	Materiały prospektowe	Niezobowiązująca oferta	Wizyta doradcy technicznego
1				
2				
3				
4				

Nazwa firmy: .....

Dokładny adres: .....

.....

Imię i nazwisko; stanowisko: .....

telefon, fax: .....

TECHNIKA SPRĘŻANIA GAZÓW

CompRot®

Nowoczesna technika to nasz sposób na sukces!

Biura Handlowe CompRot Group:

02-237 Warszawa
ul. Instalatorów 7
tel./fax (0 22) 868 31 91
tel. (0 22) 846 29 17 w. 42

40-161 Katowice
al. Korfantego 81/124
tel. (0 32) 59 22 52
fax (0 32) 59 22 91

80-365 Gdańsk
ul. Czarny Dwór 8
tel./fax (0 58) 53 00 71 w. 121
tel. (0 58) 53 01 03 w. 121

33-100 Tarnów
ul. Klasztorna 5
tel. (0 14) 22 20 94
tel. kom. (0 90) 69 02 59

71-682 Szczecin
ul. Golisza 10, pok. 316
tel. (0 91) 59 92 31
fax (0 91) 55 77 96

CompRot Sp z o.o. 53-608 Wrocław, ul. Robotnicza 72, tel./fax (0 71) 55 09 56, tel. (0 71) 73 59 00, 73 59 04

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

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 wydłużały 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