

Pneumatyka

Listopad – Grudzień

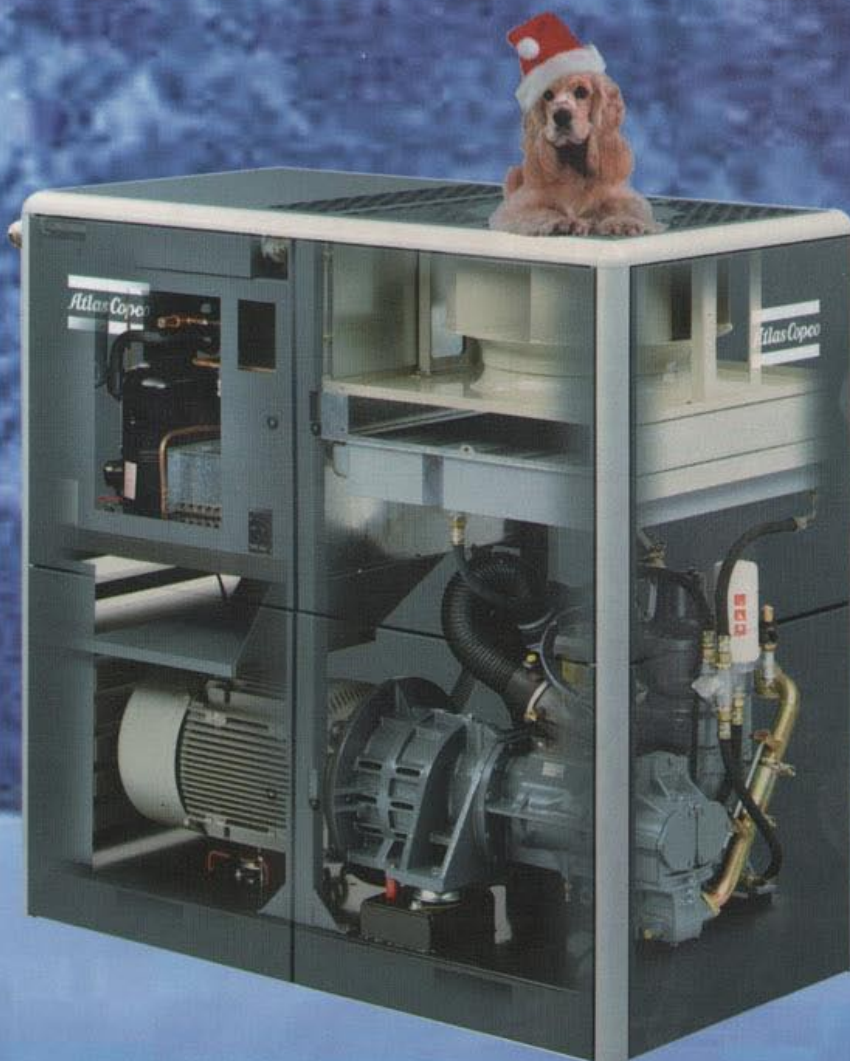
6(19)1999

cena 5,50 zł

DWUMIESIĘCZNIK TECHNIKI SPRĘŻANIA GAZÓW

Atlas Copco

razem w nowe millenium



Zależność doboru
systemu uzdatniania

Historia łopatek

Osuszacze ziębnicze
Mattei

Przemysłowe pompy
próżniowe

Jak zaoszczędzić na
ogrzewaniu?

Bezolejowe sprężarki
firmy CompAir

Zastosowanie
transportu
pneumatycznego

Pneumatyka Rexroth
Mecman

ISSN 1426-6644

Indeks 337 323

Kilka prawd na temat wilgoci w sprężonym powietrzu – str. 29

PNEUMATYKA PRZEMYSŁOWA
JAKOŚĆ • TRWAŁOŚĆ • NOWOCZESNOŚĆ



SMC posiada certyfikat
systemu jakości ISO 9001

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

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

Technika koncernu **SMC**
niezawodnie rozwiąże Twoje problemy

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

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

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

Fax: (0-22) 613 30 28

BIURA TECHNICZNE:

BYDGOSZCZ	tel.: 0 602 380 057, tel./fax (052) 582 08 95
POZNAŃ	tel.: 0 601 917 505, tel./fax (061) 876 88 59
TYCHY	tel.: 0 603 342 770, fax (032) 218 11 53

CPP PREMA Kielce– seminarium we Wrocławiu _____	12
--	----

Sprężone powietrze w technologii lakierowania samochodów _____	14
---	----

Osuszacze ziębnicze Mattei _____	16
----------------------------------	----

Czas łopatek _____	19
--------------------	----

Pracujące powietrze _____	22
---------------------------	----



Konkurs _____	24
---------------	----

Międzynarodowa Konferencja– Transport Pneumatyczny TP '99 _____	25
--	----

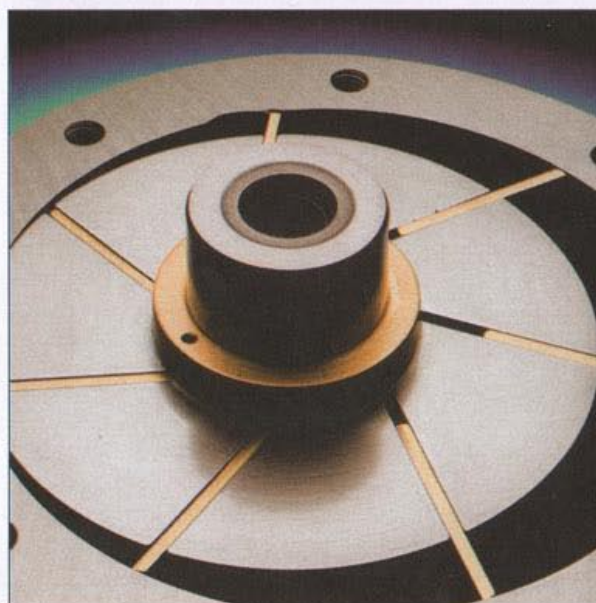
Zaufanie klientów to rzecz obecnie bezcenna _____	26
--	----

Kilka prawd na temat wilgoci w sprężonym powietrzu _____	29
---	----

Dobry przykład do naśladowania _____	31
--------------------------------------	----



Przemysłowe pompy próżniowe _____	33
-----------------------------------	----



Jak zaoszczędzić na ogrzewaniu? _____	36
---------------------------------------	----

Brak zakazu R 22! _____	39
-------------------------	----

Zależność doboru systemu uzdatniania od warunków eksploatacyjnych _____	40
--	----

Bezolejowe sprężarki firmy CompAir _____	44
--	----



Historia łopatek _____	46
------------------------	----

Urządzenia ciśnieniowe w dyrektywie 97/23/EC _____	49
---	----

Zastosowanie transportu pneumatycznego w procesach technologicznych _____	53
--	----

Pneumatyka Rexroth Mecman _____	56
---------------------------------	----

Przed nami rok 2000

Zbliżający się koniec pewnego przedziału czasowego najczęściej skłania nas do refleksji... I znów mamy za sobą kolejny rok wydawniczy „Pneumatyki”, w którym ukazało się sześć numerów naszego pisma. Podsumowując ten już, a może dopiero, czwarty rok „Pneumatyki”, możemy chyba powiedzieć, że po przekształceniu w połowie ubiegłego roku kwartalnika w dwumiesięcznik uzyskaliśmy wreszcie stabilizację. Stabilizacja cieszy, ale – aby nie popaść w rutynę – musimy ciągle być otwarci na ciekawe propozycje i wdrażać nowe pomysły. „Pneumatyka” musi być „żywym” pismem, szybko reagującym na wszelkie zmiany zachodzące w naszej dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości.

Nadchodzący rok 2000 jest przez wszystkich uważany za przełomowy. Należy z optymizmem podjąć nowe zadania stojące przed nami, aby sprostać wyzwaniom, jakie niesie nadchodzący przełom wieków.

W przyszłym roku znowu czeka nas wiele imprez branżowych takich, jak targi, sympozja czy konferencje. We wrześniu odbędzie się już XII Konferencja PNEUMA'2000 pt. „Płynowe systemy zasilające, napędowe i sterujące”, tym razem organizowana przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Elementów i Układów Pneumatycznych w Kielcach, Politechnikę Świętokrzyską oraz Politechnikę Rzeszowską. Nad tą konferencją „Pneumatyka” będzie sprawowała patronat medialny. Liczymy na to, że konferencja ta spełni pokładane w niej nadzieje

i będzie dobrym przyczynkiem do niełatwego procesu integracji przedstawicieli reprezentujących ośrodki naukowo-badawcze z przedstawicielami przemysłu i firm handlowych.

Informacja, z której zwykle Czytelnicy nie są zadowoleni, to ta, że od przyszłego roku wzrośnie cena „Pneumatyki” i będzie wynosić 7,50 zł. Zdajemy sobie sprawę, że nie są to decyzje popularne, ale zmusza nas do tego ogólny wzrost kosztów w ciągu tych czterech lat wydawania pisma. Jest to pierwsza podwyżka ceny naszego dwumiesięcznika. Od nowego roku wzrosną też ceny ogłoszeń reklamowych i artykułów sponsorowanych.

Mamy nadzieję, że w przyszłym roku będziemy mogli oddać do rąk naszych Czytelników, jak i wszystkich zainteresowanych, opracowanie pod roboczym tytułem „Przewodnik pneumatyki”. Prace nad tą pozycją, mimo wielu przeszkód obiektywnych, wreszcie nabrały odpowiedniego tempa i w tej sytuacji patrzymy z optymizmem na ustalone terminy.

Z okazji nadchodzących Świąt Bożego Narodzenia oraz Nowego Roku 2000 chciałbym w imieniu całego zespołu redakcyjnego ze wszystkimi współpracownikami oraz z profesorem Łukaszem N. Węsierskim na czele złożyć Państwu najserdeczniejsze życzenia, dużo zdrowia oraz wielu sukcesów zarówno w pracy zawodowej, jak i w życiu prywatnym.

Mariusz Makulski

Pneumatyka

REDAKCJA

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

Współpracownicy:
Andrzej Araszkiewicz
Wojciech Halkiewicz
Arkadiusz Mrokwa
Szymon Sadowski

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

ADRES REDAKCJI

ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław
tel./fax: (071) 373 52 32
tel./fax: (071) 373 59 00

WYDAWCA

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

ADRES WYDAWCY

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

DRUKARNIA

anex

Prenumerata

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

Zlecenia na ogłoszenia i reklamy
prosimy kierować pod adresem
wydawcy.

Redakcja nie odpowiada
za treść ogłoszeń, reklam
i artykułów sponsorowanych.
W materiałach nadesłanych
redakcja zastrzega sobie prawo
dokonywania zmian redakcyjnych.
Przedruk tekstów w części
lub w całości tylko i wyłącznie
za zgodą wydawcy.

Symposium browarnictwa

W dniach od 13 do 14 października 1999 roku w hotelu „Podklasztorze” w Sułejowie koło Piotrkowa Trybunalskiego odbyło się sympozjum na temat: „Możliwości redukcji kosztów eksploatacyjnych w sieciach sprężonego powietrza w browarnictwie”. Obrady otworzył dyrektor firmy ultrafilter Sp. z o.o. mgr mktg. Bjoergulf Meyer, który przywitał uczestników i zapoznał z historią firmy oraz tematyką sympozjum. W ciągu dwóch dni panowie: mgr mktg. Bjoergulf Meyer, mgr inż. Jacek Dyszyński, mgr inż. Marek Krauze, mgr inż. Ryszard Leciej, inż. Krzysztof Kornacki i mgr inż. Ryszard Relewicz w swoich wystąpieniach omówili następujące zagadnienia:

- wielkość i rodzaj strat spowodowanych przez zanieczyszczenia w sprężonym powietrzu,
- znaczenie filtrowania sprężonego powietrza w browarnictwie,
- standardowe wyposażenie filtrów (ekonometry, ekonomizery, spusty kondensatu),
- parametry eksploatacyjne decydujące o doborze filtrów,
- warunki stosowania filtrów w browarnictwie,
- kompletne układy filtracyjne ze szczególnym uwzględnieniem filtrów procesowych,
- pomiar ubytków sprężonego powietrza z nieuszczelnionych rurociągów z uwzględnieniem browarnictwa,
- znaczenie osuszania sprężonego powietrza i związane z tym oszczędności,
- parametry mające decydujący wpływ na dobór wielkości i rodzaju osuszacza,
- wpływ usług serwisowych na obniżenie kosztów eksploatacji zainstalowanych urządzeń (uruchomienia, przeglądy, inspekcje),
- badania filtrów sterylizacyjnych P-SRF i BE,
- praktyczne zastosowania urządzeń uzdatniających

sprężone powietrze w browarnictwie na wybranych przykładach,

- specyficzne warunki stosowania systemów uzdatniania sprężonego powietrza w browarach,
- obniżenie kosztów eksploatacyjnych w sieciach sprężonego powietrza przez zastosowanie nowoczesnych systemów uzdatniania-analizy,
- najczęściej stosowane rodzaje osuszaczy w browarach,
- przykłady zastosowań kompletnych systemów uzdatniania sprężonego powietrza w browarnictwie.



Tematyka sympozjum była bardzo interesująca, dobrana szczególnie pod kątem potrzeb przedstawicieli browarnictwa, co potwierdziła rzeczowa dyskusja.

Seminarium dydaktyczne

W dniu 3 listopada 1999 r. w Instytucie Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn Politechniki Wrocławskiej odbyło się międzynarodowe seminarium połączone z otwarciem nowego Laboratorium Biomechaniki, Hydrauliki i Mechatroniki. Uroczystego przecięcia wstęgi w nowo wyremontowanych i wyposażonych pomieszczeniach laboratorium dokonali JM Rektor Politechniki Wrocławskiej prof. dr hab. inż. Andrzej Mulak, Dziekan Wydziału Mechanicznego prof. dr hab. inż. Wacław Kollek oraz Konsul Generalny Niemiec dr Peter S. Ohr. W tym laboratorium usytuowane jest Centrum Hydrauliki i Pneumatyki Politechniki Wrocławskiej i Firmy Mannesmann Rexroth. Centrum wyposażone jest w stanowiska dydaktyczne napędu i sterowania

KOLUMB ODKRYŁ AMERYKĘ, TY ODKRYJ



INGERSOLL-RAND

**NIKWESTIONOWANEGO ŚWIATOWEGO
LIDERA W PRODUKCJI SPRĘŻAREK!**

TRADYCJA I DOŚWIADCZENIE

istnieje od 1871 r.



**feruje w pełnym zakresie wydajności:
proste w montażu, tanie w eksploatacji,
bezobsługowe**

✓ SPRĘŻARKI

**olejowe i bezolejowe – tłokowe, śrubowe
i odśrodkowe**

oraz urządzenia towarzyszące

✓ CHŁODNICE

✓ OSUSZACZE

✓ FILTRY

✓ SEPARATORY



Serwis gwarancyjny, pogwarancyjny, skład części

**IRKOM
POLAND**

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

**PNEUMAT
SYSTEM**

INSTALACJE PNEUMATYCZNE

PROJEKTOWANIE I MONTAŻ

PONADTO W OFERCIE:

- ◆ KOMPRESORY
tłokowe
śrubowe
łopatkowe
- ◆ FILTRY I OSUSZACZE
- ◆ SIŁOWNIKI I ZAWORY
- ◆ NARZĘDZIA
klucze udarowe
szlifierki
wkretaki
- ◆ WĘŻE PRZEMYSŁOWE
- ◆ ZŁĄCZA
- ◆ ARMATURA PNEUMATYCZNA
- ◆ MANOMETRY



**SERWIS GWARANCYJNY
I POGWARANCYJNY**

tel. 071 325 52 84

tel. 071 325 52 86

tel. 071 325 52 88

tel./fax 071 325 18 60

PNEUMAT SYSTEM S.C.

51-121 Wrocław

ul. Baczyńskiego 23



Centrum Techniki Pneumatycznej
Trans-Aspa Wrocław

kompresory piaskarki

**osprzęt pneumatyczny
części zamienne**

instalacje sprężonego powietrza

urządzenia do uzdatniania sprężonego powietrza

serwis gwarancyjny i pogwarancyjny

Zapraszamy

50-961 Wrocław
ul. Długosza 2-6
tel. 071/ 326 02 31, 326 02 33
tel./fax 071/ 325 17 12, 327 32 48

PIAB

Innovators in
Vacuum Technology



Bezobsługowe pompy
próżniowe zasilane
sprężonym powietrzem

Szeroka gama ssawek
dla różnych gałęzi
przemysłu



Bovin

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

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

AKTUALNOŚCI

pneumatycznego i hydraulicznego, na których kształcić się będą studenci oraz prowadzone będą szkolenia inżynierów z przemysłu. Część seminaryjna dotyczyła planów studiów i ich dostosowania do wymogów Unii Europejskiej. Swoimi doświadczeniami we wprowadzaniu ujednoliconych programów dzielili się osoby: prof. dr inż. Monika Ivantysynova z Uniwersytetu Technicznego w Hamburgu, dr inż. J. Rothmund z Uniwersytetu Technicznego w Stuttgarcie oraz (przez swojego przedstawiciela) dr inż. Brian Agnew z Uniwersytetu Newcastle. Trzeba tu powiedzieć, że system niemiecki dopasowuje się tu do dwustopniowego kształcenia: inżynier (Bac.) - mgr inż. (M.Sc.) stosowanego w krajach anglosaskich i stosunkowo łatwo można go wkomponować w polski system kształcenia. Jednym z wymagań tych uczelni jest zaliczenie za granicą opcjonalnie jednego semestru albo praktyki lub projektu. W dyskusji zabrał również głos inż. Friedrich Bader z firmy Mannesmann Rexroth i przedstawił realizowane przez tę firmę plany kształcenia inżynierów w Europie Środkowo-Wschodniej. Spotkanie, w którym uczestniczyli pracownicy naukowcy z Politechniki Gdańskiej, Warszawskiej, Rzeszowskiej, Opolskiej i oczywiście Wrocławskiej zakończyło się dyskusją w klubie. Sponsorem seminarium oraz znacznej części wyposażenia laboratorium była firma Mannesmann Rexroth Sp. z o.o. z Pruszkowa.

V Międzynarodowa Konferencja Przeróbki Rud Metali Nieżelaznych

W dniach 25-27.10.1999 r. odbyła się w Szklarskiej Porębie kolejna, już piąta, międzynarodowa konferencja poświęcona przeróbce rud metali nieżelaznych. Organizatorem konferencji był KGHM „Polska Miedź” SA, Instytut Metali Nieżelaznych z Gliwic oraz

Centrum Badawczo-Projektowe Miedzi „Cuprum” Sp. z o.o. z Wrocławia. Oprócz wielu przedstawicieli nauki z kraju i z zagranicy w konferencji wzięli udział przedstawiciele przemysłu wydobywczego i przemysłu przeróbki rud metali nieżelaznych. Licznie reprezentowane były też firmy oferujące swoje nowoczesne rozwiązania techniczne m.in. Outokumpu Oy, Svedala, Larox, Atlas Copco.

Tematycznie konferencja poświęcona była szeroko pojętej przeróbce surowców mineralnych. Współczesny rozwój tej dziedziny tak dalece odbiega od tradycyjnie pojmowanej przeróbki kopalin, że w rzeczywistości istnieje już nowa dyscyplina - inżynieria mineralna. Inżynieria mineralna wiąże już tak wiele dziedzin nauki i przemysłu, że nie dziwi udział w konferencji przedstawicieli różnych, wydawałoby się - nie powiązanych ze sobą gałęzi przemysłu.

Ważną rolę w procesie przeróbki rud metali nieżelaznych pełni także sprężone powietrze. Podczas konferencji Atlas Copco przedstawiło referat „Nowe rozwiązania w dziedzinie wytwarzania i uzdatniania sprężonego powietrza”.

Katalog SMC w języku polskim

Koncern SMC, będący największym światowym producentem pneumatyki przemysłowej, zaprezentował swój nowy zbiorczy katalog w języku polskim - C4. Na 750 stronach zawarty jest opis podstawowego asortymentu elementów pneumatyki przemysłowej SMC, który umożliwia pokrycie potrzeb większości zastosowań pneumatyki w przemyśle. Znajdują się w nim wszystkie niezbędne informacje potrzebne użytkownikowi do dokonania wyboru właściwego elementu. Cały program produkcji opracowany został przez inżynierów SMC i wyprodukowano go we własnych fabrykach, co gwarantuje jakość, trwałość i niezawodność wyrobów.

Czołowa pozycja SMC w dziedzinie technologii została osiągnięta dzięki dużemu potencjałowi nowatorstwa i ścisłej współpracy z klientami. Aby utrzymać techniczną przewagę również w przyszłości, ponad 600 inżynierów zatrudnionych w Centrum Badań i Rozwoju SMC pracuje nieprzerwanie nad opracowaniem nowych produktów.

W Polsce wyłącznym przedstawicielem koncernu SMC jest firma SeMaC z Wesołej koło Warszawy. Wszystkie katalogi, doradztwo techniczne oraz konsultacje firma SeMaC oferuje bezpłatnie.

Siłowniki z dławikami

Brytyjska firma KV Automation wprowadziła na rynek siłowniki pneumatyczne z wbudowanymi zaworami dławiącymi. Siłowniki wykonane są zgodnie z normą VDMA 24562 oraz

powietrza do usuwania nawisów i narostów oraz do zapewnienia drożności przewodów transportowych. Urządzenia te są łatwe w obsłudze, bezpieczne i skuteczne w działaniu. W zależności od potrzeb użytkownika, można dobrać wielkość



armatek (o pojemności zbiornika od 10 l do 50 l) oraz ich rozmieszczenie na obiekcie.

Firma zapewnia dostawę kompletnej instalacji armatek powietrznych wraz z pneumatycznym lub elektrycznym układem sterowania i wyposażeniem dodatkowym, np. szafką sterowniczą umożliwiającą pracę w cyklu automatycznym. Dodatkowo zapewnia doradztwo techniczne, opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej i montażowej zapewniającej efektywną pracę instalacji, serwis gwarancyjny oraz montaż i uruchomienie instalacji u użytkownika.

Instalacje armatek powietrznych wykonane w OBR Elementów i Układów Pneumatyki w Kielcach znalazły zastosowanie w Polsce między innymi w wielu elektrowniach („Bełchatów”, „Łagisza”), elektrociepłowniach (Kielce, Tychy, Toruń, Warszawa) i cementowniach (Nowiny, Małogoszcz, Kujawy, Warta).

Dren UFM-T

Firma ultrafilter wprowadziła kolejną nowość w zakresie znanych już drenów kondensatu typu UFM-T.

Dreny z wlotem od tyłu umożliwiające odprowadzanie kondensatu ze zbiorników posadowionych nawet bardzo nisko nad podłożem zostały wyposażone w specjalny adapter. Adapter ten (widoczny na zdjęciu) pozwala na odprowadzanie kondensatu przy



POWIETRZE - OGROMNA SZANSA!

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

Centrala:

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

Oddziały:

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



Autoryzowany przedstawiciel firmy BOGE KOMPRESSOREN

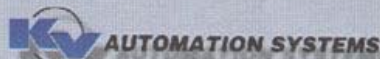


ISO 6431 w zakresie średnic nominalnych od 32 do 100 mm. Wielkości skoków roboczych mieszczą się w przedziale od 25 do 3000 mm. Siłowniki mogą pracować w warunkach suchego lub smarowanego powietrza. Standardowo wykonane są w wersji magnetycznej, co umożliwia zastosowanie czujników zbliżeniowych. Wyłącznym dystrybutorem wyrobów firmy KV Automation jest firma TE-HA-BUD z Poznania.

Armatki powietrzne

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Elementów i Układów Pneumatyki w Kielcach jest pomysłodawcą, autorem projektu i wykonawcą instalacji tzw. armatek powietrznych. Są to urządzenia stosowane we wszelkiego rodzaju zasobnikach materiałów sypkich, rurociągach itp., w których wykorzystano energię sprężonego

PRZEDSTAWICIEL BRYTYJSKIEJ FIRMY



- *Systemy pneumatyczne
- *Siłowniki
- *Zawory rozdzielające
- *Zawory ISO
- *Zawory iskrobezpieczne
- *Zawory sterujące NAMUR
- *Zawory pneumatyczne
- *Złączki i szybkozłączki
- *Zespoły



- przygotowania powietrza
- *Urządzenia podciśnieniowe
- *Amortyzatory
- *Zawory elektromagnetyczne
- *Komponenty modułowe

Najwyższa jakość
zapewnia o cenie!

Nawiążemy współpracę z dystrybutorami

Przedsiębiorstwo ul. Gronowa 81 tel. (061) 852 76 49
TE-HA-BUD Sp. z o.o. 61-655 Poznań tel./fax (061) 851 69 19



ZAKŁADY BUDOWY MASZYN I APARATURY

im. L. ZIELENIEWSKIEGO

ROK ZAŁ. 1804

W KRAKOWIE

Spółka Akcyjna

O FERUJĄ:



SPRĘŻARKI

- śrubowe
- tłokowe smarowe
- tłokowe bezsmarowe

3 lata gwarancji

3 lata bezpłatnego serwisu

DMUCHAWY

- typu Rootsa
- promieniowe



31-559 Kraków, ul. Grzegorzewska 69

Dział Sprzedaży 012 421 35 04, 422 58 36

012 412 33 33

tel. kom. 0501 462 093, 0602 284 631

fax: 012 421 84 28, 421 39 46

e-mail: marketing@zieleniewski.com.pl



CENTRUM PRODUKCYJNE PNEUMATYKI

"PREMA" SPÓŁKA AKCYJNA

O FERUJE

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

Realizujemy zamówienia specjalne zgodnie z dokumentacją klientów i oferujemy doradztwo techniczne



CPP "PREMA" SA
ul. Wapiennikowa 90
25-101 KIELCE

tel. (041) 361 95 24, fax (041) 361 91 08

www.telvinet.pl/prema

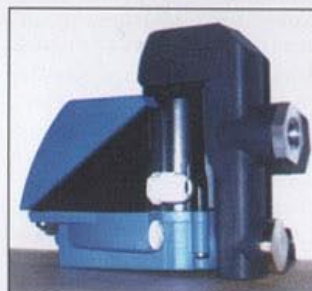
NOWOŚCI TECHNICZNE

wykorzystaniu tylnego otworu w drenie bez konieczności podłączania dodatkowej rurki odpowietrzającej dren. Dotychczas przy odprowadzaniu kondensatu z instalacji poprzez tylny otwór wlotowy konieczne było, w celu zapewnienia prawidłowej pracy drenu, podłączanie dodatkowej rurki łączącej górny otwór drenu ze zbiornikiem powietrza lub z innym elementem instalacji, z którego odprowadzany był kondensat. Połączenie to było niezbędne, aby utworzyć w górnej części drenu swoistą „poduszkę” powietrzną. Specjalna konstrukcja adaptera pozwala na sprzężenie obu kanałów wlotowych drenu i tym samym wyeliminowanie dodatkowego połączenia rurowego. Dzięki

elementy (oprócz uszczelnienia) wykonane są ze stali kwasoodpornej. Istotną zaletą tego złącza jest



łatwość czyszczenia oraz demontażu. Złącze może pracować w zakresie od 0 do 16 bar. Złączanie i rozłączanie może następować do maks. 4 bar. Średnica przelotu wynosi 25mm. Standardowe przyłącze to gwint G 1 1/2".



Zawory elektromagnetyczne dla wysokich temperatur

Przedsiębiorstwo TE-HABUD z Poznania obok szerokiej oferty urządzeń pneumatycznych firmy KV Automation oferuje również zestaw zaworów elektromagnetycznych, względnie pneumatycznych, dla specjalistycznych linii technologicznych. Proponowane zawory pracują w zakresie temperatur od -40 do +300°C i ciśnienia do 350 atm. Przyłącza kołnierzowe mają od

ki zastosowaniu adaptera podłączenie drenu i demontaż w celu obsługi serwisowej jest znacznie łatwiejszy i szybszy.

Adaptery te dostarczane są jako opcja i mogą być również zainstalowane na już pracujących drenach z wlotem od tyłu.

Szybkozłącze warte 8000 PLN

8241,63 PLN netto kosztuje szybkozłącze typu 225 wyprodukowane przez niemiecką firmę RECTUS. Szybkozłącze przeznaczone jest do przetaczania agresywnych mediów chemicznych (przemysł farmaceutyczny i chemiczny). Niezwykłość tego szybkozłącza (oprócz ceny) polega na tym, iż w trakcie złączania i rozłączania nie następuje szczątkowy wyciek, co przy niebezpiecznych mediach ma kolosalne znaczenie. Wszystkie



DN15-400 mm, przyłącza gwintowe - od G 1/4" do 3".

Zawory te mają zastosowanie m.in. w przemyśle chemicznym, chłodnictwie, w przemyśle spożywczym, gazownictwie, w instalacjach ciepłowniczych, stacjach wodociągów, w przemyśle petrochemicznym, w liniach rozlewniczych, w przemyśle tekstylnym i innych.

Pneumatyczny dozownik materiałów sypkich

Pneumatyczny dozownik materiałów sypkich produkowany przez firmę POLKO z Mikołowa pozwala na przemieszczanie materiałów sypkich w określonych ilościach maso-



wych na odległości od kilku do kilkunastu metrów.

Dokładność dozowania została sprawdzona w warunkach przemysłowych i w zależności od wymagań waha się w granicach od 0,5 do 2%, przy wydajności od 2 do 30 kg/min. Pneumatyczny dozownik wyposażony jest w układ wagowy z automatycznym układem sterowania.

Parametryzacji układu dokonuje się za pośrednictwem wbudowanej konsoli operatorskiej. Układ sterowania komunikuje się z nadrzędnym systemem automatyki za pomocą transmisji szeregowej standardu RS232 lub RS485 (protokół Festo Feldbus). Urządzenie znalazło do tej pory zastosowanie w przemyśle spożywczym, odlewniczym oraz energetycznym.

Nowości z TAMROTORA

Posukacie, jaki osiągnął na rynku moduł sprężający TEMPEST z elementem



śrubowym ENDURO 12, fińska firma TAMROTOR zdecydowała się na zastosowanie bliźniaczych jednostek w sprężarkach mniejszych. Obecnie wszystkie sprężarki TAMROTORA do wydajności 6,0 m³/min są bardziej efektywne, a zawartość oleju na wyjściu ze sprężarki zmniejszono do poziomu 2 mg/m³. Dodatkowo producent zdecydował się wyposażyć małe sprężarki (0,5-1,8 m³/min) w sterownik elektroniczny oraz bardziej wyciszyć obudowę, dzięki czemu poziom hałasu nawet dla sprężarki największej w tej serii (18 kW) nie jest wyższy niż 70 dB. Mniejsze odmiany TEMPEST zachowały oczywiście wszystkie zalety wcześniejszego modelu, z których najważniejsze to zmniejszenie ilości części zamiennych, wyeliminowanie węży ciśnieniowych na połączeniach między elementami śrubowymi, filtrem oleju i zbiornikiem oraz jednocześnie zastosowanie poziomego zbiornika oleju z zachowaniem separatora cyklonowego.

Nowy MOBILAR M25

W dzisiejszych czasach efektywne wykorzystanie sprężonego powietrza w budownictwie zapewniają urządzenia o średniej i większej wydajności. Ale i mniejsze sprężarki mogą znaleźć zastosowanie w tej specyficznej dziedzinie. Przykładem tego może być nowa sprężarka przewodna z serii Mobilar firmy Kaeser Kompressoren: M-25. Odnacza się ona prostotą obsługi, niezawodnością oraz efektywnością. Na przykład przy ciś-



IMAGE Kiel

Razem jesteśmy silniejsi - sprężone powietrze w pełnym zakresie

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

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

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

ALUP Kompressoren

J.P. SAUER & SOHN
MASCHINENBAU GMBH

ALUP
Kompressoren

GIRODIN SAUER

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

Przedsiębiorstwo grupy SAUER COMPRESSORS.

Wyłączny przedstawiciel w Polsce:

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

ISO 9001

SPOMASZ
OSTRÓW WIELKOPOLSKI**DMUCHAWY ROOTS'A**wydajność od 3,6 do 18.000 m³/h
sprężanie do 1,5 bar
podciśnienie do 0,5 bar**DMUCHAWY ŁOPATKOWE**wydajność od 5 do 40 m³/h
sprężanie do 1,0 bar
podciśnienie do 0,8 bar**SPRĘŻARKI ŚRUBOWE SUCHE**wydajność od 400 do 5000 m³/h
sprężanie 2,2; 4 oraz 10,2 bar**SPRĘŻARKI ŚRUBOWE OLEJOWE**wydajność od 20 do 3300 m³/h
sprężanie max 10,5 bar**ODKURZACZE PRZEMYSŁOWE**

stacjonarne i przejezdne

INSTALACJE TRANSPORTU PNEUMATYCZNEGO**WYSOKA JAKOŚĆ • NISKIE CENY**F.M.S. "SPOMASZ"
W OSTROWIE WIELKOPOLSKIM S.A.

63-400 OSTRÓW WIELKOPOLSKI, UL. KALISKA 61/63

TEL. 062-592 17 17 wew. 215, 276 TEL/FAX. 062-592 17 99

http: www.spomasz-ostrow.com.pl

email: info@spomasz-ostrow.com.pl

**NOWOŚCI TECHNICZNE**

nieniu roboczym 7 bar wydajność 2,4 m³/min umożliwia jednoczesną pracę dwóch młotów średniej wielkości. „Sercem” sprężarki jest napędzany bezpośrednio przez wysoko- i średnioprężny, chłodzony wodą silnik firmy Kubota blok śrubowy z profilem Sigma. Takie przeniesienie napędu wpływa nie tylko na wysoką wydajność, ale także na obniżenie zużycia paliwa. Ponadto Mobilar 25 wyposażono w regulator dopasowujący wydajność sprężarki do aktualnego poboru sprężonego powietrza. Oznacza to dalszą oszczędność paliwa. Zintegrowany zawór termostatyczny gwarantuje szybkie osiągnięcie odpowiedniej temperatury pracy, a co za tym idzie – przedłużenie żywotności oleju i wkładów

z instalacji sprężonego powietrza kondensatu wodno-olejowego zarówno ze sprężarek smarowanych olejem, jak i agresywnego kondensatu ze sprężarek bezolejowych.



Zawory BEKOMAT 21 i BEKOMAT 21 PRO przystosowane są do współpracy ze sprężarkami o wydajności do 3 m³/min, natomiast BEKOMAT 21 VARIO – 10 m³/min.

Konstrukcja nowych BEKOMATÓW 21 pozwala na ich montowanie zarówno w poziomych, jak i pionowych elementach instalacji.

W trybie pracy zawory BEKOMAT 21 podlegają stałej samokontroli a 3 diody (wersja PRO i VARIO) sygnalizują prawidłowość pracy.

Zawory BEKOMAT 21 wypełniają na rynku lukę w zakresie współpracy ze sprężarkami olejowymi i bezolejowymi średnich wydajności.



separatora. Wpływa to oczywiście na niższe koszty eksploatacji. Odporna na warunki polowe obudowa kompresora wykonana z ocynkowanej blachy posiada konstrukcję umożliwiającą prosty dostęp do wewnętrznych elementów.

Nowe elektroniczne zawory odwadniające firmy Beko

BEKO Kondensat-Technik GmbH, wiodąca w świecie firma w dziedzinie uzdatniania kondensatu wodno-olejowego, wprowadza na rynek nowy produkt – elektroniczne zawory odwadniające BEKOMAT 21, BEKOMAT 21 PRO i BEKOMAT 21 VARIO. Zawory serii BEKOMAT 21 łączą w sobie cechy dobrze znanych dotychczas BEKOMATÓW standardowych i specjalnych. Dzięki zastosowaniu nowoczesnego tworzywa plastikowego, zawory BEKOMAT 21 przeznaczone są do usuwania

Nowa sprężarka przewoźna

Jednym z najnowszych produktów koncernu CompAir jest przewoźna sprężarka bezolejowa TGA 425 (Totally Green Air). Oferowane jedynie przez dwóch producentów na świecie bezolejowe sprężarki przewoźne znajdują zastosowanie jako urządzenia rezerwowe przy pracach konserwacyjnych, w wypadku awarii i przy szczytowym zapotrzebowaniu na bezolejowe sprężone powietrze. Sprężarka TGA 425 o wydajności 42,5 m³/min przy ciśnieniu 7 bar jest napędzana silnikiem Diesla CAT 3406 o mocy 344 kW. Posiada dwa stopnie sprę-

GAMM-BUD**CZĘŚCI ZAMIENNE DO SPRĘŻAREK WIODĄCYCH FIRM ZACHODNICH:****ATLAS COPCO, BOGE, COMPAIR-DEMAG, ECOAIR, INGERSOLL-RAND, KAESER, MAHLE.**

GAMM-BUD Sp. z o.o. ul. Kolumba 86 70-035 Szczecin
tel. 091489 23 00, tel./fax 091489 22 87
e-mail: gamm-bud@inet.com.pl www.kki.net.pl/gamm-bud

żające oraz zintegrowane chłodnice-pośredniakońcową. Kontrolowana przez 11 oddzielnych systemów zabezpieczających zapewnia bezawaryjną pracę. Dzięki wytłumionej obudowie spełnia wszystkie normy dotyczące emisji dźwięku.

Nowa sprężarka górnicza S75UG

Firma PRUG-AIR SA, specjalizująca się w produkcji górniczych sprężarek śrubowych przeciwybuchowych z cechą Ex, opracowała nowy model produkowanej dotychczas sprężarki S75UG.

Sprężarka S75UG o parametrach: 75 kW, 11,5 m³/min, 8 barsukcesywnie zastępuje stosowane dotychczas sprężarki tłokowe typu WEK-103.

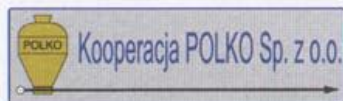
Dotychczas zainstalowano na dole kopalń 80 szt. tego typu sprężarek. Najstarsze mają już przebieg 40 000 godzin.

Nowy model tej sprężarki uwzględnia główny postulat użytkowników, ułatwiający transport tj. zmniejszenie szerokości sprężarki z 1200 mm do 900 mm. Sprężarka tejszerokości mieści się w najmniejszych klatkach szybowych.

Zmniejszenie szerokości ułatwia również ustawienie sprężarki w chodniku; nie zawsze zachodzi konieczność wykonywania wnęki w celu jej ustawienia.

Zmianausytuowaniachłodnicy w sprężarce powoduje, że gorące powietrze wydmuchiwane ze sprężarki jest w poprzek chodnika, nie ma zatem konieczności kierunkowego ustawiania sprężarki, zgodnie z kierunkiem przepływu powietrza wentylacyjnego.

Zaprezentowany model tej sprężarki na Międzynarodowych Targach Katowickich spotkał się z przychylną oceną tych zwiedzających, którzy stosują ten model sprężarki.



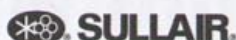
**PROJEKTOWANIE I WYKONYWANIE
INSTALACJI TRANSPORTU PNEUMATYCZNEGO
MATERIAŁÓW SYPKICH I GRANULOWANYCH**

- ✓ Wapno
- ✓ Piasek
- ✓ Dolomit
- ✓ Blenda cynkowa
- ✓ Gips
- ✓ Kreda
- ✓ Cement
- ✓ Popiół lotny
- ✓ Pigmenty farb
- ✓ Kawa
- ✓ Cukier
- ✓ Mąka
- ✓ Mleko w proszku



**PNEUMATYCZNE SYSTEMY
DOZOWANIA, MIESZANIA
WRAZ Z UKŁADAMI WAGOWYMI**

KOOPERACJA POLKO Sp. z o.o.
43-195 Mikołów, ul. Rybnicka 75
☎ (032) 226-09-75, 226-32-85
☎ (032) 226-28-27
e-mail: polko@polko.silesia.pl
http://www.polko.silesia.pl



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

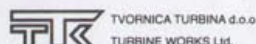


- sprężarki odśrodkowe bezolejowe
V = 600 – 100 000 m³/h, ciśnienie do 60 bar



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

TURBINY



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



- gazowe do 50 MW



- silniki gazowe i Diesla



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



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

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

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

CPP PREMA Kielce – seminarium we Wrocławiu

W dniu 6 października 1999 roku w sali kominkowej NOT we Wrocławiu odbyło się seminarium pt. „Elementy pneumatyki i hydrauliki siłowej i sterującej”. Organizatorami byli: Centrum Produkcyjne Pneumatyki „PREMA” SA Kielce oraz Fabryka Elementów Hydrauliki Siłowej „PONAR-WADOWICE” SA.

W pierwszej części seminarium pan mgr inż. Grzegorz Głanowski z firmy „PONAR-WADOWICE” SA przedstawił historię firmy oraz omówił jej program produkcji.

Po przerwie pan mgr inż. Rafał Piszcz z CPP „PREMA” SA Kielce rozpoczął wystąpienie od przedstawienia historii firmy.

Centrum Produkcyjne Pneumatyki PREMA SA jest największym krajowym producentem elementów pneumatyki działającym na rynku od 1976 roku.

Rozwój zakładu związany był w głównej mierze z przejściem licen-



Fot. 1 Uczestnicy seminarium

cyjnej produkcji elementów firmy CPOAC, a po wygaśnięciu licencji z rozwojem produkcji własnej.

Od roku 1992 nastąpiło znaczne unowocześnienie oferowanych wyrobów, osiągnięte poprzez wprowadzenie nowych technologii produkcji i sposobów projektowania, modernizację parku maszynowego, a także zastoso-

wanie uszczelnień renomowanych firm krajowych i zagranicznych. W chwili obecnej w firmie zatrudnionych jest ok. 200 osób.

Następnie omówiono program produkcji, który obejmuje: siłowniki pneumatyczne o średnicach od 12-250 mm wraz z elementami mocującymi, zgodne z normami ISO 6431 i 6432, zawory rozdzielające o wielkościach G1/8 do G3/4 sterowane mechanicznie, elektromagnetycznie lub pneumatycznie, bloki przygotowania sprężonego powietrza (filtry, reduktory, smarownice), zawory pomocnicze oraz szeroką gamę elementów złącznych oraz (jeden krajowy producent!) tzw. wyspy zaworowe, występujące również w wersji zintegrowanej ze sterownikiem PCD-1.

Dowodem uznania i potwierdzeniem renomy PREMY w kraju są liczne nagrody.

Firma oferuje doradztwo oraz wykonawstwo elementów nietypowych, zwłaszcza siłowników pneumatycznych zgodnych z dostarczonym wzorcem lub dokumentacją.

Tematyka seminarium była bardzo ciekawa, co podkreślali licznie zebrani uczestnicy w większości na co dzień zawodowo związani ze „sprężonym powietrzem”.

Mariusz Makulski



Fot. 2 Produkty firmy CPP PREMA Kielce

Osuszacz chłodniczy



PoleStar[®]
refrigeration dryer

HIROSS

Advanced Cooling Technologies

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

Sprężone powietrze w technologii lakierowania samochodów



Jakość sprężonego powietrza w lakierowaniu znaczy tyle, co jakość wykończenia. Zanieczyszczenie sprężonego powietrza może stanowić bardzo poważny problem, co ilustrują załączone zdjęcia. Typowe objawy zanieczyszczonego powietrza użytego do lakierowania to pęcherzyki, kratery czy też brak przyczepności. Ponieważ firma domnick hunter jest niekwestionowanym liderem techniki uzdatniania sprężonego powietrza, przygotowała specjalną serię filtrów, które mogą rozwiązać większość z powyższych problemów.

Sprężone powietrze, jakkolwiek jest medium wydajnym i niezawodnym, zawiera wiele niechcianych zanieczyszczeń. Najczęściej jest to woda, cząstki stałe oraz zużyty olej. Sytuacja staje się szczególnie niebezpieczna, jeśli mamy do czynienia ze sprężarkami bezolejowymi (sprężającymi na „sucho”), gdzie mieszanina zanieczyszczeń znajduje się w silnym środowisku kwasowym. Powoduje to uszkodzenia, bardzo kosztowne naprawy oraz ogromne straty produkcyjne, a jest to szczególnie bolesne w przemyśle motoryzacyj-

nym. Na łamach „Pneumatyki” poświęcono już wiele miejsca osuszaniu sprężonego powietrza, teraz chcielibyśmy zwrócić Państwa uwagę na właściwą technologię filtracji.

Uwaga silikon!

Pracując wiele lat dla producentów samochodów, a także współpracując z dostawcami technologii lakierniczych, firma domnick hunter dobrze rozumie ich problemy. Zwykle filtry mogą oczyszczać sprężone powietrze z wielu zanieczyszczeń, ale jest dla nich niemożliwe oczyszczanie z silikonu. Dostaje się on do strumienia powietrza z różnych smarowanych urządzeń, używanych roztworów rozcieńczających i czyszczących, gumowych części maszyn czy instalacji (uszczelki i O-ringi). Co znaczy obecność silikonu w otoczeniu, gdzie się lakieruje – wiedzą najlepiej producenci samochodów i właściciele warsztatów samochodowych.

Wystarczy raz spróbować

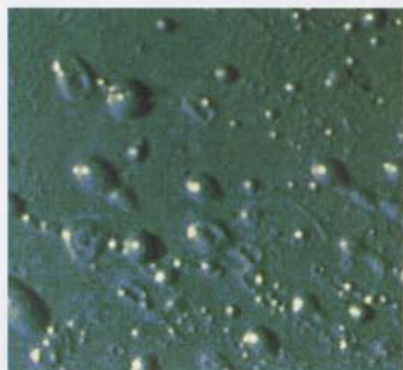
Gdy podczas lakierowania powierzchni w zakładzie przemysłowym lub w warsztacie występują defekty powierzchni, a zastosowano tam już wcześniej osuszanie powietrza, nie warto szukać kompromisów. Wystarczy zastosować filtr sprężonego powietrza firmy domnick hunter OIL-X_{PLUS}SF (silicone free). Ten specjalny typosze-

reg filtrów oraz wkładów filtracyjnych prezentuje osiągnięcia najnowszych technologii w dziedzinie oczyszczania powietrza. Został on zaprojektowany na wyraźne zapotrzebowanie przemysłu samochodowego. Filtry te usuwają zanieczyszczenia, wilgoć i olej zgodnie z najwyższymi standardami ISO 8573.1, zapewniając za każdym razem całkowicie czyste sprężone powietrze o jakości właściwej dla końcowego malowania samochodu.

Gwarancja czystości „Silicone-free”

Z powodu specjalnej uwagi, jaką firma domnick hunter przykładą do typoszeregu filtrów OIL-X_{PLUS}SF, nadane zostały im specjalne warunki gwarancji czystości od silikonu (silicone free). Potwierdzają to niezależne testy przeprowadzone przez takie instytucje, jak niemiecki Fraunhofer Institut i angielski Public Analyst for the City of Newcastle.

Testy w imieniu i na rzecz firmy



Pęcherzyki



Kratery



Utrata przyczepności

domnick hunter zostały przeprowadzone w zgodzie z VAG Paints&Lacquers Specification 3.10.7.Central standard 5765 0.(Compressed Air and Chloroform Test) przez Fraunhofer Institut for Production, Technology and Automation (Stuttgart Vaihingen, Niemcy).

Filtry dostępne są w 14 wielkościach przepływu – od 32 do 3600 m³/h, przy ciśnieniach do 20 bar. Występują 4 rodzaje filtrów:

- AO OIL-X_{PLUS}SF – filtry usuwające cząstki stałe do 1 µm oraz zgromadzoną poprzez koalescencję wodę w stanie ciekłym i olej, zapewniające maksymalną pozostałość aerozoli olejowych do 0,5 mg/m³ przy 21°C;
- AA OIL-X_{PLUS}SF – filtry usuwające cząstki stałe do 1 µm włącznie z wodą i aerozolami oleju, zapewniające maksymalną pozostałość aerozoli olejowych do 0,01 mg/m³ przy 21°C (poprzedzony filtrem AO);
- AR OIL-X_{PLUS}SF – filtry usuwające cząstki pyłu do 1 µm (stosowane za osuszaczami adsorpcyjnym);
- AC OIL-X_{PLUS}SF – filtry usuwające pary oleju i węglowodorów z wyjątkiem metanu, zapewniające maksymalną pozostałość oleju <0,003 mg/m³ (0,003ppm) przy 21°C.

Ta technologia sprawdziła się u ta-



Filtry „Silicon free”

kich światowych potentatów jak Audi, BMW, Ford, Volkswagen, Fiat, Porsche, Daimler Chrysler (Mercedes), Opel, Hyundai, Rover.

Jeśli czujecie Państwo, że z waszą technologią jest coś nie tak i jeśli przeczuwacie, że wasz problem bierze się ze złej jakości sprężonego powietrza – nie szukajcie kompromisów, bo są one zbyt kosztowne. W takim przypadku warto zdać się na sprawdzoną technologię firmy domnick hunter.



Bezpieczne opakowanie bez silikonu

Warto zdać się na specjalistów, którzy czekają na Państwa w biurach firmy Vector, będącej przedstawicielem w firmie domnick hunter Polsce. Jeśli dodatkowo chcielibyście Państwo rozwiązać swój problem, jak skutecznie produkować i uzdatniać sprężone powietrze, jeśli szukacie zestawu urządzeń, takich jak sprężarka, osuszacz i filtry, mamy na to przygotowane gotowe zestawy – czy to dla dużego zakładu przemysłowego, czy też do warsztatu lakierniczego. Wystarczy raz spróbować...

Zdjęcia uzyskane są dzięki uprzejmości firmy Glasurit GmbH

Artykuł sponsorowany:
Vector Sp. z o.o.
mgr inż. Wojciech Halkiewicz

5 LAT Gwarancji na Sprężarki śrubowe

Firma Vector – sprawdzony dostawca sprężarek, od 1.10.1999 na wszystkie z dostarczanych sprężarek serii ES/ESS/ESM/ESD/ESG o wydajności do 71 m³/min i ciśnieniu do 13 bar oferuje:

5-letnią gwarancję na stopnie śrubowe

w ramach ogólnoeuropejskiego, fabrycznego programu „5 YEARS WARRANTY”.

Jak zostać użytkownikiem sprężarki śrubowej najwyższej jakości, z najlepszym programem gwarancji w Europie – dowiecie się Państwo w naszych biurach. Czekają tam kompetentni specjaliści, którzy pomogą Państwu dobrać odpowiednie sprężarki, filtry i osuszacze sprężonego powietrza:

Centrala: Tarnowo Podgórne k. Poznania, ul. Rokietnicka 21,
tel./fax 061/8146441-2, 8147447,
e-mail: office@vector.poznan.pl,
Oddziały: Bydgoszcz tel./fax 052/3841963,
Sosnowiec tel./fax 032/2835358,
Wrocław tel./fax 071/3501507

Osuszacze ziębnicze Mattei

Pozbawienie powietrza nadmiaru wilgoci w wielu zastosowaniach sprężonego powietrza jest bardzo istotne. Do układu pneumatycznego należy doprowadzić powietrze o takich parametrach, aby nie następowało wykraplanie się wody (tzn. aby nie został osiągnięty tzw. „punkt rosy”). Kondensująca się woda powoduje korozję rur, przyspiesza zużycie urządzeń w sieci, może również doprowadzić do zablokowania pracujących narzędzi pneumatycznych.

Użytkownik, na podstawie najniższych temperatur występujących w całym układzie, może określić, jaka powinna być maksymalna wilgotność powietrza, aby nie występowało wykroplenie się pary wodnej. W większości przypadków, w celu pozbycia się tych problemów, wystarcza przy ciśnieniu 7 bar schłodzić sprężone powietrze do temperatury $+3^{\circ}\text{C}$. Efekt ten uzyskiwany jest w specjalnych urządzeniach zwanych osuszaczami, gdzie usuwanie pary wodnej (wilgoci) odbywa się przez:

- wykroplenie przy schłodzeniu w osuszaczach chłodniczych (tzw. ziębniczych),
- adsorpcję w osuszaczach adsorpcyjnych,
- przejście pary wodnej w osuszaczach membranowych.

Firma Mattei dostarcza na rynek różniące się nieco konstrukcją dwa rodzaje osuszaczy ziębniczych. Seria MT z tak zwaną masą termiczną posiada możliwość regulacji punktu rosy oraz czasu wyrzutu skroplin. Umożliwia to zmniejszenie zużycia energii i strat sprężonego powietrza. Zadaniem masy termicznej jest pobieranie ciepła z przepływającego powietrza w okresach przerw pracy sprężarki osuszacza. Możliwość taka istnieje, ponieważ elektroniczny termostat posiada histerezę temperaturową (temperatura zatrzymania kompresora jest o 4°C niższa niż temperatura, przy której podejmuje ponownie pracę).

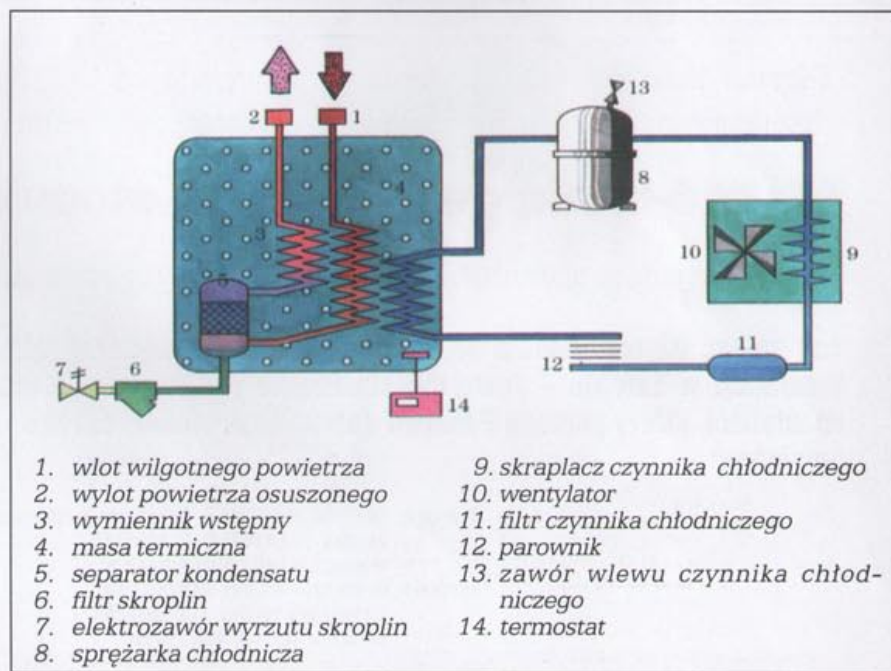
Regulacja wydajności osuszacza



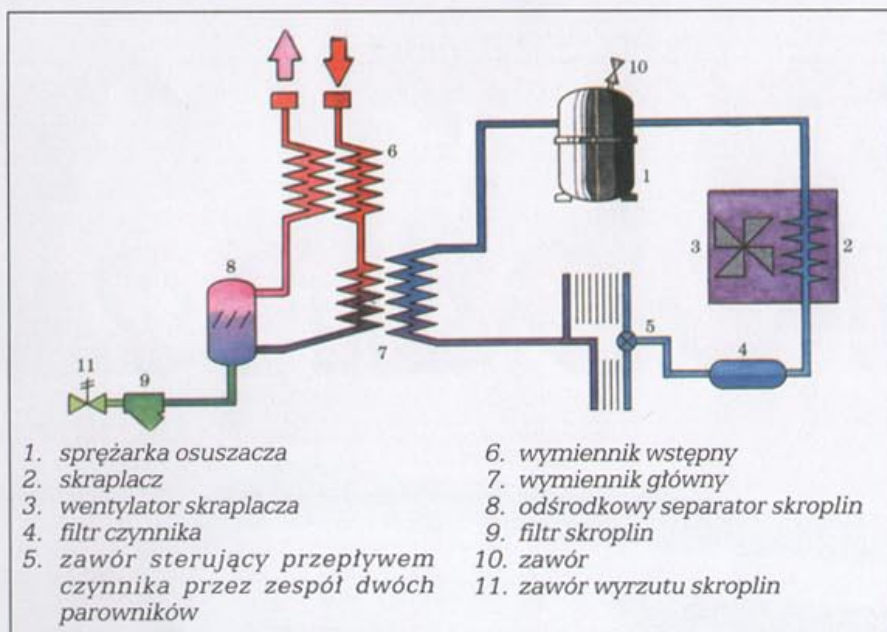
Fot. 1 Osuszacze ziębnicze firmy Mattei

polega na zmianie częstotliwości złączania kompresora. Temperatura powietrza opuszczającego wymiennik wynosi ok. 3°C i jest w wielu powszechnych zastosowaniach za niską.

Wilgotność względna tak zimnego powietrza jest duża. Należy więc ogrzać je we wstępnym wymienniku. Do tego celu wykorzystuje się ciepło niesione przez powietrze wpływające do



Rys. 1 Zasada działania osuszacza serii MT



Rys. 2 Zasada działania osuszacza serii ED

osuszacza. Otrzymuje się też korzystne wstępne obniżenie temperatury powietrza na wejściu do wymiennika zasadniczego. Wynikiem tych zabiegów jest oszczędność energii pobieranej przez urządzenie sięgająca od 30% do 80% w porównaniu do konwencjonalnych osuszaczy. Zasadę działania osuszacza przedstawia rys. 1.

Osuszacze serii ED mają oczywiście podobną zasadę działania. Pozbawione są jednak masy termicznej co czyni je lżejszymi od serii MT przy tych samych wydajnościach. Regulacja wydajności chłodzenia również odbywa się w inny sposób. Kompresor osuszacza działa w sposób ciągły, natomiast ilość czynnika przepływającego przez parownik zmienia się. Na rys. 2

zaznaczony jest zawór, który – w zależności od temperatury – otwiera parownik o mniejszej lub większej wydajności. Również sterowany termostatem wentylator skraplacza pozwala na utrzymanie temperatury punktu rosy przepływającego powietrza w pobliżu 3°C.

Normalną konfiguracją pracy osuszacza przedstawia rys. 3. Umieszczenie go za zbiornikiem w pobliżu urządzeń odbiorczych zapewnia najlepszą jakość powietrza.

W przypadku, gdy chwilowe zapotrzebowanie powietrza przekracza maksymalną jego wydajność, korzystniej jest umieścić osuszacz przed zbiornikiem, licząc się jednak ze zwiększeniem wilgotności. W celu za-

bezpieczenia osuszacza, a w szczególności separatora skroplin, przed zanieczyszczeniami, należy zastosować na wlocie zgrubny filtr powietrza.

Oba typy osuszaczy mogą pracować przy temperaturze powietrza na wlocie od 5 do 45°C. Oczywiście im wyższa temperatura, tym mniej powietrza może być osuszone. Należy o tym pamiętać przy doborze osuszacza. Producent podaje w swoich katalogach informacje o tych zależnościach.

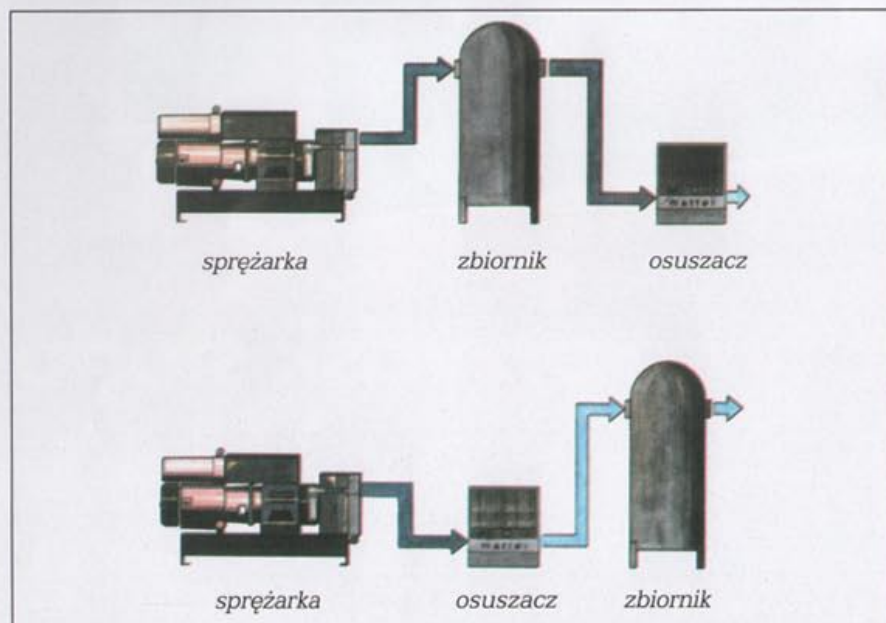
Firma Mattei dostarcza bardzo szeroką gamę osuszaczy ziębniczych. I tak seria MT posiada 15 modeli od najmniejszych, których wydajność wynosi w temperaturze 30°C 548 l/min, do dużych jednostek o zdolności osuszania 85333 l/min. Seria ED posiada 18 modeli o wydajnościach od 500 l/min do 50000 l/min.

Wszelkie informacje na temat osuszaczy, ich montażu oraz dodatkowego osprzętu można otrzymać w firmie Multi-Mac Sp. z o.o.,

tel. 042 712 45 15, fax 042 712 39 06.

Opracowano na podstawie materiałów firmy Mattei Sp. z o.o.

Artykuł sponsorowany
Multi-Mac Sp. z o.o.
mgr inż. Wojciech Pichliński



Rys. 3 Umieszczenie osuszacza w układzie pneumatycznym

COMPRESSOR

TECHNIKA SPRĘŻONEGO POWIETRZA

COMPRESSOR

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

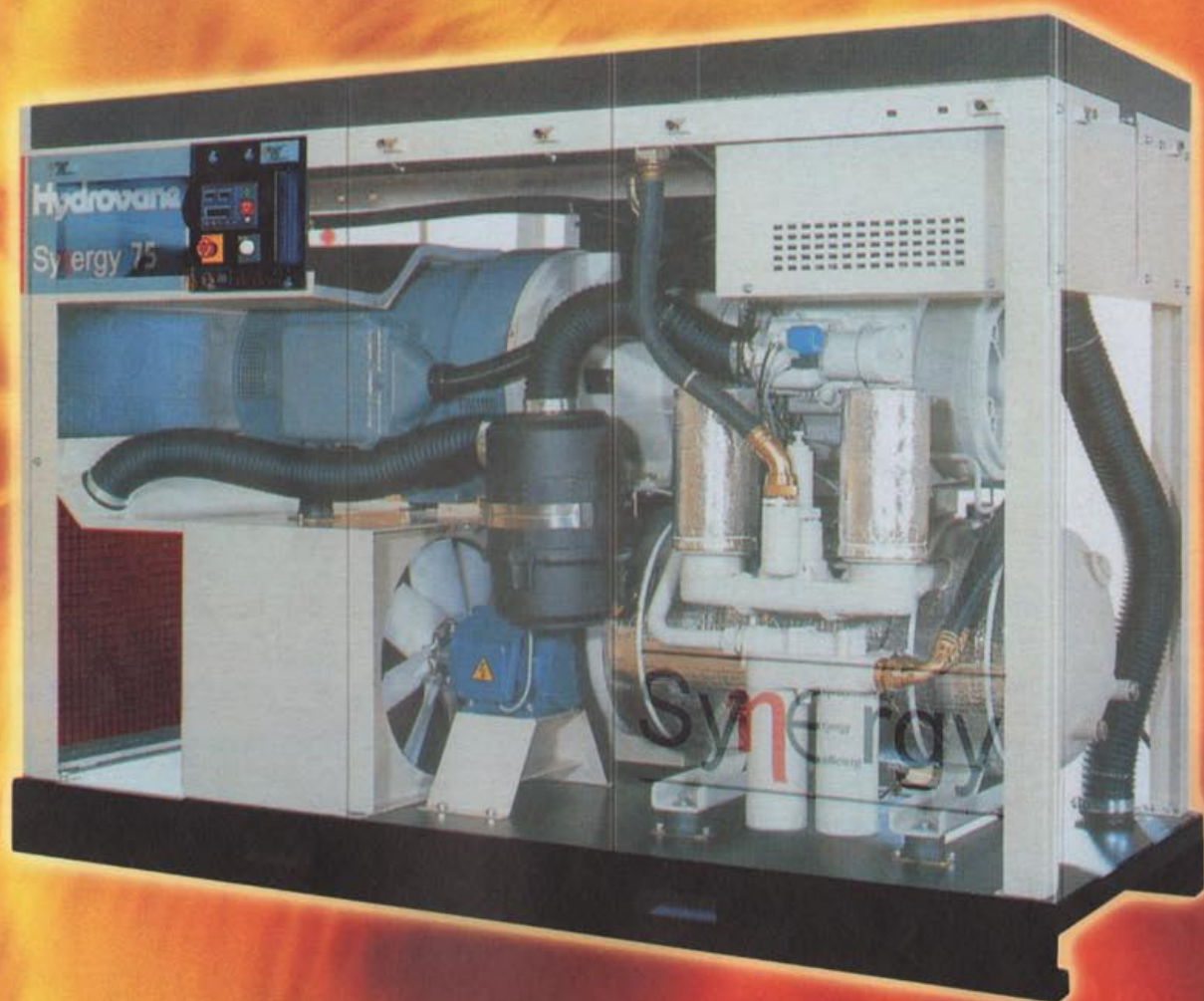
COMPRESSOR TECHNIKA SPRĘŻONEGO POWIETRZA

ul. Mieszka I 62
66-400 Gorzów Wielkopolski
tel. fax (095) 722 39 93
tel. (095) 722 36 88
tel. (095) 720 26 66

COMPRESSOR

Pomiędzy Tobą,
a doskonałą sprężarką

Hydrovane



powinien być tylko przycisk startu

BP  echem S.A.

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

<http://www.techem.com.pl> e-mail: hydrovane@techem.com.pl

Oddziały BP Techem S.A.: Poznań 0-602 572 748, Tychy 0-602 573 878

Czas łopatek

Synergy 75 w Hucie Zabrze

Początki Huty Zabrze sięgają 1782 roku, kiedy na terenie obecnego zakładu wybudowano wielki piec – jeden z pierwszych na dzisiejszym terenie Zabrza – i rozpoczęto produkcję hutniczą. W 1850 roku ówczesny dziedzic ziemi bytomskiej Guido Henckel von Donnersmarck założył Hutę Zabrze, a następnie, ze względu na konieczność dalszych inwestycji, utworzył Spółkę Akcyjną Donnersmarckhütte, której był jednym z głównych akcjonariuszy. Specjalizowała się ona w produkcji urządzeń dla górnictwa, między innymi wytwarzała sprężarki tłokowe, z których kilka (nawet ponad 100-letnich) dotrwało w świetnym stanie technicznym do naszych czasów.

Rok 1945 przyniósł zmianę profilu produkcji. Firma ze słowem „Huta” w nazwie stała się czołowym producentem urządzeń dla przemysłu koksowniczego i hutniczego. Z wielkopieczowym wytopem stali nie miała już wtedy nic wspólnego. Starsi pracownicy z łezką w oku wspominają te czasy, kiedy portfel zamówień był pełny na 15 kolejnych lat. Po transformacji ustrojowej w 1992 roku Huta Zabrze została przekształcona w Jednoosobową Spółkę Skarbu Państwa i uczestniczyła w Programie Powołanej Prywatyzacji (rok 1994). Obecnie firma jest spółką akcyjną, zatrudniającą około 600 pracowników w dwóch podstawowych zakładach produkcyjnych: Odlewni Zabrzańskie SA i Zakład Urządzeń Dźwigowych i Konstrukcji Stalowych SA. W 1998 roku wartość sprzedaży Huty Zabrze SA wyniosła 57 mln. PLN przy 30% udziale eksportu. Zasadą, od której w dzisiejszych czasach nie ma wyjątków,

jest fakt, że zakład, który chce przetrwać, musi produkować dobre jakościowo wyroby i to po konkurencyjnych kosztach. Bardzo dobrze rozumie to obecny zarząd firmy, wprowadzając kompleksowy program modernizacji. Mimo różnych, czasem krytycznych ocen działalności, przekazuje ona gminie Zabrze oraz sprzedaje zewnętrznym inwestorom część majątku nieprodukcyjnego, stanowiącą zbędny i kosztowny w utrzymaniu balast. Dzięki temu uzyskuje część środków na przeprowadzenie gruntownej modernizacji. Zakład trwa, produkuje i przynosi zyski, a to jest sprawą podstawową w dzisiejszych niełatwych czasach.

Modernizacja

Rozpoczyna się od likwidacji pieców szybowych do wytopu żeliwa i zastąpienia ich nowoczesnymi ekologicznymi urządzeniami indukcyjnymi firmy ABB. Następnym krokiem jest zakup automatycznej linii formierskiej, spektrometru Hilger i urządzenia do cięcia blach firmy Messer. Kompleksowo modernizuje się także gospodarkę ciepłą, instalując pierwszy z trzech kotłów na gaz ziemny (1997). W 1998 roku Huta decyduje się na uporządkowanie gospodarki sprężonym powietrzem i to bardzo radykalnie. Posiada wtedy centralną sprężarkownię z mocno już wysłużonymi tłokowymi maszynami o łącznej zainstalowanej mocy elektrycznej wynoszącej 400 kW (wołą zarządu huty jest przekazanie ich dla Muzeum Techniki w Warszawie, do powstającego działu zabytkowych maszyn sprężających).

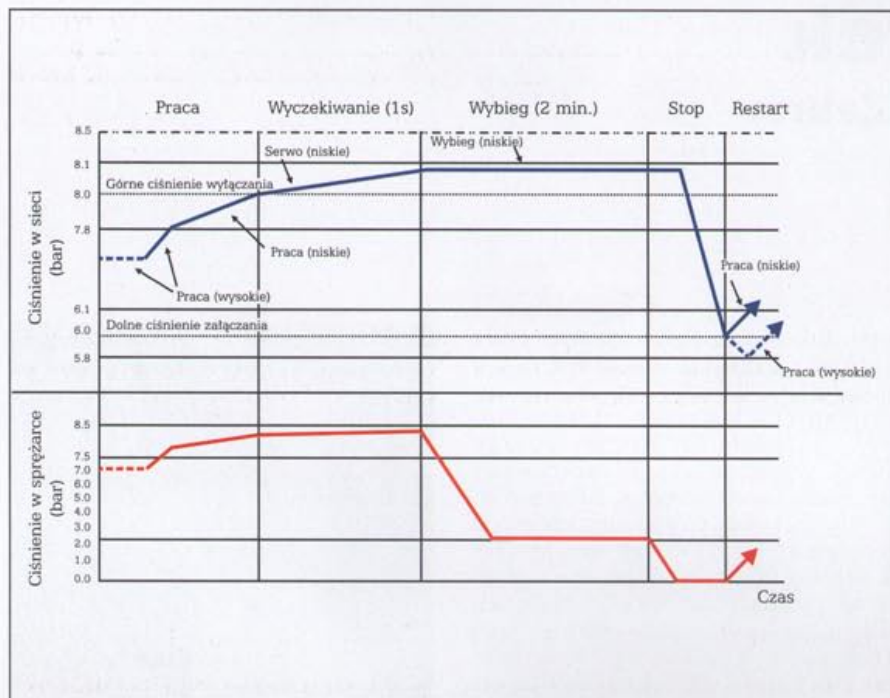
Ze względu na znaczne oddalenie od siebie poszczególnych zakładów, zapada decyzja zastosowania gniazdowego zasilania obiektów oraz wykonania kilku fragmentów nowej powietrznej sieci przesyłowej. Najpierw w sprężarki ma być wyposażona odlewnia. Po dokładnym zbilansowaniu zapotrzebowania okazuje się że konieczne będą po dwa agregaty o wydajności 13 m³/min każdy do odlewni i zakładu obróbki



Fot. 1 Sprężarka Hydrovane Synergy 75 w Zakładzie Budowy Maszyn SA Huty Zabrze. Efekty oszczędnościowe zwiększa także przemysłowe wykorzystanie gorącego powietrza odpadowego. Prawdopodobnie więcej ze sprężarek nie da się już „wycisnąć”.

mechanicznej. W dalszych planach, przy wzroście produkcji, przewiduje się zakup następnych. Analiza dobowego zużycia powietrza, gdzie – w zależności od procesu technologicznego – spada ono o 70 %, kieruje uwagę dyrekcji huty na śrubowe sprężarki zmiennoodrotowe lub dwubiegowe łopatkowe, jako dopasowujące się w układzie z maszynami stałoodrotowymi szczytowymi (chodziło także o uzyskanie niezawodności dostawy sprężonego powietrza przy przeglądzie eksploatacyjnym bądź awarii jednego z dwu pracujących razem agregatów).

Jak przy każdej rzetelnie prowadzonej akcji ofertowej wyznaczono priorytet oczekiwań. Dla Huty Zabrze SA najważniejszymi były: najniższe koszty eksploatacji energetycznej, niezawodność, trwałość techniczna, stałość parametrów w czasie, długość i warunki gwarancji, dostępność i jakość serwisu,



Rys. 1 Wykres pracy dwubiegowych sprężarek łopatkowych Hydrovane Synergy 75 w odlewni Huty Zabrze. Wewnętrzny sterownik cyfrowy zaprogramowano tak, by maksymalnie wykorzystać zakres pracy na pierwszej prędkości obrotowej.

koszt inwestycyjny i koszty eksploatacji liczone w 10-letnim okresie amortyzacji. Bardzo dokładna analiza ograniczyła rozmowy finalne do dwu firm. Jak się to coraz częściej zdarza, naprzeciw siebie stanęły rzetelne argumenty techniczno-ekonomiczne śrubowej i łopatkowej metody sprężania – wybrano lepszą.

Synergy

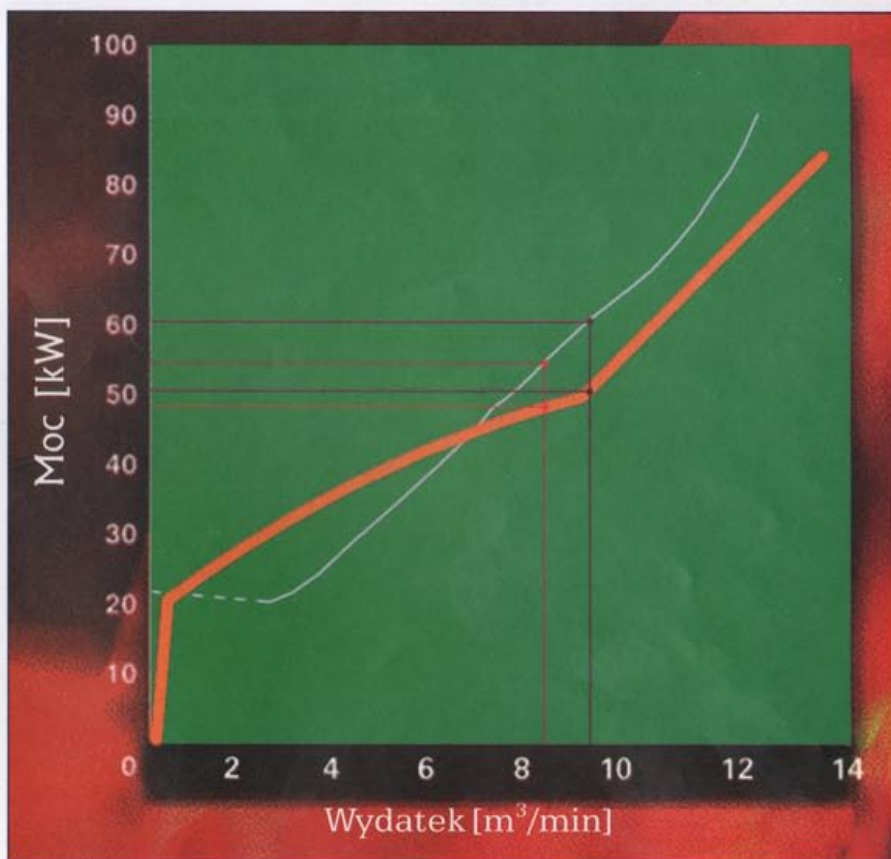
W maju 1999 roku zrealizowano pierwszy etap kontraktu. W Odlewniach Zabrzeńskich SA uruchomiono pierwszą w Polsce i jedną z pierwszych na świecie dwubiegową sprężarkę łopatkową Hydrovane Synergy 75.

Druga została uruchomiona kilka tygodni później w specjalnie przygotowywanym pomieszczeniu Zakładu Urządzeń Dźwigowych i Konstrukcji Stalowych SA.

Uruchamianiu sprężarek zawsze towarzyszą emocje. Tym większe w tym przypadku, że jest to maszyna z nowym rozwiązaniem konstrukcyjnym. W zasadzie bardzo dobrze znana z poprzedniego modelu, ale... Ponadto Zabrze jest miastem, w którym 7 lat temu także uruchomiono jedną z pierwszych wyprodukowanych - a w Polsce pierwszą - sprężarkę Hydrovane 975 SQ, z której Synergy konstrukcyjnie się wywodzi. Zasila ona w sprężone powietrze Zakłady Mechaniczne „Postęp” SA, le-

żące kilkaset metrów od Huty Zabrze. Jest to także kolejny etap w rozwoju maszyn sprężających. A co najważniejsze następuje weryfikacja oczekiwań inwestora z rzeczywistością techniczną. Emocje dzielą między sobą w Hucie Zabrze: pan dyrektor Andrzej Gruszczyk, szef utrzymania ruchu Krzysztof Ladra, pracownicy wydziału odlewni, którzy z tą sprężarką na co dzień pozostaną oraz Techem.

Procedura pierwszego przeglądu i uruchomienia. Sprężarka działa prawidłowo. Po kilku minutach pracy (rozgrzanie) mierzymy prądy na wolnych (1000) i szybkich (1500) obrotach dla ich maksymalnego wydatku. Może jest to nieco ryzykowne przy przedstawicielach inwestora, ale właśnie zaufanie użytkownika jest przecież najważniejsze. Wyniki – na wolniejszych obrotach średnio 115 A, na szybkich 153 A. To nawet nieco poniżej danych katalogowych. Wszystkie inne parametry także prawidłowe. Pozostaje tylko wspólnie z pracownikami huty wstępnie ustawić wstę-



Rys. 2 Porównajmy różnicę w zaangażowanej mocy (dla wykorzystania sprężarki w 66% i 73%, przy uśrednionym ciśnieniu 7 bar) sprężarek śrubowych z falownikiem i dwubiegowej sprężarki łopatkowej Hydrovane Synergy 75 (kolor żółty). Mimo iż zaprezentowane charakterystyki dobrze oddają ideę sterowania, przedstawione wyniki mają tylko orientacyjny charakter.

gę ciśnień i czasy reakcji sterownika. Optymalizacja tych nastaw nastąpi po kilku tygodniach pracy przy okazji kolejnych wizyt. Dokonujemy podłączenia do sieci zakładu i... kłopot. Bardzo duża nieszczelność na urządzeniu do strzepywania filtrów skutecznie ogranicza ciśnienie w sieci do 1 bar. Przy pracującej sprężarkowni centralnej była ona (i kilka innych nieprawidłowości) praktycznie nie do wykrycia. Wykonano zatem w zakładzie nową sieć sprężonego powietrza.

Po kilku miesiącach

O możliwościach Hydrovane Synergy 75 wiemy już bardzo dużo. Ustawiona jest pomiędzy ciśnieniami 6-8 bar. Zawsze rusza z niskich obrotów, co znacznie ogranicza prąd rozruchowy. Przez pierwsze 5 sekund od startu elektronika próbuje przyrost ciśnienia w czasie, by podjąć decyzję o dalszej pracy na niższym biegu bądź przejść na wysokie obroty. Gdy pracują wszystkie odbiorniki, sprężarka przełącza się na pracę z pełnym wydatkiem. Nadmiar powietrza magazynowany jest w dużym (12 m³) zbiorniku. Gdy układ elektroniczny zauważy mniejszy rozbiór powietrza, przełącza znowu obroty na wolne. W zależności od bieżącej sytuacji, kontynuuje pracę z mniejszym wydatkiem bądź, po osiągnięciu ciśnie-

nienia w zbiorniku równego 8 bar, rozpoczyna procedurę zatrzymania. Czas wyczekiwania, kiedy działa wewnętrzny sterujący wydatkiem układ serwo, został ograniczony do jednej sekundy. Następnie maszyna przechodzi na wybieg, redukuje wtedy ciśnienie wewnętrzne do 2 bar i po dwu minutach zatrzymuje się. Podejmuje pracę przy ciśnieniu 6 bar, wtedy poprzestaje na wolniejszych obrotach lub przechodzi automatycznie na wyższe przy ewentualnym dalszym spadku ciśnienia w sieci. Zachowanie się sprężarki opisuje rys. 1.

Na liczniku godzin pracy, rejestrującym także uśrednione obciążenie, w dniu 5 listopada o godz. 15.35 widoczne były następujące dane:

- całkowity czas pracy 1174 godz.,
- czas pracy na wybiegu 128 godz. czyli 10,9 %,
- uśrednione obciążenie 66% maksymalnego.

Dla później uruchomionej sprężarki pracującej w Zakładach Urządzeń Dźwigowych i Konstrukcji Stalowych SA uzyskano:

- całkowity czas pracy 1551 godz.,
- czas pracy na wybiegu 134 godz. czyli 8,6 %,
- uśrednione obciążenie 73% maksymalnego.

Porównajmy te rzeczywiste dane z wykresem charakterystyk sprężarek różnych systemów. Otrzymamy wtedy różnicę w mocy (czyli wprost w kosztach) pomiędzy systemem dwubiegowej sprężarki

łopatkowej a zmiennoobrotowej agregatu śrubowego. To są prawdziwe oszczędności energii, która stanowi największy udział w kosztach eksploatacji sprężarek. Agregaty SYNERGY zainstalowane w Hucie Zabrze SA są doskonałym przykładem na to, że kompleksowa, przemyślana i dobrze dobrana technicznie inwestycja kosztuje zakład zdecydowanie mniej w czasie wieloletniej eksploatacji. O skali oszczędności może świadczyć fakt zużycia miesięcznego energii elektrycznej dla sprężarek przed i po modernizacji. Przed – 70,000 kWh, po – 40,700 kWh.

Wymowę tych danych pozostawiam bez komentarza.

Bardzo dziękuję panu dyrektorowi Andrzejowi Gruszczykowi za udostępnienie informacji dotyczących historii i dnia dzisiejszego Huty Zabrze SA.

Artykuł sponsorowany:
BP TECHEM SA
mgr inż. Andrzej M. Araszkiewicz

TEMATYKA OBRAD KONFERENCJI

Zakres tematyczny Konferencji Naukowej PNEUMA'2000 obejmuje szeroki wachlarz zagadnień związanych z wytwarzaniem i wykorzystaniem sprężonego powietrza, a także projektowaniem, badaniami i zastosowaniami elementów oraz układów pneumatycznych i hydraulicznych, w tym:

- modelowanie i analizę dynamiki układów pneumatycznych i hydraulicznych;
- elementy pneumatyki i hydrauliki (napędowe, sterujące, pomiarowe);
- wytwarzanie sprężonego powietrza;
- przygotowanie sprężonego powietrza i sieci zasilających;
- projektowanie oraz badania układów pneumatyki i hydrauliki;
- nowe rozwiązania konstrukcyjne;
- systemy sterowania układami plynowymi, automatyzację procesów produkcyjnych z wykorzystaniem środków pneumatyki.

KOMITET NAUKOWY

prof. dr hab. inż. Wojciech Tarnowski-przewodniczący, inż. Józef Barycki, dr hab. inż. Ryszard Dindorf, prof. nadzw., dr hab. inż. Krzysztof Janiszowski, prof. nadzw., prof. dr hab. inż. Zdzisław Kabza, mgr inż. Grzegorz Kita, dr hab. inż. Bolesław Kuźniowski, prof. nadzw., mgr inż. Mariusz Makulski, dr hab. inż. Tadeusz Mikulczyński, prof. nadzw., dr inż. Mariusz Olszewski, dr hab. inż. Franciszek Siemieniako, prof. nadzw., dr hab. inż. Tadeusz Stefański, prof. nadzw.-sekretarz, prof. dr hab. inż. Wiesław Szenajch, prof. dr hab. inż. Mirosław Werszko, dr hab. inż. Łukasz N. Węsierski, prof. nadzw., prof. dr hab. inż. Jerzy Wołkow

XII

Krajowa Konferencja

PNEUMA'2000

PŁYNOWE SYSTEMY ZASILAJĄCE, NAPĘDOWE I STERUJĄCE KIELCE, 13-15 wrzesień 2000 r.

PROMOCJA I PREZENTACJA FIRM

W ramach konferencji zorganizowany będzie „dzień targowo-promocyjny” wraz z wystawą elementów, układów napędowych i sterujących, urządzeń stosowanych do wytwarzania i przygotowania sprężonego powietrza oraz demonstracją praktycznych zastosowań pneumatyki. Swoje wyroby będą prezentować zarówno producenci krajowi, jak również przedstawiciele firm zagranicznych. Istnieje możliwość zorganizowania sesji plakatowej.

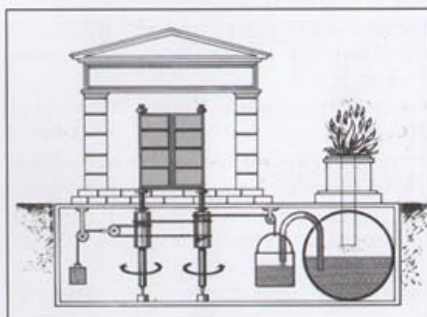
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy
Elementów i Układów Pneumatyki
ul. Wapiennikowa 90
25-101 KIELCE
tel. (0-41) 361-50-15, fax (0-41) 361-17-51
e-mail: obreup@klub.chip.pl

Pracujące powietrze

Czy powietrze można pokazać na wystawie? Okazuje się, że tak. Z powodzeniem zrobiła to firma FESTO w Wiedniu. Aż 24 obszary zastosowań naświetlają zwiedzającym wszystkie aspekty wykorzystania powietrza. Oto relacja naszego przedstawiciela.

Specjalną wystawę pod tytułem **Arbeitende Luft - Air at Work** zaprezentowano w Wiedniu w Muzeum Techniki dnia 1 października br. Inicjatorem i głównym organizatorem wystawy była firma Festo GmbH, która obchodziła 40-lecie swojej działalności w Austrii a równocześnie w Europie Środkowej i Wschodniej. Otwarcie wystawy towarzyszyły uroczystości jubileuszowe odbywające się w salach muzeum, potężnym gmachu wybudowanym jeszcze za życia cesarza Franciszka Józefa, w roku 1908. Atmosfera była rodzinna, bo Festo jest rodzinną firmą braci Stoll z Esslingen w Niemczech. Między krążkami, na których odbywa-

ło się okolicznościowe spotkania, unosiły się eksponaty w postaci samolotów, szybowców, gondoli balonów oraz sputników. Artyści wykonujący dziewiętnastowieczną „Ode do zachodniego wiatru” Persy Bysshe Shelleya sprawiali wrażenie zawieszonych w powietrzu. Nie było długich przemówień - trochę historii, aktualne przedsięwzięcia, nieco perspektyw oraz życzenia dalszego rozwoju i podziękowania za wieloletnią współpracę. Festo na trwale wpisało się w historię przemysłu nie tylko austriackiego, ale również węgierskiego, polskiego, czeskiego, ukraińskiego i buł-



Fot. 1 Drzwi świątyni Herona



Fot. 2 Pociąg w tunelu aerodynamicznym

garskiego, czyli historycznej „monarchii naddunajskiej”, jak określił to dyrektor Festo Austria dr G. Fürsinn.

Głównym punktem programu była wystawa. Pytanie, skąd takie zainteresowanie prozaicznym powietrzem i czy takie najzwyczajniejsze powietrze może być przedmiotem interesującej wystawy. Okazuje się jednak, że ponad dziewięćdziesiąt procent ludzi nie wie, co to jest sprężone powietrze. Wystawa daje możliwość zapoznania się z tą dziedziną naszej rzeczywistości technicznej i jest świetną lekcją z pneumatyki. „Pracujące powietrze”

Karta zgłoszenia PNEUMA '2000

Imię Nazwisko

Tytuł / stopień naukowy – zawodowy

Instytucja

Adres do korespondencji (służbowy/prywatny^{*)})

Tel. fax e-mail

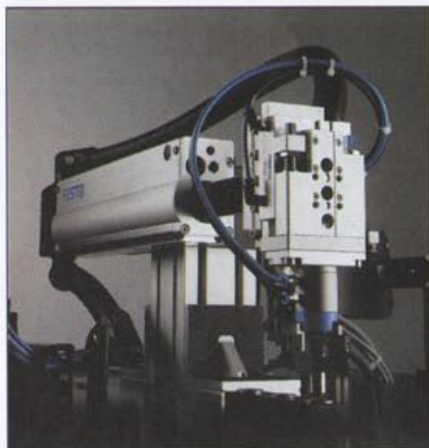
Zgłaszam referat:

- do ogłoszenia ☐
- na sesję plakatową ☐

Zgłaszam udział w promocji - prezentacji:

- prezentacji około 4 m² ☐
- plakat, tablica, itp. ☐

Podpis



Fot. 3 Pneumatyczny robot

pokazuje nie tylko cały szereg niezwykłych eksponatów, lecz przy pomocy interaktywnych modeli oferuje odwiedzającym możliwość bezpośredniego testowania działania powietrza, głównie sprężonego, ale również próżni. Tablice informacyjne pogłębiają wiedzę w różnych obszarach zastosowań. A tych zakresów zaprezentowano 24 - od sztuki poprzez kształcenie, produkcję, zapewnienie jakości w przemyśle i medycynie aż do ochrony środowiska.

Wystawa zaczyna się od historycznego przeglądu zastosowań pneumatyki. W starożytności, wykorzystywano ją w świątyniach egipskich do otwierania drzwi czy w organach wodnych. Przenosimy się w czasy nam bliższe - poprzez rewolucję techniczną, kiedy powstawały pierwsze przemysłowe zastosowania np. w postaci siłowników pneumatycznych, aż do inteligentnej pneumatyki obecnie stosowanej. Równolegle przewija się podstawowy wątek teoretyczny, który obrazuje między innymi prawa mechaniki gazów i ich wykorzystanie np. przy budowie tuneli (narzędzia), w górnictwie (lampy zasilane sprężonym powietrzem), w transporcie (poczta pneumatyczna). Rezultaty działań tych praw można osobiście sprawdzić na eksponatach. Tę część zamyka model tunelu aerodynamicznego istniejącego w wiedeńskim Arsenalu, w którym badane są najnowsze i najszybsze pojazdy szynowe. Na aktywnych, dynamicznych stanowiskach pokazano rozwój pneumatyki przemysłowej wykorzystując przykłady z Europy Środkowej i Wschodniej. Polska ma tu również swój wkład w postaci układu zamykania i otwierania czółowych drzwi zastosowanych w polskich pociągach Inter-City Szybów. W zakresie dydaktyki pokazano nowoczesne środki nauczania - od symulacji na przemysłowych elementach po najnowsze oprogramowanie do projektowania, testowania i symulacji układów napędowo-sterujących.

Głównym tematem przewijającym się przez całą wystawę jest motyw powietrza w sztuce i kulturze. Wyliczyć tu można różne przykłady, poczynając do „pneumatycznego” fortepianu - oryginalnego Bössendorfera wyposażonego w samogrające urządzenie z czytelnikiem dziurkowanej taśmy z roku 1911, zdjęcia pokazujące wykorzystywanie powietrza w realizacji filmów, wiatru w twórczości kompozytorskiej i malarskiej itp. Powietrze jawi się w wielu przypadkach jako medium artystyczne w różny sposób inspirujące twórców. Teatr kukielkowy z pneumatyczną realizacją ruchów lalek i efektami dźwiękowymi jest natomiast przykładem możliwości zastosowania tej dziedziny techniki w prezentacjach dramatycznych.

Innym ciekawie zilustrowanym zastosowaniem jest wykorzystanie pneumatyki jako środka automatyzacji w modułowych systemach produkcyjnych i automatycznych urządzeniach, np. obrabiarkach (jest to już historia). Pokazano najnowsze urządzenia np. segregujące banknoty, w których wykorzystano nie tylko możliwości manipulacyjne pneumatyki, ale wciągnięto ją również do badania jakości, czyli w tym przypadku stopnia zużycia. Ten ostatni problem jakości pojawia się również w wielu praktycznych zastosowaniach, z których niektóre były pokazane.

Powietrze odgrywa również istotną rolę w sporcie i medycynie (głidy, lotnie i parolotnie, nie mówiąc już o szybowcach czy samolotach). W medycynie natomiast wymienić można respiratory, pneumatyczne urządzenia dentystyczne czy też urządzenia wspomagające udzielanie pierwszej pomocy. Nie sposób wymienić tu wszystkich aspektów „pracującego powietrza”, które można było zobaczyć, bo były też urządzenia gospodarstwa domowego (np. odkurzacze). Nawet dzieci miały swój kącik z różnymi powietrznymi zabawkami. Wystawa, jak przystało na panującą tendencję i chyba modę, kończy się aspektami ekologicznymi pod hasłem „potrzebujemy powietrza do życia i to czystego powietrza”.

W tematykę wystawy wprowadza nas słowem, obrazem i dźwiękiem interesujący przewodnik z płytą CD, który również pokazuje podejście do powietrza z różnego punktu widzenia - artysty, mechanika, automatyka, profesor, handlowca i właściciela firmy.

Składamy podziękowanie dla prezesa firmy Festo w Polsce magistrów inż. Ryszardowi Rogalskiemu za zaproszenie naszego przedstawiciela prof. Łukasza N. Węsierskiego na otwarcie wystawy.

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

®

ISO 9001
Airp

**SPRĘŻARKI
ŚRUBOWE
TŁOKOWE
UZDATNIANIE
POWIETRZA**

tel. 061 877-16-57
0501 468-530
fax 061 877-00-02

61-022 Poznań, ul. Krańcowa 15, tel. (0-61) 876 29 50

PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCJI SPRĘŻAREK Sp. z o.o.

LEKSYKON

Element pneumatyczny

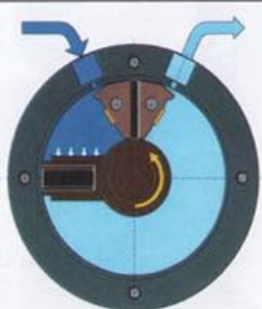
Wyodrębniona jednostka, pojedyncza lub złożona z kilku części, stanowiąca składową, funkcjonalną część układu pneumatycznego (np. siłownik, silnik, zawór, filtr).

pneumatic component

Element wykonawczy

Element pneumatyczny, w którym następuje przetwarzanie energii sprężonego powietrza na energię mechaniczną (np. siłownik, silnik).

actuator



Siłownik łożyskowy (przekrój)

Klasa czystości sprężonego powietrza

Jest to umowne oznaczenie cyfrowe, określające górne granice stężenia trzech głównych rodzajów zanieczyszczeń: cząstek stałych, wody i oleju w sprężonym powietrzu. Stosowane oznaczenie, wg ISO 8573-1, składa się z trzech cyfr, które określają:

- stopień zanieczyszczeń substancjami stałymi;
- stopień zawilgocenia;
- stopień zaolejenia.

Uwaga: Jeżeli stopień któregośkolwiek z zanieczyszczeń nie jest określony, to odpowiednia cyfra jest zastąpiona poziomą kreską.

purity class (quality class)

Stopień zanieczyszczeń substancjami stałymi

Oznaczenie cyfrowe określające graniczne maksymalne stężenie

Klasa według ISO 8573-1	maks. wielkość cząstek stałych μm	maks. koncentracja cząstek stałych mg/m^3
1	0,1	0,1
2	1	1
3	5	5
4	15	8
5	40	10
6		

KONKURS

TERMIN NADSYŁANIA PRAC
PRZEDŁUŻONY DO KOŃCA
1999 ROKU

Ciąg dalszy wykazu nadesłanych prac:

- Paweł Wandas (praca magisterska)
„System zasilania sprężonym powietrzem w zakładzie «Prefabet» Niemce k. Lublina”
- Łukasz Kaczmarczyk (praca magisterska)
„Wizualizacja pracy systemu zasilania sprężonym powietrzem w ZPJ Miranda w Turku”
- Hubert Smorąg (praca magisterska)
„Pneumatyczne urządzenie do konserwacji mozaiki podłogowej”
- Wojciech Linsztet (praca magisterska)
„Symulacja i optymalizacja szybkobieżnego siłownika pneumatycznego z wbudowanym zbiornikiem”

REGULAMIN KONKURSU

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

➤ Konkurs dotyczy prac: licencjackich, dyplomowych, inżynierskich, magisterskich oraz doktorskich obronionych w okresie od stycznia 1998 roku do końca października 1999 roku.

➤ Rozpatrywane będą prace nadesłane przez promujące zakłady, katedry i instytuty wyższych uczelni oraz indywidualne osoby.

➤ Prace będą oceniane przez jury powołane przez redakcję „Pneumatyki”, składające się z przedstawicieli nauki i przemysłu, któremu przewodniczyć będzie profesor nadzw. dr hab. inż. Łukasz N. Węsierski.

➤ Ustala się wartość pierwszej nagrody w granicach 10 000 zł; przewidywane są dalsze nagrody i wyróżnienia.

➤ Jury zastrzega sobie prawo publicznego dysponowania nagrodzonymi pracami.

➤ Termin nadsyłania prac przedłużono do końca 1999 roku.

➤ Przewiduje się kontynuację konkursu w latach następnych.

Prace konkursowe należy nadsyłać pod adresem:

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

Międzynarodowa Konferencja – Transport Pneumatyczny TP '99

W dniach 13–15 października 1999 r. w Ośrodku Wczasowo–Hotelowym BUK w Rudach odbyła się VIII Międzynarodowa Konferencja Naukowa



Podczas Konferencji–prof. Józef Gawroński, przewodniczący Komitetu Organizacyjnego Konferencji (z lewej) i prof. Leszek A. Dobrzański, dziekan Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej

dotycząca transportu pneumatycznego. Organizatorami konferencji były: Katedra Odlewnictwa Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej z Gliwic i Komitet Badań Naukowych.

W konferencji uczestniczyło 78 osób ze wszystkich wyższych uczelni krajowych zajmujących się tą problematyką, przedstawiciele wiodących biur projektowych i firm działających w branży transportu pneumatycznego zarówno z kraju, jak i z zagranicy oraz reprezentanci zakładów przemysłowych (użytkowników) z wielu branż. Transport pneumatyczny znajduje zastosowanie w szeregu gałęzi produkcji, poczynając od przemysłu farmaceutycznego, spożywczego poprzez górnictwo, energetykę, metalurgię, odlewnictwo, a na przemysł materiałów budowlanych kończąc.

Tradycją konferencji jest integracja środowisk nauki z przemysłem w myśl słów Stanisława Staszica: „Nauki i umiejętności wtedy stają się użytecznymi, gdy są do praktyki publicznej stosowanymi”. Nawiązując do tego stwierdzenia, udostępniono jedną sesję referatową prezentacji osiągnięć największych krajowych firm wdrażających systemy transportu pneumatycznego: Kooperacji POLKO z Mikołowa, PRODLÉW z Warszawy, KOMPRESS z Warszawy, COMPROT Wrocławia i INWET z Chorzowa.

Konferencja została podzielona na 5 sesji referatowych, na których wygłoszono 23 referaty. Dotyczyły one podstaw teoretycznych oraz wyników eksperymentów prowadzonych w wielu

ośrodkach naukowych w dziedzinie nowych rozwiązań układów nadawczych i urządzeń, aparatury pomiarowej, stacji przygotowania i uzdatniania powietrza. Zaprezentowano również wyniki eksploatacji pracujących już układów transportu pneumatycznego.

Miłym akcentem konferencji były obchody w dniu 14.10. jubileuszu 70-lecia urodzin i 50-lecia pracy naukowej prof. zw. dr inż. Zbigniewa Piątkiewicza (autora monografii „Transport pneumatyczny” wydanej w październiku br.), który problematyką transportu pneumatycznego zajmował się od początku swojej kariery naukowej. Z Jego inicjatywy w latach pięćdziesiątych ówczesna Katedra Odlewnictwa podjęła tę tematykę badawczą, dokonując szeregu wdrożeń w odlewnictwie, górnictwie, hutnictwie. Jubileusz ten został uświetniony obecnością JM Rektora Politechniki Śląskiej prof. dr hab. inż. Bolesława Pochopienia i władz Wydziału Mechanicznego Technologicznego. Podziękowali oni za długoletnią i ofiarną pracę Jubilatu i wyrazili życzenia dalszych owocnych lat pracy. Dołączyli do nich kierownik Katedry Odlewnictwa prof. zw. dr inż. Józef Gawroński oraz uczestnicy konferencji. Jubilat wygłosił referat pt. „Rozwój nauk związanych z transportem pneumatycznym i jego zastosowaniami w przemyśle”. Obchody Jubileuszu zakończył obiad i tradycyjna lampka szampana.



Obrady Konferencji–na pierwszym planie jubilat, prof. Zbigniew Piątkiewicz

W podsumowaniu konferencji kierownik Katedry Odlewnictwa wyraził w imieniu bardzo wielu uczestników podziękowania za wspaniałą i profesjonalną organizację tego typu integrujących spotkań naukowych w dziedzinie transportu pneumatycznego. Zaprosił jednocześnie wszystkich zebranych na kolejną konferencję Transport Pneumatyczny, która odbędzie się w 2001 r.

LEKSYKON

cząstek zanieczyszczeń stałych, przy ustalonych maksymalnych ich wymiarach, w określonych warunkach – 1 bar ciśnienia absolutnego i przy temperaturze +20°C.

solid particle class

Stopień zawilgocenia

Oznaczenie cyfrowe określające najwyższą wartość punktu rosy przy rzeczywistym ciśnieniu sprężonego powietrza.

humidity class

Stopień zaolejenia

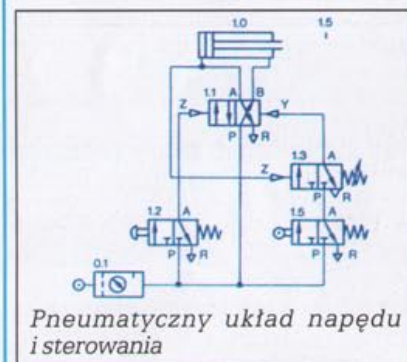
Oznaczenie cyfrowe określające graniczne stężenie oleju w sprężonym powietrzu, w określonych warunkach.

oil class

Napęd i sterowanie pneumatyczne

Napęd i sterowanie, w którym przekazywanie energii i sterowanie nią odbywa się za pośrednictwem powietrza (gazu) pod ciśnieniem jako jej nośnika.

pneumatic fluid power



Pneumatyczny układ napędu i sterowania

Przewód pneumatyczny

Przewód stosowany do zasilania sprężonym powietrzem (gazem) lub do odprowadzenia powietrza. Stosowany jest również do połączenia z próżnią.

flowline

Przewód może być:

– sztywny (rura) – metalowy lub z tworzywa sztucznego do łączenia elementów niezmiennych położenia względem siebie;

rigid tube, semi-rigid tube

– giętki (wąż) – gumowy lub z miękkiego tworzywa sztucznego, czasem wzmocniony opłotem metalowym, do łączenia elementów zmieniających położenie względem siebie (z wyjątkiem zmian położeń powodujących skręcenie przewodu).

flexible hose

Zaufanie klientów to rzecz obecnie bezcenna

Rozmowa z mgr. inż. Grzegorzem Kitą prezesem CPP PREMA SA w Kielcach

Proszę podać kilka faktów z historii CPP PREMA SA.

Oto kilka najważniejszych wydarzeń dla naszej firmy:

1976 – powstanie firmy państwowej pod nazwą CPP PREMA.

1978 – zakup licencji na elementy pneumatyczne.

1980 – udział w Międzynarodowej Konferencji Naukowej



Podczas Konferencji – prof. Józef Gawroński, przewodniczący Komitetu Organizacyjnego Konferencji (z lewej) i prof. Leszek A. Dobrzański, dziekan Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej

dotycząca transportu pneumatycznego. Organizatorami konferencji były: Katedra Odlewnictwa Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej z Gliwic i Komitet Badań Naukowych.

W konferencji uczestniczyło 78 osób ze wszystkich wyższych uczelni krajowych zajmujących się tą problematyką, przedstawiciele wiodących biur projektowych i firm działających w branży transportu pneumatycznego zarówno z kraju, jak i z zagranicy oraz reprezentanci zakładów przemysłowych (użytkowników) z wielu branż. Transport pneumatyczny znajduje zastosowanie w szeregu gałęzi produkcji, poczynając od przemysłu farmaceutycznego, spożywczego poprzez górnictwo, energetykę, metalurgię, odlewnictwo, a na przemysle materiałów budowlanych kończąc.

rowej, stacji przygotowania i uzdatniania powietrza. Zaprezentowano również wyniki eksploatacji pracujących już układów transportu pneumatycznego.

Młotem akcentem konferencji były obchody w dniu 14.10. jubileuszu 70-lecia urodzin i 50-lecia pracy naukowej prof. zw. dr inż. Zbigniewa Piątkiewicza (autora monografii „Transport pneumatyczny” wydanej w październiku br.), który problematyką transportu pneumatycznego zajmował się od początku swojej kariery naukowej. Z Jego inicjatywy w latach pięćdziesiątych ówczesna Katedra Odlewnictwa podjęła tę tematykę badawczą, dokonując szeregu wdrożeń w odlewnictwie, górnictwie, hutnictwie. Jubileusz ten został uświetniony obecnością JM Rektora Politechniki Śląskiej prof. dr hab. inż. Bolesława Pochopienia i władz Wydziału Mechanicznego Technologicznego. Podziękowali oni za długoletnią i ofiarną pracę Jubilatowi i wyrazili życzenia dalszych owocnych lat pracy. Dołączyli do nich, k-



Obrady Konferencji – na pierwszym planie jubilat, prof. Zbigniew Piątkiewicz

leusz ten został uświetniony obecnością JM Rektora Politechniki Śląskiej prof. dr hab. inż. Bolesława Pochopienia i władz Wydziału Mechanicznego Technologicznego. Podziękowali oni za długoletnią i ofiarną pracę Jubilatowi i wyrazili życzenia dalszych owocnych lat pracy. Dołączyli do nich, k-

solid particle class

Stopień zawilgocenia

Oznaczenie cyfrowe określające najwyższą wartość punktu rosy przy rzeczywistym ciśnieniu sprężonego powietrza.

humidity class

Stopień zaolejenia

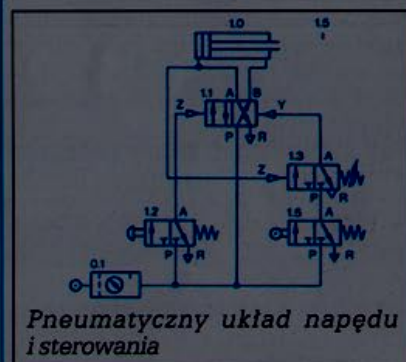
Oznaczenie cyfrowe określające graniczne stężenie oleju w sprężonym powietrzu, w określonych warunkach.

oil class

Napęd i sterowanie pneumatyczne

Napęd i sterowanie, w którym przekazywanie energii i sterowanie nią odbywa się za pośrednictwem powietrza (gazu) pod ciśnieniem jako jej nośnika.

pneumatic fluid power



Pneumatyczny układ napędu i sterowania

Przewód pneumatyczny

Przewód

rancji na nasze wyroby, oferujemy krótkie terminy realizacji zamówień, w tym zamówień specjalnych wg indywidualnych potrzeb i życzeń klientów. Wielu klientów ceni nas za profesjonalne i bezpłatne doradztwo techniczne oraz pomoc w rozwiązywaniu problemów z układami pneumatycznymi, które posiadają u siebie.

Oferujemy również części zamienne do naszych wszystkich wyrobów. Uważam, że nasze ceny są bardzo konkurencyjne, ponadto stosujemy korzystny system rabatów. Wszystko to świadczy o tym, iż jesteśmy firmą o ugruntowanej pozycji na polskim rynku, dużym doświadczeniu w produkcji elementów pneumatyki, godną zaufania klientów. Zaufanie to zostanie jeszcze wzmocnione po uzyskaniu certyfikatu jakości serii ISO 9000.

Co jest Państwa największym atutem?

Największym atutem naszej firmy jest skupienie w jednym zakładzie kluczowych technologii wytwarzania elementów pneumatyki oraz nawiązanie stałej współpracy z dostawcami komponentów, co pozwala na utrzymanie wysokiego poziomu jakości produkcji i zapewnienia ciągłości dostaw. Wprowadziliśmy nowoczesny park maszynowy oparty na obrabiarkach CNC oraz profesjonalne oprogramowania CAD/CAM, co znacznie skróciło terminy oczekiwania na nasze wyroby oraz pozwoliło rozszerzyć ofertę produkcyjną.

Dużym atutem jest również szeroki zakres wykonania specjalnych i krótkie terminy realizacji zamówień.

Jak ocenia Pan rolę ludzi – swoich pracowników – w rozwoju firmy?

Kapitał ludzki odgrywa obecnie w każdej firmie kluczową rolę i jest podstawą jej sukcesu. Połączenie doświadczenia zawodowego wieloletnich pracowników z bardzo dużym zaangażowaniem młodych, przy niewielkiej rotacji, stanowi o sile naszej spółki. Dostęp do nowych technologii i wykorzystanie do projektowania i wspomagania komputerowego czyni nas konkurencyjnymi, zwłaszcza przy opracowywaniu i wdrażaniu nowych konstrukcji. Bez pełnego zaangażowania pracowników nie byłoby to możliwe.

Czy spotyka się Pan ze zjawiskiem marketingu agresywnego – sprzedaży za wszelką cenę?

Zjawisko marketingu agresywnego

go występuje w bardzo dużym stopniu na rynku pneumatyki i jest wprost zależne od wielkości i możliwości dostawcy. Ze sprzedażą za wszelką cenę (po cenach nie pokrywających kosztów produkcji, z opóźnionym terminem płatności faktur, udzielaniem rabatów rzędu 50%) można spotkać się praktycznie na każdym kroku. Jest to działanie celowe, nastawione na wyeliminowanie z rynku rodzimych producentów.

Czy nasze bliskie wejście do Unii Europejskiej ma wpływ na to, co się dzieje w takiej firmie jak CPP PREMA SA?

Tak, oczywiście. Wejście do UE niesie ze sobą wiele zagrożeń, ale i ogromne szanse rozwoju, które musimy wykorzystać, np. rozszerzenie rynku zbytu na całą Europę. Zdajemy sobie sprawę z faktu, iż musimy być odpowiednio przygotowani. Mamy już opracowaną pewną strategię działania. Najważniejszy nasz cel, to uzyskanie certyfikatu jakości ISO, który w zjednoczonej Europie jest podstawą działalności każdej firmy. Prowadzimy w tym kierunku działania przygotowawcze, lecz jesteśmy dopiero na początku tej trudnej drogi.

Jakie jest Pana zdanie na temat targów (np. poznańskich, katowickich, gdańskich)?

Uczestniczymy we wszystkich znaczących imprezach wystawienniczych, dodatkowo sami organizujemy sympozja, na które zapraszamy fachowców z naszej branży.

Katowice – bardzo udana, pożyteczna impreza z udziałem szerokiej reprezentacji branży pneumatycznej. Dzięki temu, iż nasza firma uzyskała dopuszczenia górnicze dla siłowników i zaworów sterowanych ręcznie oraz pneumatycznie serii DT, targi katowickie nabrały dla nas nowego znaczenia.

Gdańsk – połączenie trzech różnych branż nie wpływa korzystnie na poziom targów, maleje znaczenie tej imprezy, jedynej tego typu na Wybrzeżu.

Poznań – targi o zmniejszającej się renomie, lecz wypada się na nich pokazać. Znacznie ustępują innym tego typu imprezom (na przykład targom w Brnie).

Warszawa – bardzo ważna impreza z uwagi na obecność wszystkich liczących się producentów pneumatyki, stojąca na wysokim poziomie. Miejsce spotkania szerokiego grona specjalistów w zakresie automatyki.

Jak ocenia Pan powstanie „Pneumatyki” jako pisma branży techniki sprężonego powietrza?

„Pneumatyka” jest fachowym pismem, skierowanym do wąskiego grona odbiorców. Zawiera wiele informacji o nowościach. Uważam ponadto, iż jest pismem opiniotwórczym, bardzo potrzebnym, dobrze spełniającym swoją rolę.

Jak wygląda współpraca Pana firmy ze środowiskiem naukowo-badawczym?

Nasze kontakty ze środowiskiem naukowo-badawczym polegają na stałej współpracy z OBREiUP w zakresie dostaw niektórych elementów pneumatyki oraz ich badań. Ponadto utrzymujemy kontakty z wydziałami automatyki kilku uczelni wyższych.

Czy łatwo być polskim producentem pneumatyki przy tak dużej konkurencji ze strony światowych liderów tej branży?

Oczywiście trudno, gdyż polski rynek elementów pneumatyki nie jest zbyt duży, a firmy zachodnie, chcąc wejść na nasz rynek, prowadzą bardzo intensywne działania marketingowe. Nam nie pozostaje nic innego, jak się „bronić”, czyli ciągle ulepszać, usprawniać i jednocześnie sprawiać, aby nasze wyroby były tańsze.

Staramy się poszerzać ofertę handlową o wyroby, których sami nie produkujemy i w tym celu nawiązujemy ścisłą współpracę na zasadzie przedstawicielstw z zachodnioeuropejskimi producentami.

Utrzymujemy stałe, ścisłe kontakty z naszymi największymi odbiorcami i ciągle poszukujemy nowych. Pragniemy także rozbudować i usprawnić sieć naszych przedstawicielstw handlowych. We wrześniu rozpoczęło swoją działalność nasze najnowsze przedstawicielstwo regionalne w województwie śląskim w Fugasówce k. Zawiercia.

Proszę powiedzieć czytelnikom coś o sobie.

Mam 43 lata, jestem żonaty i mam trójkę dzieci. Moje hobby to turystyka i motoryzacja, ale w chwili obecnej nie mogę im poświęcić wiele czasu z uwagi na obowiązki służbowe. W CPP PREMA pracuję od 1986 roku. Od kwietnia 1998 r. kieruję zakładem, a od 1 stycznia br. piastuję stanowisko Prezesa Zarządu CPP PREMA SA.

Rozmawiał Mariusz Makulski

pascal

kompresory i narzędzia



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

81-537 GDYNIA,
ul. Łużycka 9,
tel./fax (058) 622 49 25

Kilka prawd na temat wilgoci w sprężonym powietrzu

Wilgoć w sprężonym powietrzu oznacza wymierne straty ekonomiczne.

Wilgoć, przedostająca się do sieci sprężonego powietrza w zakładach przemysłowych, powoduje wiele niekorzystnych zjawisk:

- korozja instalacji przesyłowej sprężonego powietrza prowadzi do wyższych spadków ciśnienia oraz nieszczelności i powoduje w konsekwencji zwiększenie zużycia energii wymaganej do wytwarzania sprężonego powietrza;

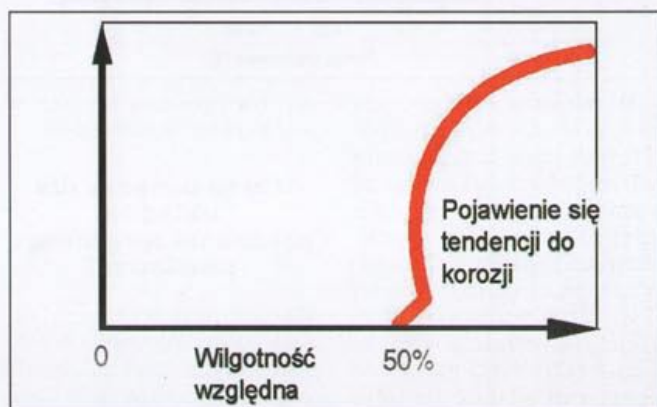
- wypłukiwanie substancji smarujących narzędzia pneumatyczne oraz elementy pneumatyki powoduje ich szybsze zużywanie się, awarie oraz znacznie redukuje ich niezawodność i żywotność;
- wpływa niekorzystnie na jakość produktu finalnego, w wielu przypadkach całkowicie go dyskwalifikując.

Ile wody może pojawić się w instalacji sprężonego powietrza?

Powietrze atmosferyczne o temperaturze 25°C i wilgotności względnej 70% zawiera 16g wody na 1m³. A zatem sprężarka o wydajności 200 l/s „wpompuje” 280 litrów wody do sieci sprężonego powietrza w ciągu 24 godzin. Jeśli temperatura otoczenia wynosi 40°C, ilość ta ulega znacznemu zwiększeniu do poziomu 600 litrów w ciągu doby. Stosując właściwe urządzenia, takie jak chłodnica końcowa oraz osuszacz, większość tej wody może zostać usunięta.



Fot. 1 Osuszacz adsorpcyjny Atlas Copco



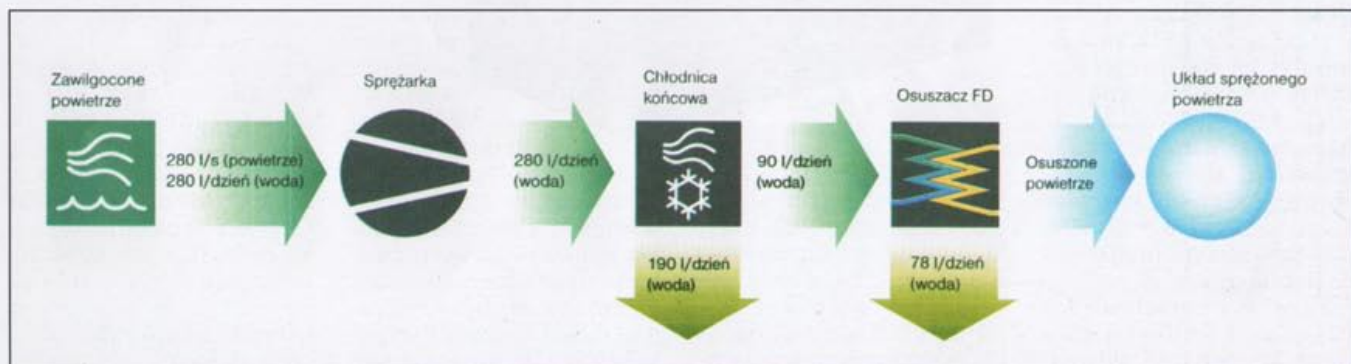
Rys. 2 Zjawisko korozji rozpoczyna się przed pojawieniem się procesu kondensacji wody. Wilgotność 50% jest uważana za wartość krytyczną dla procesu korozji dla większości metali.

Sprężone powietrze uległo schłodzeniu w chłodnicy końcowej – po co nam jeszcze osuszacz?

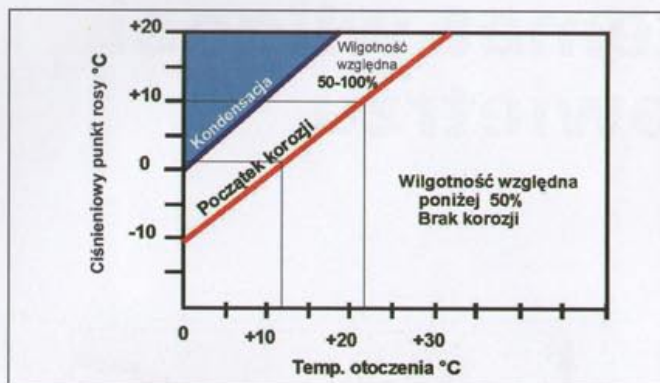
Rzeczywiście, chłodnica końcowa redukuje temperaturę sprężonego powietrza do poziomu 10-15°C powyżej temperatury otoczenia. Jednakże sprężone powietrze po wyjściu z chłodnicy końcowej jest w 100% nasycone parą wodną i dalszy spadek temperatury w sieci sprężonego powietrza powoduje występowanie zjawiska kondensacji wody w sprężonym powietrzu.

Temperatura, przy której rozpoczyna się zjawisko kondensacji wody w sprężonym powietrzu pod danym ciśnieniem, jest określana mianem ciśnieniowego punktu rosy.

W celu wyeliminowania ryzyka wystąpienia zjawiska kondensacji w instalacji sprężonego powietrza, musi ono zostać schłodzone do temperatury poniżej otoczenia, na jaką mogą być narażone rurociągi sprężonego powietrza. Innymi słowy, ciśnieniowy punkt rosy, jaki należy uzyskać, powinien być poniżej najniższej z możliwych temperatur otoczenia.



Rys. 1 Ile wody może pojawić się w instalacji sprężonego powietrza?



W większości typowych zastosowań sprężonego powietrza jego temperatura może być zredukowana za pomocą osuszacza ziębniczego, który daje możliwość uzyskania ciśnieniowego punktu rosy blisko 0°C. Dla zastosowań sprężonego powietrza o większej wrażliwości na zawartą w nim wilgoć istnieje potrzeba stosowania osuszaczy adsorpcyjnych.

Jak dokonać właściwego doboru osuszacza?

Jak wspomniano wcześniej, osuszenie sprężonego powietrza do ciśnieniowego punktu rosy poniżej temperatury otoczenia, na jaką narażona jest instalacja sprężonego powietrza, eliminuje zjawisko kondensacji występujące w sieci. Należy jednakże zdać sobie sprawę, iż w zależności od materiału, z jakiego wykonane są przewody instalacji sprężonego powietrza, zjawisko korozji może się pojawić, gdy wilgotność względna powietrza wynosi powyżej 50%. Jest to zgodne z naszym codziennym doświadczeniem. Wszak unikamy wilgotnych pomieszczeń do przechowywania cennych przedmiotów wykonanych z materiałów narażonych na zjawisko korozji. Niekoniecznie musi tam być woda - wystarczy jedynie, iż występuje odpowiednio wysoka wilgotność względna powietrza wypełniającego to pomieszczenie.

Zjawisko korozji rozpoczyna się przed wystąpieniem kondensacji wilgoci. Wilgotność względna 50% jest uważana za krytycz-

ną dla procesu korozji w większości materiałów.

Co to oznacza dla układów osuszania sprężonego powietrza?

Bazując na powyższych faktach i doświadczeniach, możemy wyznaczyć zależność pomiędzy temperaturą otoczenia, na jaką narażona jest instalacja sprężonego powietrza, a pożądanym stopniem osuszenia, czyli ciśnieniowym punktem rosy, jaki należy uzyskać w zastosowanym osuszaczu. Obszar na powyższym wykresie poniżej linii czerwonej oznacza wilgotność względną sprężonego po-

woju sprężone powietrze do ciśnieniowego punktu rosy 28°C w przypadku temperatury otoczenia 40°C bez obawy o korozję sieci.

Jako uproszczoną regułę dla typowych zastosowań sprężonego powietrza można przyjąć następujące stwierdzenie: ciśnieniowy punkt rosy o temperaturze 12°C poniżej temperatury otoczenia eliminuje wilgoć ze sprężonego powietrza oraz ryzyko wystąpienia zjawiska korozji materiału, z jakiego wykonana jest instalacja.

Bazując na opisanych powyżej zjawiskach i zależnościach oraz biorąc pod uwagę polskie warunki klimatyczne, można podać kilka praktycznych uwag.

- Jeżeli posiadamy nie izolowane rurociągi sprężonego powietrza biegnące w terenie otwartym, to w okresie zimowym konieczne jest stosowanie osuszaczy adsorpcyjnych dających możliwość uzyskania ciśnieniowego punktu rosy poniżej 0°C.

- Budując sieć sprężonego powietrza starajmy się, by wszystkie jej komponenty, łącznie ze zbiornikiem sprężonego powietrza, znajdowały się w pomieszczeniach. W zbiorniku stojącym na zewnątrz w okresie zimy wystąpi zjawisko kondensacji. W przypadku, gdy temperatura sprężonego powietrza w zbiorniku spadnie poniżej 0°C, usytuowany za zbiornikiem osuszacz ziębniczy jest bezużyteczny. Układy sprężarek wyposażonych w nowoczesne systemy regulacji wydajności wymagają znacznie zre-

dukowanych pojemności zbiorników wyrównawczych, szczególnie w przypadku sprężarek z regulowaną prędkością obrotową - seria VSD Atlas Copco. W większości typowych instalacji zbiornik może być zlokalizowany w pomieszczeniu.

- W okresie lata, gdy występują wysokie temperatury otoczenia, sprężarki, jak również zastosowane osuszacze ziębnicze, mają gorsze warunki chłodzenia. Powoduje to redukcję stopnia osuszenia i podwyższenie ciśnieniowego punktu rosy. Nie jest to zjawisko niepokojące, biorąc pod uwagę opisane wcześniej zależności. Jeśli mamy w otoczeniu wysokie temperatury a nasz osuszacz pokazuje temp. ciśnieniowego punktu rosy 10°C, to nie dzieje się nic złego. W rurociągach na pewno nie ma wówczas zjawiska kondensacji. Nie obawiamy się również o ich stan techniczny - ryzyko korozji nie występuje.

Właściwe rozwiązanie problemu wilgoci w sprężonym powietrzu

Atlas Copco oferuje kompletny zakres osuszaczy sprężonego powietrza.

Osuszacze ziębnicze są dostępne w dwóch podstawowych konfiguracjach:

- zintegrowany: osuszacz ziębniczy jest wbudowany do sprężarki, co oznacza suche powietrze zaraz na początku sieci (już w zbiorniku). Jest to również rozwiązanie oznaczające oszczędność miejsca oraz niższe koszty instalacji;
- osuszacz wolnostojący.

W celu uzyskania wyższego stopnia osuszenia sprężonego powietrza do ciśnieniowego punktu rosy poniżej 0°C, Atlas Copco proponuje różnego rodzaju osuszacze adsorpcyjne.

Artukuł sponsorowany
Atlas Copco
mgr inż. Waldemar Szymański



Fot. 2
Sprężarka śrubowa Atlas Copco z wbudowanym osuszaczem ziębniczym

wietrza poniżej 50%. Przykładowo przy temperaturze otoczenia 25°C ciśnieniowy punkt rosy o temperaturze 13°C oznacza eliminację ryzyka wystąpienia zjawiska korozji. Prawdą jest również to, iż wystarczy osu-

Dobry przykład do naśladowania

Wiadomym jest, że znaczna część energii elektrycznej zużywanej podczas procesu sprężania zamieniana jest na ciepło. Najprostszym, najtańszym i jednocześnie najczęściej wykorzystywanym sposobem na częściowy odzysk ciepła powstałego podczas procesu sprężania jest skierowanie ciepłego strumienia powietrza z układu chłodzenia sprężarki do pomieszczeń sąsiadujących ze sprężarkownią. Jest to rozwiązanie proste. Ciepłe powietrze kierowane jest kanałami wentylacyjnymi w okresach zapotrzebowania na ciepło do sąsiadujących ze sprężarkownią pomieszczeń. Latem a także wtedy, gdy temperatura w pomieszczeniach osiąga zadawalającą nas wartość, ciepłe powietrze kierowane jest na zewnątrz.

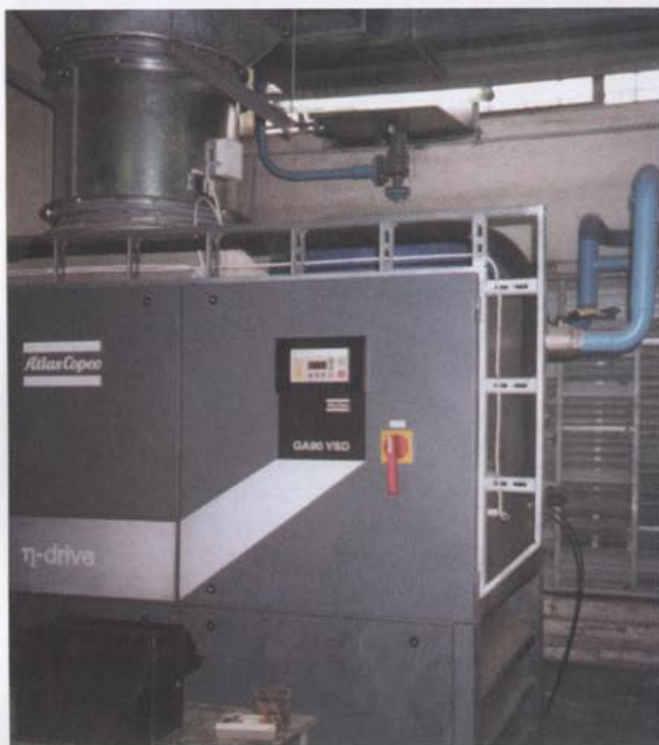
Bardziej efektywnym sposobem na racjonalne zagospodarowanie dużych ilości ciepła wytwarzanego podczas sprężania powietrza jest instalacja w sprężarce **modułu odzysku energii**. Jest to rozwiązanie wymagające poniesienia już większych nakładów finansowych na montaż modułu, układu zasilania i powrotu dla wody, ale też te dodatkowe nakłady bardzo szybko się zwracają, przynosząc w efekcie znaczne oszczędności z tytułu uzyskania dodatkowych ilości ciepła będącego do dyspozycji.

Moduł odzysku energii

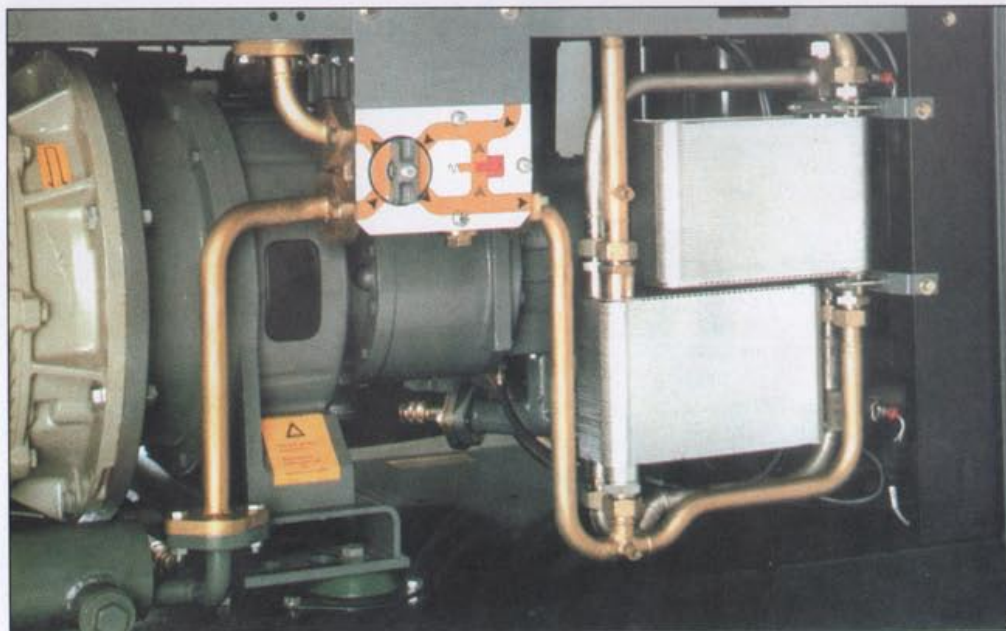
Olej w sprężarkach śrubowych z wtryskiem oleju odprowadza około 70% ciepła powstającego podczas procesu sprężania. Jest to dużo. Już sprężarka śrubowa Atlas Copco typ GA75 o mocy 75kW pozwala na racjonalne odzyskanie energii rzędu 52 kW! Instalowany fabrycznie wymiennik płytowy woda/olej zapewnia proste i niezawodne działanie wspomnianej sprężarki; przy temperaturze wody

na wlocie do wymiennika 20°C mamy do dyspozycji 10.5 l/min wody o temperaturze 90°C. Każda sprężarka śrubowa Atlas Copco serii GA o mocy powyżej 11 kW posiada jako opcję możliwość zabudowy modułu odzysku energii (fot.1).

Automatyka modułu odzysku energii tak steruje pracą wymiennika, że prze-



Fot. 2 Sprężarka śrubowa o zmiennej wydajności Atlas Copco typu GA90VSD z zainstalowanymi kanałami przesyłu ciepłego powietrza i obudowanym układem odzysku energii



Fot. 1 Moduł odzysku energii zainstalowany w sprężarce śrubowej Atlas Copco



Fot. 3 Sprężarki Atlas Copco z zainstalowanymi modułami odzysku ciepła – wszystkie przyłącza z jednej strony

plyw wody przez wymiennik płytowy woda/olej nie ma wpływu na pracę samej sprężarki. Sprężarka jako taka „nie widzi” wymiennika – dla procesu sprężania nie ma znaczenia, czy w danej chwili ciepło w postaci ciepłej wody jest odbierane poprzez wymiennik płytowy, czy też nie. Gdy nie ma przepływu wody

przez wymiennik, czy też gdy nie ma odbioru ciepła, gorący olej automatycznie kierowany jest do chłodnicy oleju, a tam ciepło odbierane jest przez strumień powietrza chłodzącego w przypadku sprężarek chłodzonych powietrzem lub przez wodę w sprężarkach chłodzonych wodą.

Ogrzewanie hali produkcyjnej

Na etapie projektowania modernizacji sprężarkowni należy już przewidzieć możliwość racjonalnego zagospodarowania ciepła powstającego podczas procesu sprężania. Sprężarkownia nie musi już być lokalizowana w najbardziej odległym kącie zakładu – jak miało to miejsce przy eksploatacji hałaśliwych sprężarek tłokowych. Korzystniejsza jest taka lokalizacja, która zapewnia możliwość przesyłu ciepłego powietrza do pomieszczeń sąsiadujących ze sprężarkownią (fot.2).

Fot.3 przedstawia sprężarki Atlas Copco wyposażone w wymienniki ciepła. Na zdjęciu widoczne są przewody zasilania i powrotu dla wody krążącej w układzie wymiennik – instalacja c.w./c.o., przewody odbioru kondensatu, który kierowany jest do separatora woda/olej, oraz fragment sieci sprężonego powietrza. Lokalizacja przyłączy z jednej strony sprężarki zapewnia prostą instalację.

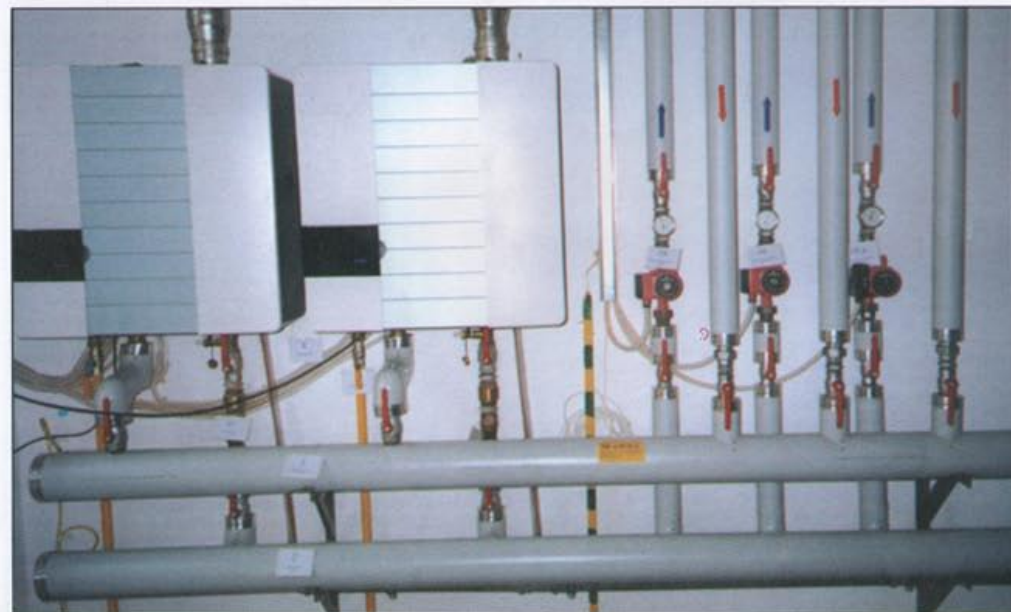
W omawianym przykładzie zainstalowane są trzy nowoczesne sprężarki śrubowe Atlas Copco o mocy 110kW, 132kW oraz sprężarka o zmiennej wydajności typu GA90VSD. Wszystkie

trzy sprężarki wyposażono w moduły odzysku energii. Ciepła woda z wymienników woda/olej zainstalowanych w sprężarkach kierowana jest do kotłowni i tam do głównego układu zasilania c.w./c.o. Fot. 4 przedstawia fragment kotłowni z widocznymi po lewej stronie kotłami gazowymi. Z prawej strony na zdjęciu widoczne są trzy pary przewodów zasilających i odprowadzających ciepłą wodę z układu modułów odzysku ciepła, wbudowanych w sprężarki śrubowe Atlas Copco zainstalowane w sąsiednim pomieszczeniu. Zdjęcia wykonane zostały w pierwszej dekadzie listopada, podczas pierwszego ataku zimy. Temperatura na zewnątrz wynosiła 4°C, hala produkcyjno-magazynowa w tym czasie ogrzewana była ciepłem odzyskanym ze sprężarek w układzie „ciepłe powietrze” (z układu chłodzenia) i „ciepła woda” (z modułów odzysku ciepła). Kotły gazowe nie pracowały, gdyż ich automatyka nie złączyła ich do pracy – wystarczyło ciepło ze sprężarek. Dodatkowo na bieżąco zasilany był zbiornik ciepłej wody do celów socjalnych.

Przyszłość

Moduły odzysku ciepła instalowane mogą być zarówno w sprężarkach śrubowych z wtryskiem oleju, jak i w sprężarkach bezolejowych Atlas Copco. Instalacja modułów odzysku energii powinna być każdorazowo poprzedzona analizą ekonomiczną. Ciepła woda uzyskiwana z wymienników woda/olej służyć może do zasilania instalacji c.o., c.w. lub do innych procesów technologicznych. Ilości uzyskanego w ten sposób ciepła dają wymierną korzyść ekonomiczną. Racjonalne wykorzystanie ciepła powstającego podczas procesu sprężania daje znaczne oszczędności energetyczne i przyczynia się wydatnie do zmniejszenia kosztów energii elektrycznej.

Artykuł sponsorowany
Atlas Copco
mgr inż. Arkadiusz Mrokwa



Fot.4. Kotły gazowe w kotłowni – z prawej strony widoczny układ zasilania i powrotu z modułów odzysku ciepła zainstalowanych w sprężarkach Atlas Copco

Przemysłowe pompy próżniowe

Z technicznego punktu widzenia uzyskiwanie próżni jest problemem bardziej złożonym niż sprężanie powietrza. Odsysane powietrze może zawierać znaczne domieszki gazów, cieczy i zanieczyszczeń stałych, powstałych w procesie technologicznym wykorzystującym podciśnienie.

Substancje te mogą reagować z olejem smarującym lub materiałami konstrukcyjnymi pompy. Powietrze opuszczające urządzenie musi być odpowiednio oczyszczone, by nie powodować szkód w środowisku.

Firma Pneumofore

Powstała w 1923 roku w Turynie włoska firma Pneumofore od początku zajmuje się badaniem i konstruowaniem łopatkowych pomp próżniowych. Pomp tej firmy, zarówno starej, jak i nowej generacji, z powodzeniem używa obecnie wiele firm na całym świecie.

Technologia próżniowa

W ostatnim dziesięcioleciu znacznie wzrosło zapotrzebowanie na centra próżniowe, które są w stanie zastąpić wiele małych pomp próżniowych. Chociaż rozwiązania polegające na montowaniu jednostek centralnych wymagają m.in. większej ilości rur i przewodów doprowadzających, korzyści wynikające z zastosowania takiego systemu są po pewnym czasie wyraźnie widoczne. Firma Pneumofore wprowadziła serię pomp próżnio-

wych UV w celu zastąpienia chłodzonych wodą pomp serii V.

Seria UV

System łopatkowy opracowany przez firmę Pneumofore zapewnia uzyskanie znakomitych wyników technologicznych, zdecydowanie najlepszych w kategorii jednostopniowych pomp próżniowych. Skośne ustawienie łopat umożliwiło zwiększenie powierzchni ich współpracy z wirnikiem. Przyczyniło się to do zmniejszenia zużycia powierzchni w tym połączeniu.

Pompy serii UV osiągają poziom próżni rzędu 99,9% przy minimalnej zawartości oleju na wyjściu i hałasie mniejszym niż 79 dB(A). Te jednostopniowe i smarowane olejem pompy, wykonane „pod klucz” tworzą całościowy system – wszystkie niezbędne do pracy zespoły są zintegrowane w jednej obudowie. Ich wydajność wynosi od 500 do 1800 m³/min; uzyskują przy tym 1 mbar ciśnienia bezwzględne. Wiele takich pomp pracuje już w różnych krajach Europy.

Jedną z cech pomp serii UV jest ich prosta konstrukcja (niewielka ilość ruchomych części, brak potrzeby stawiania fundamentów). W modelu UV30, największym z oferowanych, żeliwny korpus i zbiornik oleju zapewniają wysoką sztywność, tłumienie drgań i niski poziom hałasu urządzenia. Obudowy pomp zostały zaprojektowane z myślą o różnych warunkach klimatycznych i wymaganiach klientów. Zapewniają one dobre rozpraszanie powietrza chłodzącego do wszystkich elementów pompy, łącznie z panelem sterującym. Obsługę bieżącą ułatwia doskonały dostęp do wszystkich podzespołów.

Firma Pneumofore zawsze dbała o środowisko naturalne. Powietrze opuszczające pompy serii UV jest tak czyste, że może być wprowadzane bezpośrednio do otoczenia bez konieczności stosowania dodatkowych filtrów. Zintegrowany separator oleju wykonany jest z włókien krzemianu boru. Oddzielony w nim olej powraca do obiegu poprzez samoczyszczący się filtr.

Olej smarujący stosowany w pompach Pneumofore został opracowany przez samą firmę i jest przez nią także dostarczany klientom.



Fot. 2 Widok rotora z ukośnie (niepromieniowo) rozmieszczonymi łopatkami

Zamknięty obieg oleju sprawia, że olej nie przedostaje się do środowiska. Brak chłodzenia wodą powoduje, że w pompach nie występują żadne problemy związane z wyciekami i oczyszczaniem tego czynnika. Rozwiązania te zmniejszają koszty eksploatacyjne oraz czas postojów niezbędny dla dokonania przeglądów.

Inne cechy pomp serii UV:

- pełna automatyka działania;
- jedna zintegrowana jednostka;
- wyciszająca obudowa;
- duża sprawność;
- brak przekładni przenoszących napęd;
- ilość przeglądów może być zredukowana do jednego rocznie, czyli co 4000 – 5000 godzin, w zależności od zastosowania pompy. Przegląd ogranicza się do wymiany filtra wlotowego, filtra oleju i samego oleju. Wszystkie te czynności zabierają nie więcej niż 2 godziny;
- każdy z bocznych paneli obudowy otwierany jest za pomocą klucza, co umożliwia łatwy dostęp do wszystkich podzespołów pompy.
- pompy wyposażone są w zawór powrotny zapobiegający przedostawaniu się oleju lub innych substancji z powrotem do pompy.
- przedni panel kontrolny jest czytelny i łatwy w obsłudze. Zawiera on wskaźnik mierzący poziom



Fot. 1 Przeniesienie napędu za pomocą kształtowego sprzęgła elastycznego

próżni, manometr wskazujący spadek ciśnienia w separatorze olejowym, lampkę kontrolną wskazującą na działanie urządzenia, przyciski sterujące oraz kluczyk uruchamiający;

- zawór zasysający sterowany serwowmotorem – opcja;
- stała wartość próżni (wartość znamionowa: 99,9%, 1 mbar) bez względu na zewnętrzną temperaturę, temperaturę zasysania (nie powinna przekraczać 50°C) oraz temperaturę otoczenia pompy.

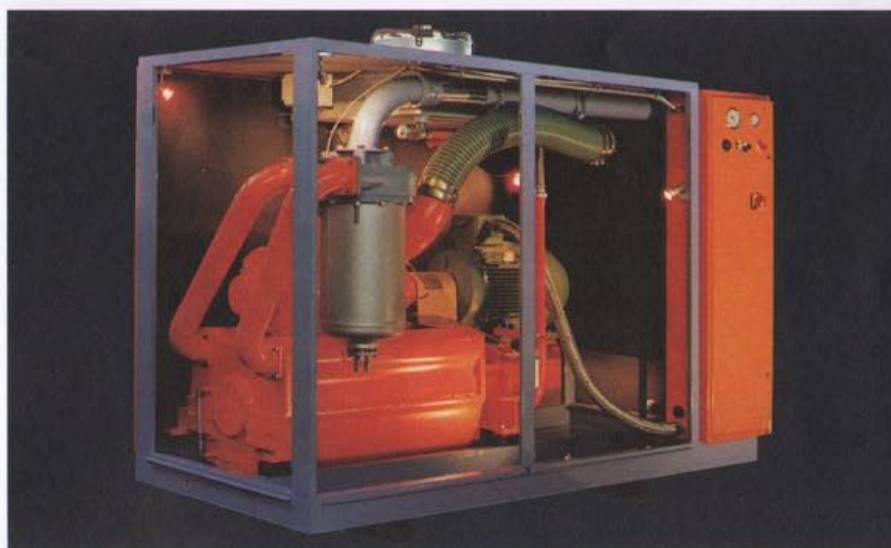
Zastosowanie

Główne gałęzie przemysłu, gdzie mogą być stosowane pompy serii UV:

- obróbka aluminium,
- absorpcja i odgazowywanie,
- budownictwo,
- ceramika,
- produkcja wyrobów szklanych,
- suszenie i impregnacja,
- produkcja żywności i napojów,
- opakowania,
- tworzywa sztuczne i guma,
- transport pneumatyczny,
- drukarstwo i obróbka papieru,
- systemy transportowe i podnoszące,

Współpraca z klientem

Firma Pneumofore i jej przedstawiciele pomagają klientowi, począwszy od wstępnego etapu przygotowania projektu, poprzez instalację urządzenia, przygotowanie



Fot. 4 Wnętrze pompy próżniowej UV30

go do pracy, aż po późniejszą obsługę w kolejnych latach użytkowania urządzenia. Każde zastosowanie pompy poddawane jest indywidualnej analizie, która umożliwia wybór właściwego urządzenia i akcesoriów. Ekspertzy firmy oceniają również potrzebę instalacji urządzeń peryferyjnych, z których wszystkie może dostarczyć i zainstalować firma Pneumofore lub jej przedstawiciel regionalny.

Wszystko to jest możliwe dzięki wiedzy, jaką firma zdobyła przez dziesięć lat doświadczeń w różnych branżach przemysłu. Są to m.in.:

- produkcja makaronu (próżnia do odgazowywania ciasta);
- produkcja cegieł (próżnia do odgazowywania wsadu);
- przemysł spożywczy (pakowanie próżniowe);
- produkcja kawy (pakowanie próżniowe);
- obróbka i przetwarzanie polimerów.

Najnowsze osiągnięcia

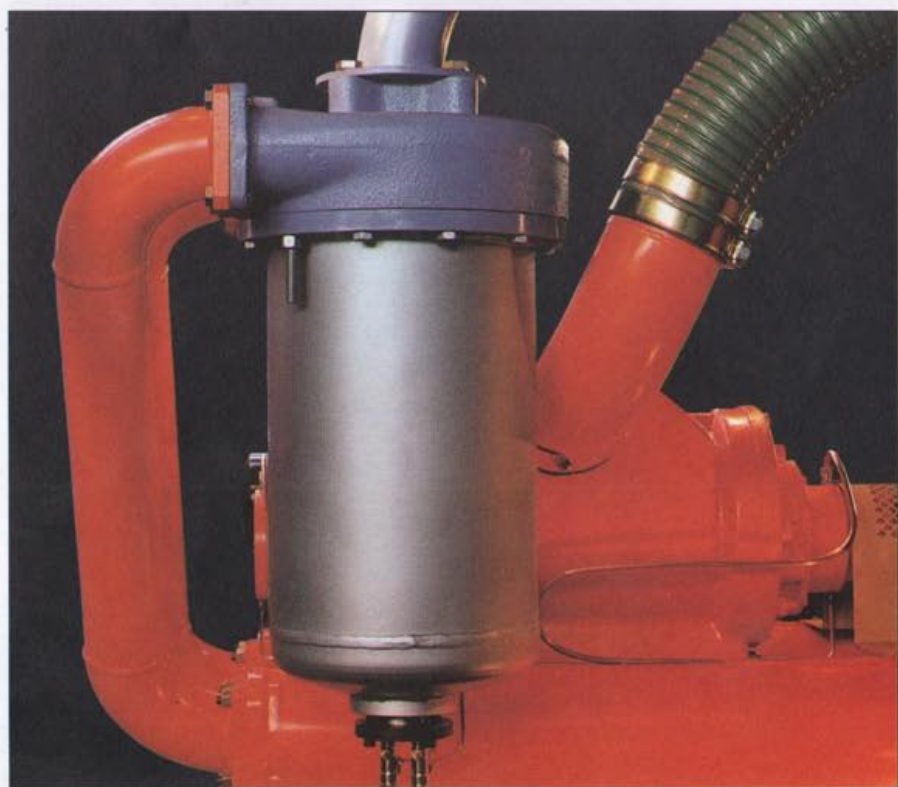
W dniach 19 – 24 kwietnia 1999 roku na Międzynarodowych Targach Przemysłowych w Hanowerze firma Pneumofore prezentowała model pompy próżniowej UV30. Pompa UV30 jest obecnie największą rotacyjną pompą łopatkową dostępną na rynku.

Chłodzone powietrzem modele UV30 zaczęły stopniowo zastępować chłodzone wodą urządzenia o symbolu V100, z których wiele wprowadzono do eksploatacji ponad dwadzieścia lat temu. Wydajność UV30 wynosi 1800 m³/h, a poziom próżni – 99,9%. Oprócz tego, że pompa nie wydziela oleju, a poziom hałasu nie przekracza 79 dB(A), jej zaletami są również wysoka niezawodność i niskie koszty obsługi – cechy typowe dla konstrukcji łopatkowych oraz produktów firmy Pneumofore.

W celu uzyskania dokładniejszych informacji o produktach Pneumofore prosimy o kontakt z jej polskim przedstawicielem w Polsce firmą Multi-Mac sp. z o.o., (tel. (042) 712-45-15, fax (042) 712-39-06).

Artykuł został przygotowany na podstawie materiałów dostarczonych przez Pneumofore S.p.A.

Artykuł sponsorowany
Multi-Mac Sp. z o.o.
mgr inż. Wojciech Pichliński



Fot. 3 Filtr powietrza zasysanego w pompie UV 30

Sprężarki **CompRot**

MY wiemy jak
SPRĘŻAĆ powietrze



CompRot

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

Technika
Sprężania Gazów



Jak zaoszczędzić na ogrzewaniu?

Sprawa powraca jak bumerang: co roku w okolicach października w wielu firmach zaczyna się kalkulować spodziewane koszty ogrzewania. Gdzie znaleźć pieniądze na wciąż, niestety, rosnące rachunki za olej opałowy, centralne ogrzewanie czy gaz? A przecież rozwiązanie problemu jest proste: stojący w sprężarkowni kompresor śrubowy.

Napoczątek trochę teorii. Bilans cieplny sprężarki śrubowej z wtryskiem płynu chłodząco-smarującego lub oleju jest następujący: przy pracy sprężarki śrubowej ok. 100% efektywnego poboru mocy odprowadzane jest do otoczenia w postaci ciepła. Odprowadzane ciepło rozkłada się w sposób następujący (rys.2):

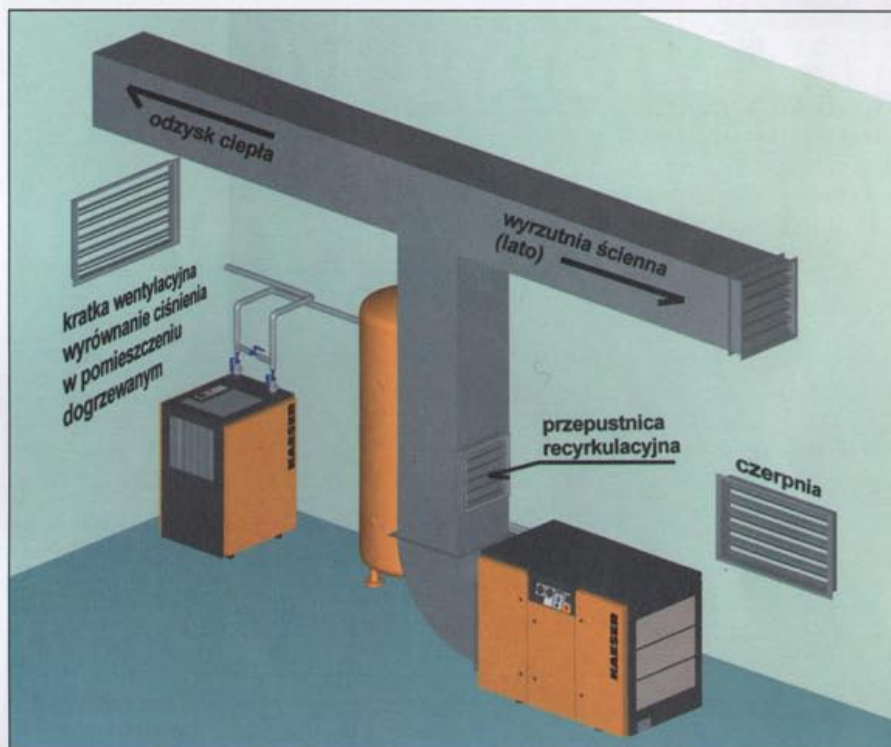
- 72% - chłodnica płynu chłodząco-smarującego (2),
- 13% - chłodnica powietrza sprężonego (3),
- 9% - straty ciepłne silnika (1),
- 4% - w odprowadzanym powietrzu sprężonym (5),
- 2% - inne promieniowanie ciepłne do otoczenia (4).

Jak widać, istnieje ogromny potencjał cieplny do wykorzystania.

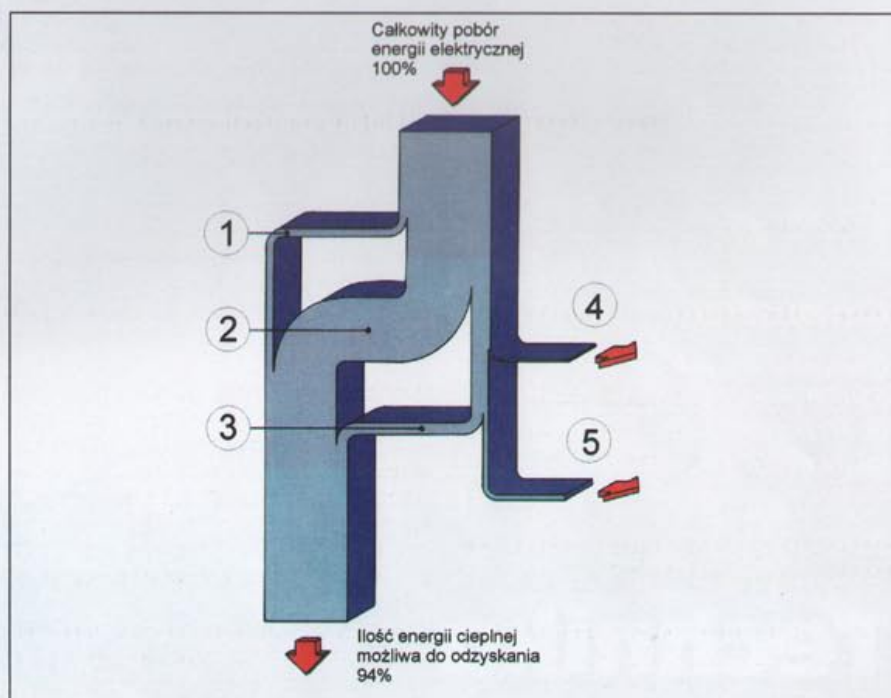
Ciepło to można praktycznie odprowadzić na dwa sposoby: jako ogrzane powietrze lub jako ogrzaną wodę.

Sposób pierwszy jest bez wątpienia najprostszy i nadaje się przede wszystkim do bezpośredniego ogrzewania powierzchni hal produkcyjnych, magazynów, tworzenia kurtyn cieplnych itp.

Trzeba pamiętać, że chodzi o poważne ilości wahające się od 2500 aż do 40 000 m³/h i więcej powietrza chłodzącego przy przyroście temperatury w sprężarce ok. 18-20 °C. W tym wypadku bez układu recyrkulacji wewnątrz sprężarkowni i przy niskiej temperaturze na zewnątrz może dojść do obniżenia temperatury powietrza zasysanego do wnętrza sprężarki poniżej wartości krytycznych, co w efekcie może spowodować nie ogrzanie, ale wręcz wyziębienie pomieszczeń, do których



Rys. 1 Widok sprężarki śrubowej z układem kanałów odprowadzających ciepłe powietrze



Rys. 2 Diagram przepływu energii cieplnej sprężarki śrubowej (opis w tekście)

Typ sprężarki	Moc silnika	Ilość energii odprowadzana w powietrzu chłodzącym			Ilość powietrza chłodzącego m ³ /h
	kW	kW	MJ/h	kcal/h	
SM 8	5.5	5.75	20.7	4943	1500
SM 11	7.5	7.87	28.3	6758	1500
SK 19	11	11.5	41.5	9910	2500
SK 26	15	15.5	55.7	13300	2500
AS 31	18.5	19.1	68.7	16405	3000
AS 36	22	22.7	81.7	19510	3000
AS 44	30	30	111	26507	5000
BS 51	30	30.3	109	26507	6200
BS 61	37	37.4	135	26507	6200
CS 76	45	45.2	163	26507	8000
CS 91	55	55	198	26507	8000
CS 121	75	75	270	26507	10000
DS 140	75	75	270	26507	16000
DS 170	90	90	324	77371	16000
DS 200	110	110	396	94565	16000
DS 220	122	122	439	104833	18000

Tabela 1 Potencjalna ilość ciepłego powietrza możliwa do odprowadzenia z niektórych sprężarek śrubowych KAESER KOMPRESSOREN

odprowadzane jest powietrze. Kolejną sprawą, na którą należy zwrócić uwagę, jest zapewnienie swobodnego przepływu powietrza w pomieszczeniu ogrzewanym.

Kaesar Kompressoren proponuje użytkownikom sprężarek stosowanie układów kanałowych. Rys. 1



Fot. 1 Fragment układu wylotowego sprężarki chłodzonej powietrzem (wyraźnie widać przepustnicę recyrkulacyjną oraz napędy przepustnic regulacyjnych i zwrotnych)

przedstawia widok tak wykonanej instalacji odzysku ciepła.

Ważnym usprawnieniem takiego układu jest zastosowanie układu regulacji temperatury w pomieszczeniu sprężarkowni. Zwalnia on użytkownika z obowiązku przestawiania położenia przepustnic regulacyjnych i recyrkulacji przy każdej zmianie temperatury na zewnątrz oraz zapobiega niebezpiecznemu wzrostowi lub spadkowi temperatury wewnątrz pomieszczenia sprężarek.

Układ regulacji oparty jest na zasadzie ciągłego pomiaru temperatury w pomieszczeniu i - w zależności od jej zmian - przemykania lub otwierania trzech przepustnic: czerpni, wyrzutni oraz przepustnicy recyrkulacyjnej. Stosowane są tu typowe napędy o działaniu ciągłym 24V AC. Przy podłączeniu więcej niż jednej sprężarki do wspólnego kanału, dodatkowo instaluje się przepustnice zwrotne z napędem typu „zamknij-otwórz” zapobiegające niepożądanemu powrotowi ogrzanego powietrza przez sprężarkę znajdującą się w stanie spoczynku. Typowy układ wylotowy z zastosowaniem mechanicznych napędów pokazano na zdjęciu (fot. 1).

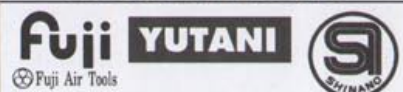
Kaesar Kompressoren oferuje swoim klientom pomoc przy projektowaniu oraz wykonawstwie układów kanałowych i ich sterowania. Układy te warto stosować, ponie-

waż - jak wynika z tabeli - potencjalne ilości odzyskanej energii są poważne.

Oczywiście układ kanałowy ma pewne ograniczenia do których należy: ograniczona długość kanałów oraz prędkość przepływu powietrza ograniczona do ok. 3 - 4 m/s (w pobliżu wywiewników) z uwagi na dopuszczalny poziom hałasu. Powoduje to konieczność wykonywania kanałów o większych przekrojach. Wreszcie kanały ograniczone są do obszaru jednego budynku - z uwagi na ich dużą powierzchnię, straty ciepła przy prowadzeniu kanałów na dworze byłyby zbyt wysokie, a koszty izolacji postawiłyby pod znakiem zapytania sens inwestycji. W takim wypadku należy zastosować odzysk ciepła za pomocą wymienników wodnych. Typy i zakres stosowania tych urządzeń przedstawimy w najbliższych numerach „Pneumatyki”.

Artykuł sponsorowany
Kaesar Kompressoren
Paweł Rejmer

JAPOŃSKIE NARZĘDZIA PNEUMATYCZNE



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

BEZPOŚREDNI IMPORTER



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

KAESER
KOMPRESSOREN



ZNAJDZIESZ NAS WSZEDZIE

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

BIURA REGIONALNE W:
Poznaniu
Wrocławiu
Krakowie
Gdyni
Łodzi



Brak zakazu R22!

R12, R22, R134A, R404A... ale jaki wybór jest właściwy?

Sytuacja nie jest zbyt jasna; nawet politycy nie potrafią udzielić jednoznacznej odpowiedzi na powyższe pytanie. A problem jest ważki, ponieważ producenci i użytkownicy układów zawierających czynnik chłodniczy (przede wszystkim osuszacze chłodniczych do sprężonego powietrza) wybór właściwego czynnika chłodniczego muszą opierać na faktach.

Wybory dokonywane dzisiaj powinny być wyborami na przyszłość. Ponieważ żywotność osuszaczy sięga 10 a nawet 15 lat, zasady i przepisy powinny być jaśniejsze niż obecne. Ale nie ma powodu do paniki, a tym bardziej do kosztownych zmian czynników chłodniczych w istniejących instalacjach.

Spójrzmy na fakty

W niedawnej przeszłości producenci osuszaczy chłodniczych używali dwóch różnych typów czynnika chłodniczego:

- R12 dla osuszaczy do 300 m³/h,
- R22 dla osuszaczy powyżej 300 m³/h.

Od kilku lat R12 jest już niedozwolony z uwagi na jego wysoki potencjał niszczenia warstwy ozonowej i nie może być używany w nowych instalacjach.

Ale co z istniejącymi instalacjami?

Dopuszcza się, by istniejące instalacje pozostawały w użyciu aż do chwili, gdy układy czynnika chłodniczego będą wymagać naprawy. W chwili, gdy to nastąpi, należy:

- wymienić czynnik R22 na alternatywny czynnik chłodniczy,
- wymienić cały osuszacz.

Zarówno doświadczenia z wymianą

nie dają toksycznego zagrożenia dla ludzi. Z punktu widzenia technicznego, (temperatura kondensacji i parowania oraz ciśnienie i objętościowa wydajność chłodzenia) R134A zbliża się bardzo do R12.

Po zastosowaniu tego środka zakończono pierwszy i najważniejszy krok ku eliminacji dalszego niszczenia warstwy ozonowej.

Krokiem drugim będzie całkowity zakaz używania czynnika R22, ale nie wiadomo, kiedy to nastąpi.

Czynnik R22 jest 20 razy mniej niebezpieczny niż R12. R22 jest używany w znacznie większych osuszaczach chłodniczych, przez co przejście z R22 na alternatywny czynnik chłodniczy może doprowadzić do poważnych inwestycji, jakie muszą zrealizować użytkownicy takich instalacji.

Rządy państw europejskich uznały te potencjalne problemy przemysłu i zdecydowały się na zezwolenie używania R22 aż do 1 stycznia 2001. Do tego czasu, i najprawdopodobniej nawet później, nie będzie jakichkolwiek ograniczeń stosowania R22 w nowo budowanych układach chłodniczych. Gdy układ z R22 zostanie uruchomiony, to jego użytkowanie jest gwarantowane aż do roku 2010. Spodziewamy się, że ten termin zostanie przedłużony o kilka lat.

W odróżnieniu od R12, dla R22 nie istnieje żaden oficjalny zamiennik zalecany przez rządy państw europejskich.

Ponieważ wiadomo, że R22 będzie musiał być wymieniony w przyszłości, producenci osuszaczy chłodniczych (wraz z przemysłem chemicznym) współpracowali i współpracują w sprawie znalezienia zamienników, które zbliżyłyby się do wyjątkowo wysokich parametrów jakościowych R22. Zastosowanie R134A w takich dużych osuszaczach okazało się mniej atrakcyjne, gdyż wydajność objętościowa R134A wynosi jedynie 65% wydajności R22, co doprowadziłoby do znacznego po-

w ogóle konieczne.

Aktualnie wszyscy znaczący producenci oferują osuszacze o wydajności do 2000 m³/h z wykorzystaniem R134A jako czynnika chłodniczego. Dla większych wydajności, R22 pozostaje najbardziej efektywnym i ekonomicznym czynnikiem chłodniczym i stanowi on oczywistą opcję dla przyszłych inwestycji. Większość producentów oferuje jako alternatywę R404A lub R407C, ale czynnik R22 pozostanie do 1 stycznia 2001 podstawowym czynnikiem chłodniczym.

Rząd Rzeczypospolitej Polskiej zdecydował, by nie stwarzać wyjątku od przepisów europejskich i by przestrzegać wszystkich wyżej wymienionych decyzji.

Cees van der Molen - Flair®



Producent:

- ♦ stacjonarnych kompresorów śrubowych o mocy 3 ÷ 355 kW
- ♦ kompresorów śrubowych jako urządzeń kompaktowych, składających się z kompresora, zbiornika i osuszacza
- ♦ kompresorów śrubowych jako agregatów w obudowie o mocy 3 ÷ 110 kW

Dostawca:

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



Niezawodny dostawca

Zależność doboru systemu uzdatniania od warunków eksploatacyjnych

Jak dużo problemów stwarza brak odpowiedniego systemu uzdatniania sprężonego powietrza, wie każdy pracownik odpowiedzialny za gospodarkę sprężonym powietrzem. Ale zapewne nie wszyscy z nich wiedzą, jakie czynniki mają decydujący wpływ na prawidłowy dobór urządzeń i jak dużo można zaoszczędzić, inwestując w nowoczesny system uzdatniania.

Zanim pozycja „Filtry i osuszacze do sprężonego powietrza” znajdzie się w planie inwestycyjnym i zanim zostanie wybrany producent tych urządzeń, zamawiający musi przekazać potencjalnym dostawcom kilka informacji i danych technicznych dotyczących sieci i zastosowania sprężonego powietrza.

Dopiero po otrzymaniu tych danych projektant systemu uzdatniania jest w stanie przystąpić do obliczenia wielkości wymaganych urządzeń i do określenia rodzaju, kolejności i miejsca ich zainstalowania.

Podstawowymi parametrami niezbędnymi do prawidłowego określenia wielkości urządzeń są:

- minimalny i maksymalny wydatek przepływu,
- minimalne i maksymalne ciśnienie,
- maksymalna temperatura sprężonego powietrza.

Informacje te są jednak niewystarczające do określenia typu i rodzaju filtrów i osuszaczy. Na podstawie tylko tych trzech parametrów nie można określić wymaganego stopnia odfiltrowania zanieczyszczeń stałych, dopuszczalnej resztkowej zawartości kondensatu olejowo-wodnego i ciśnieniowego punktu rosy, tzn. niemożliwe jest zdefiniowanie wymaganej klasy jakości sprężonego powietrza w punktach jego odbioru.

Dodatkowe dane, którymi musi dysponować wytwórca urządzeń,

by móc przystąpić do końcowego doboru poszczególnych urządzeń i ustalenia odpowiedniej kolejności i miejsca ich zainstalowania w sieci, to:

- rodzaj zainstalowanej sprężarki (smarowana olejem, bezolejowa, śrubowa, tłokowa itd.),
- rodzaj i stan materiału, z którego wykonano zbiornik wyrównawczy i rurociąg (stal, stal nierdzewna, tworzywo sztuczne) oraz
- zastosowanie sprężonego powietrza (pomiar, napędy, transport pneumatyczny, bezpośredni kontakt z produktami spożywczymi, wymagana sterylność powietrza itd.).

Ostatecznie zaproponowany przez producenta układ wygląda nieraz inaczej niż dobrany na początku przez użytkownika. Bierze się to stąd, że kupujący przy wstępnym doborze urządzeń nie zawsze zwraca uwagę na tak istotne szczegóły, jak stan sieci, sposób prowadzenia rurociągów czy specyficzne wymagania danego procesu technologicznego odnośnie klasy jakości sprężonego powietrza.

Uzdatnianie centralne i decentralne

Ze względu na miejsce zainstalowania urządzeń uzdatniających dzieli się systemy przygotowania sprężonego powietrza na centralne i decentralne. Uzdatnianiem centralnym określa się instalację filtrów lub osuszaczy bezpośrednio za sprężarką i uzdatnianie całego wydatku przepływu; uzdatnianie decentralne oznacza ich instalację w końcowych punktach odbioru sprężonego powietrza.

W praktyce stosuje się najczęściej kombinację obydwu systemów, co pozwala na optymalne wykorzystanie ich zalet. Natomiast uzdatnianie wyłącznie centralne lub wyłącznie decentralne stosowane jest w szczególnych przypadkach i tylko przy małych wydatkach przepływu.

O kompleksowości tych rozwiązań niech świadczy fakt, że, pomimo bardzo podobnych – na pierwszy rzut oka – warunków eksploatacyjnych w różnych zakładach pracy,

rzadko spotyka się takie same układy uzdatniania u dwóch różnych użytkowników.

Prawidłowy dobór urządzeń

Znacznym ułatwieniem w doborze urządzeń do stacji uzdatniania sprężonego powietrza mogą być przykłady przedstawione na rys. 1.

Pokazane na nim układy uzdatniania są podzielone na poszczególne grupy zależnie od lokalizacji zbiornika wyrównawczego, rodzaju stosowanych osuszaczy i od zastosowań sprężonego powietrza.

We wszystkich przypadkach część centralna systemu składa się z zainstalowanego za sprężarką cyklonu typu AG-Z, zbiornika wyrównawczego i osuszacza żelaznego typu Buran/Boreas lub adsorpcyjnego – w tym przypadku typu MSD. W jakiej kolejności będą zainstalowane poszczególne urządzenia, zależy w głównej mierze od trzech czynników:

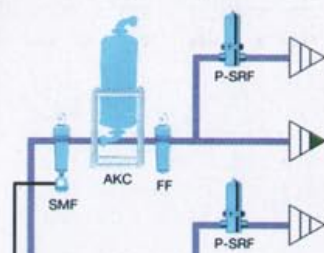
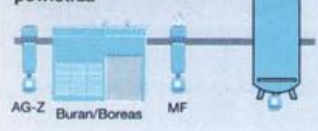
- rodzaju sprężarki,
 - zmian w poborze powietrza (różne wydatki przepływu w ciągu doby),
 - sposobu prowadzenia rurociągów.
- Jeśli mamy do czynienia ze sprężarką tłokową (wysoka pulsacja powietrza), to – w celu ochrony zamontowanych w sieci urządzeń przed nadmierną pulsacją – należy najpierw zamontować zbiornik wyrównawczy, a dopiero potem osuszacz i filtry.

Natomiast, w przypadku gdy sprężone powietrze wytwarzane jest przy pomocy sprężarek śrubowych (niska pulsacja powietrza), stosuje się w części centralnej uzdatniania najczęściej następującą kolejność: sprężarka → cyklon → osuszacz → filtry → zbiornik wyrównawczy.

Równie duży wpływ na kolejność zainstalowania poszczególnych urządzeń ma zmienność wydatku przepływu powietrza pobieranego przez odbiorniki podłączone do sieci. Przy znacznych wahanach w poborze powietrza zbiornik wyrównawczy powinien być zainstalowany zawsze za osuszaczem, niezależnie od rodzaju zainstalowanej sprężarki (patrz rys. 1). W przeciwnym wypadku może dojść do przeciążenia osuszaczy i filtrów, a w konsekwencji do znacznego

Uzdatnianie sprężonego powietrza przy pomocy osuszaczy chłodniczych (punkt rosy +3 °C)

Instalacja dla zmiennych zastosowań sprężonego powietrza



- 1 mleczarnie, browary, produkcja środków spożywczych
- 2 przemysł chemiczny, specjalnie oczyszczone powietrze do transportu
- 1 szpitale, powietrze oddechowe, farmacja, pakowanie produktów spożywczych



tem).
zytoczone-
rzybliżeniu
rat: dla wy-
Nm³/h, przy
MPa i 4000
roku koszt
o powietrza

odzin x 0,1
(!),

odowanych
a, zaolejone
trze – w cią-
może osią-
!

ceną zaku-
a powyższej
nowicie:
produkcji
000 – cena

kcji ultrafil-
ch,
zo krótkim
ty zakupu

zykładu wi-
zczędności
poprzez za-
dnich urzą-
sploatację

rzy ogrom-
nej konku-
przemysłu,
ukcji i eks-
rzez – mię-
stanie po-
może współ-
m rozwoju

m stosowa-
trza często
one powie-
zędzie do-
śnie – jeśli
uzdatnione
nośnikiem

chłodniczych mogłoby doprowadzić – w okresie zimowym, po ochłodzeniu powietrza w nie zaizolowanych rurociągach do temperatury otoczenia – do ponownego wykroplenia części wilgoci zgromadzonej w sprężonym powietrzu. W ekstremalnych przypadkach może nawet dojść do zamarznięcia rurociągu i całkowitego odcięcia przepływu powietrza. Nietrudno sobie wyobrazić, jak katastrofalna w skutkach mogłaby być taka sytuacja.

Klasy jakości sprężonego powietrza

Jak widać na podstawie powyższego opisu, określenie rodzaju i ustalenie kolejności zainstalowania poszczególnych urządzeń oraz zdefiniowanie wymaganej jakości sprężonego powietrza nie jest zadaniem prostym.

Znacznym ułatwieniem w określeniu jakości powietrza w końcowych punktach jego odbioru są zalecane klasy powietrza zawarte w normie ISO 8573-1 (tabela 1).

W normie tej sklasyfikowanych jest 6 klas jakości, które określają

ma miejsce w mleczarniach, browarach czy innych zakładach przemysłu spożywczego, oraz powietrza stosowanego w farmacji i medycynie musi być w wielu przypadkach nawet wyższa niż klasa pierwsza: resztkowa zawartość oleju nie może przekraczać 0,003 mg/m³, a stopień odfiltrowania zanieczyszczeń stałych 0,01 µm.

Przyglądając się dalszym zastosowaniom, można zauważyć, że np. powietrze do urządzeń pomiarowych i kontrolnych powinno mieć trzecią klasę jakości, a w przypadku piaskowania, śrutowania czy transportu ścieków nie wymaga się praktycznie żadnych klas czystości – powietrze do tych celów pobierane jest zaraz za zbiornikiem wyrównawczym bez żadnego uzdatniania.

Stopień osuszenia sprężonego powietrza podyktowany jest we wszystkich przypadkach sposobem prowadzenia rurociągów lub wymogami procesu technologicznego.

Przedstawione na rysunku rodzaje zastosowań są tylko przykładami najczęściej stosowanych systemów uzdatniania sprężonego po-

bow (kłopoty z ich zb...
Na podstawie poniżej p...
go przykładu można w p...
obliczyć wielkość tych...
datku przepływu 1000...
ciśnieniu roboczym 0,7...
roboczogodzin w ciągu...
wytworzenia sprężonej...
wynosi

1000 Nm³/h x 4000 g...
zł/m³ = 400 000 złotych

a wielkość strat spow...
przez zanieczyszczone...
i mokre sprężone powie...
gu tylko jednego roku...
gnąć kwotę 80 000 zł!

Porównując tę sumę...
pu filtrów i osuszaczy d...
ilości powietrza, a mia...

- osuszacz ziębniczy ultrafiltr typu SD 31000 zł,
 - bateria filtrów produk...
ter – cena 10500 złotych
- okazuje się, że po bar...
czasie zwrócą się kos...
tych urządzeń.

Na podstawie tego p...
dać już, jak znaczne o...
mogą być osiągnięte...
instalowanie odpowie...
dzeń i poprawną ek...
sieni.

Szczególnie teraz, p...
nej krajowej i zagranic...
rencji w każdej gałęzi...
obniżenie kosztów pro...
ploatacji urządzeń pop...
dzy innymi – wykorz...
wyższego potencjału r...
decydować o dalszy...
przedsiębiorstwa.

Przy tak powszechn...
niu sprężonego powie...
zapomina się, że sprę...
trze jest wprawdzie w...
stępnym, ale jednocz...
nie jest odpowiednio...
– bardzo kosztownym...
energii.

Artykuł sponsorowan...
ultrafiltr sp. z o.o.
Leszek Strzyżewski

klasa jakości	części stałe µm	części stałe mg/m ³	olej mg/m ³	wilgoć pkt rosy	wilgoć g/m ³
1	0,1	0,1	0,01	-70	0,003
2	1	1	0,1	-40	0,4
3	5	5	1	-20	0,88
4	40	40	5	+3	6,0
5	-	-	25	+7	7,8
6	-	-	-	+10	9,4

Tabela 1 Klasy jakości sprężonego powietrza wg normy ISO 8573-1

dopuszczalną zawartość:

- zanieczyszczeń stałych,
- oleju,
- wilgoci

w 1m³ powietrza dla różnych zastosowań (kompletną tabelę z wyszczególnionymi zastosowaniami

wietrza i nie mogą zastąpić szczegółowych konsultacji ze specjalistami firm produkujących tego typu urządzenia.

Jak ważne są te konsultacje, niech świadczy fakt, że wielkość strat spowodowanych przez nie-

gdy rurociągi przebiegające na powietrzu są odpowiednio zaizolowane – wystarczające jest stosowanie osuszaczy ziębniczych o punktach rosy $+3^{\circ}\text{C}/+7^{\circ}\text{C}$. W przypadku, gdy część decentralna znajduje się w sąsiedniej hali, a przebiegające na powietrzu rurociągi łączące obydwie hale nie są wystarczająco zaizolowane, zalecane jest stosowanie osuszaczy adsorpcyjnych pozwalających na osuszenie powietrza do punktu rosy $-20^{\circ}\text{C}/-40^{\circ}\text{C}$. Zainstalowanie w takiej sytuacji osuszaczy chłodniczych mogłoby doprowadzić – w okresie zimowym, po ochłodzeniu powietrza w nie zaizolowanych rurociągach do temperatury otoczenia – do ponownego wykroplenia części wilgoci zgromadzonej w sprężonym powietrzu. W ekstremalnych przypadkach może nawet dojść do zamarznięcia rurociągu i całkowitego odcięcia przepływu powietrza.

można uzyskać bezpłatnie w centrali firmy ultrafilter w Warszawie).

Natomiast na podstawie rys. 1 można określić typ urządzeń dla części centralnej i decentralnej uzdatniania oraz ustalić kolejność ich instalacji w sieci, jak również odczytać zalecane klasy jakości dla poszczególnych punktów odbioru powietrza.

Na przykład – jakość sprężonego powietrza mającego kontakt z produktami spożywczymi, co często ma miejsce w mleczarniach, browarach czy innych zakładach przemysłu spożywczego, oraz powietrza stosowanego w farmacji i medycynie musi być w wielu przypadkach nawet wyższa niż klasa pierwsza: resztkowa zawartość oleju nie może przekraczać $0,003\text{ mg/m}^3$, a stopień odfiltrowania zanieczyszczeń stałych $0,01\text{ }\mu\text{m}$.

Przyglądając się dalszym zasto-

uzdatnione sprężone powietrze może osiągnąć nawet 20% kosztów jego wytworzenia (koszt wytworzenia: $0,06 - 0,1\text{ zł/m}^3$). Przyczyną tak dużych strat są w głównej mierze:

- ubytki sprężonego powietrza z nieszczelnej sieci,
- znacznie skrócony okres żywotności maszyn i urządzeń,
- częste remonty i naprawy,
- przerwy i ograniczenia w produkcji,
- zła jakość produkowanych wyrobów (kłopoty z ich zbytem).

Na podstawie poniżej przytoczonego przykładu można w przybliżeniu obliczyć wielkość tych strat: dla wydatku przepływu $1000\text{ Nm}^3/\text{h}$, przy ciśnieniu roboczym $0,7\text{ MPa}$ i 4000 roboczogodzin w ciągu roku koszt wytworzenia sprężonego powietrza wynosi

$$1000\text{ Nm}^3/\text{h} \times 4000\text{ godzin} \times 0,1$$

GENERATOR PRĘDOWY
na podwoziu holowym
maksymalna moc 17 MW



COMPRES



5 lat gwarancji na zespół śrubowy*


TAMROTOR

SPRĘŻARKI ŚRUBOWE, FILTRY I OSUSZACZE SPRĘŻONEGO POWIETRZA



Biuro Handlowe RUDA
ul. E. Żegadłowicza 10
40-555 KATOWICE

tel./fax 032-2512553
tel./fax 032-7574465
tel./fax 032-7572603

Bezolejowe sprężarki firmy CompAir

Rynkowy sukces serii CHAMPION

Sprężone powietrze jest oprócz prądu i wody jednym z najdroższych nośników energii w przemyśle, szczególnie jeśli w grę wchodzi powietrze bezolejowe. Oznacza to również, że istnieje tu możliwość największych oszczędności. Ekonomiczność sprężarki jest, oprócz niezawodności, żywotności i łatwego serwisu, jednym z najważniejszych kryteriów przy wyborze nowej sprężarki. Firma CompAir wychodzi naprzeciw oczekiwaniom potencjalnych klientów, oferując bezolejowe sprężarki CHAMPION o doskonałych właściwościach energetycznych. Urządzenia te są dostępne z ciśnieniami roboczymi od 4 do 12 bar i wydajnością od 7,5 do 18,7 m³/min.

Przy podejmowaniu decyzji o zakupie sprężarki większość nabywców kieruje się wyłącznie ceną. Jeśli nabywca zdecyduje się na zakup tańszej sprężarki o gorszym współczynniku sprawności, zemści się to na nim przy pierwszym rachunku za energię. Wykres obrazuje, o jaki rząd wielkości chodzi (rys. 1).

Przy porównaniu poboru mocy sprężarki w kilowatogodzinach w odniesieniu do wydajności przy ciśnieniu roboczym, okaże się, że już kilka dziesiątych różnicy w kosztach energii elektrycznej daje oszczędności rzędu od kilku do kilkunastu tysięcy złotych rocznie. Warunkiem dokonania wyboru najekonomiczniejszej sprężarki jest porównanie wszystkich dostępnych urządzeń o wymaganych parametrach.

I tak w przypadku bezolejowej sprężarki o wydajności 17-18 m³/min okazuje się, że różnica między właściwym poborem prądu sprężarek CHAMPION i alternatywnych sprężarek śrubowych wynosi ponad 1 kWmin/m³.

Przykład.

Roczne zapotrzebowania nasprężone powietrze:

• 5.000.000 m³
ilość roboczogodzin rocznie:

• 4.8000 mtb przy pełnym obciążeniu;
ciśnienie robocze:

• 9 bar;
koszt energii elektrycznej:

• 0,20 PLN/kWh;
zainstalowana moc silnika:

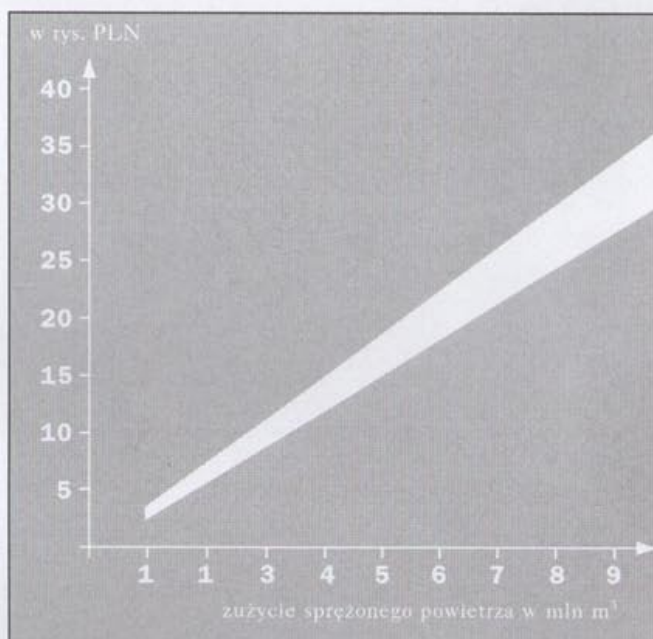
• 110 kW - CHAMPION,
• 132 kW alternatywna sprężarka śrubowa (przy porównywalnej wydajności);

właściwe zapotrzebowanie na moc:
• 5,8 kWmin/m³ - CHAMPION 180 T,
• ok. 6,7-7,3 kWmin/m³ - alternatywna sprężarka śrubowa (obliczenia w podanym przykładzie przy średniej wartości 7,0);

różnica:
• 1,2 kWmin/m³ na korzyść sprężarki CHAMPION;

oszczędność kosztów przy zastosowaniu sprężarki CHAMPION:

5.000.000 m³ × 1,2 kWmin/m³ × 0,2 PLN/kWh × 1/60 = 20.000 PLN rocznie!



Rys. 1 Porównanie oszczędności na kosztach energii elektrycznej sprężarki CHAMPION względem alternatywnych sprężarek śrubowych w odniesieniu do ciśnienia 10 bar i ceny 0,20 PLN/kWh

Dzięki zastosowaniu sprężarki CHAMPION oszczędności już po 5 latach są równe cenie zakupu nowego kompresora. Ponieważ pobór energii sprężarki CHAMPION jest mniejszy, mniejsze jest również ciepło wydzielane przez sprężarkę, i co za tym idzie, mniejsze koszty wody chłodzącej. Do wysokiej ekonomiczności sprężarek CHAMPION przyczyniają się również inne czynniki. Sprężarki te charakteryzują się długą żywotnością. Osiągnięto to dzięki:

- efektywnym chłodnicom płaszczowo-rurowym zapewniającym niskie temperatury urządzenia (temperatura końcowa sprężonego powietrza jest wyższa maksymalnie o 10°C od temperatury wlotowej wody chłodzącej);
- konstrukcji urządzenia opracowanej dla ciśnie-

nia 12 bar, co oznacza dużą rezerwę przy ciśnieniach 8 i 10 bar;

- doskonałej wibroizolacji. Sprężarki CHAMPION są wyposażone seryjnie w sterowanie mikroprocesorowe DELCOS 3000. Wszystkie ustawienia wprowadzane są za pomocą łatwego w obsłudze menu. Sterowanie to posiada wiele zalet - umożliwia na przykład programowanie punktów włączających ciśnienia w zakresie 0,2 bar, co pozwala na dodatkową oszczędność energii, gdyż mniejsza różnica między punktami włączającymi ciśnienia oznacza, że do wytwarzania sprężonego ciśnienia potrzebna jest mniejsza ilość energii.

Dzięki funkcji zmiany obciążenia sprężarek, system DELCOS może przejąć sterowanie innymi sprężarkami i przenieść



zalety sterowania mikroprocesorowego na wszystkie podłączone urządzenia. Jedną sprężarką CHAMPION może sprawić, że cała stacja sprężarkowa będzie ekonomiczniejsza.

Powyższe dane stanowią mocne argumenty na ko-

rzyść sprężarki CHAMPION. Argumenty te docenia coraz więcej nabywców, którzy, przyczyniając się do ich sukcesu rynkowego, sprawiają, że sprężarki tłokowe przeżywają swój renesans – CHAMPION jest bowiem sprężarką tłokową! „Tło-

kówki” przekreślone przez wielu użytkowników i uznane niesłusznie za przeżytek stają się coraz częściej alternatywą dla najbardziej rozpowszechnionych sprężarek śrubowych – szczególnie w zakresie bezolejowego sprężonego powietrza, o czym przekonali się Państwo analizując dane z powyższego artykułu. O zaletach sprężarek CHAMPION świadczy również fakt, że są one użytkowane m.in. przez firmy Daimler-Chrysler, Milupa, Nestle czy browar Paulaner.

W najbliższym numerze „Pneumatyki” zaprezentujemy Państwu szczegółowo budowę sprężarek CHAMPION.

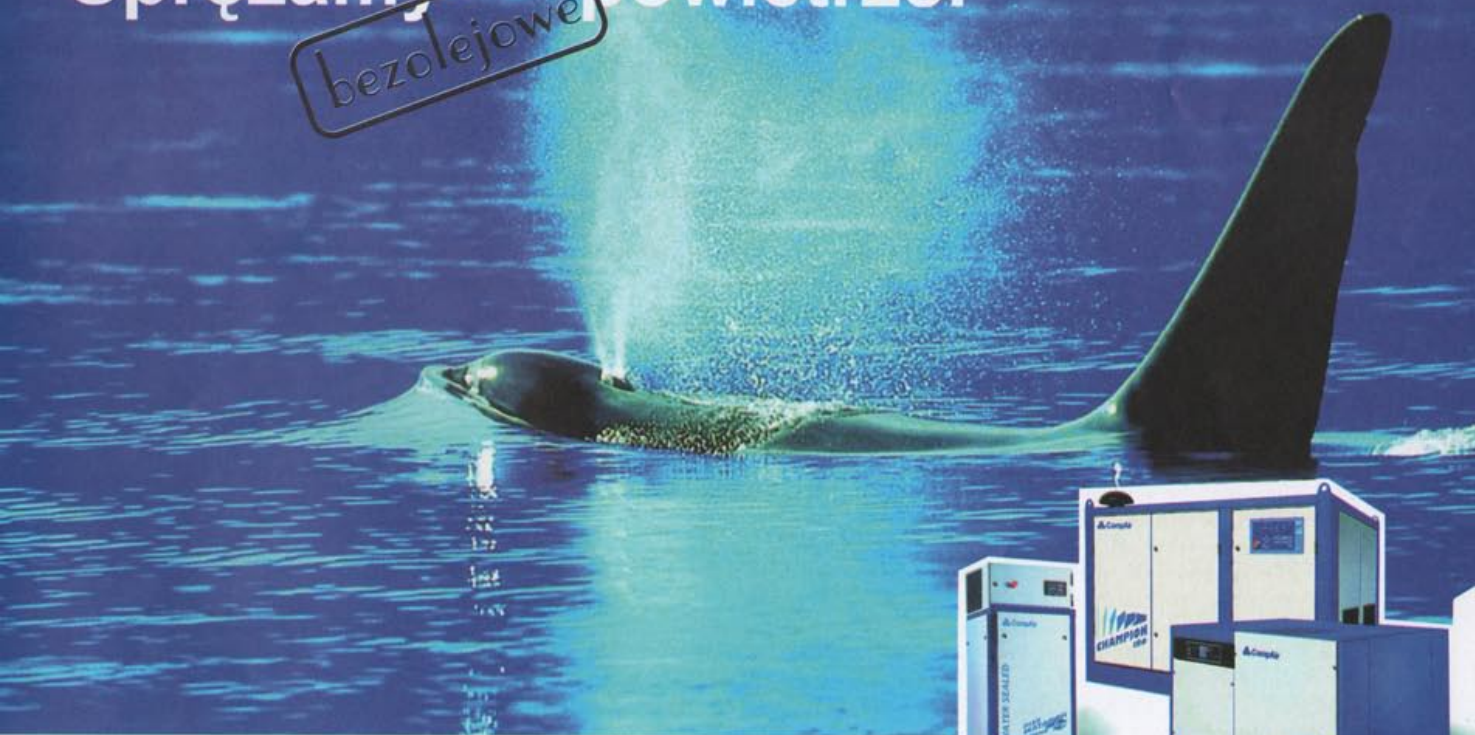
CompAir jest jednym z największych na świecie producentów sprężarek, posiadającym wielolet-

nie doświadczenie w zakresie techniki sprężania powietrza. Wchodzi w skład koncernu Invensys i posiada zakłady produkcyjne w Europie, Wlk. Brytanii, Ameryce Północnej i Chinach oraz swoje przedstawicielstwa w ponad 95 krajach świata. Do najważniejszych marek produkowanych przez CompAir należą: BroomWade, Holman, Hydrovane, LeROI, Luchard, Mahle i Reavell. CompAir oferuje technikę sprężonego powietrza i kompleksowe rozwiązania dla wszystkich możliwych gałęzi przemysłu.

Artykuł sponsorowany
CompAir Polska Sp. z o.o.
Ryszard Kapusta

Sprężamy powietrze.

bezelejowe



CompAir jest firmą wiodącą w dziedzinie sprężania powietrza.

Jako jeden z największych producentów sprężarek stacjonarnych i przewoźnych mamy Państwu wiele

do zaoferowania:

- nowoczesną technologię
- kompleksowe przyszłościowe rozwiązania
- wykonanie stacji sprężarek „pod klucz”
- dobrze wyszkolony, sprawnie działający serwis



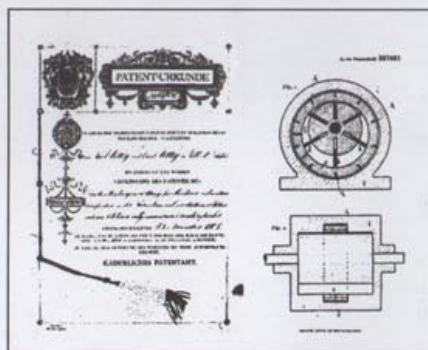
CompAir Polska Sp. z o.o.
31-223 Kraków,
ul. Pachońskiego 65
Tel.: (012) 415 08 00
Fax: (012) 415 08 02

Historia łopatek

Udoskonalanie (prawie) doskonałego – czyli dzieje jednego patentu

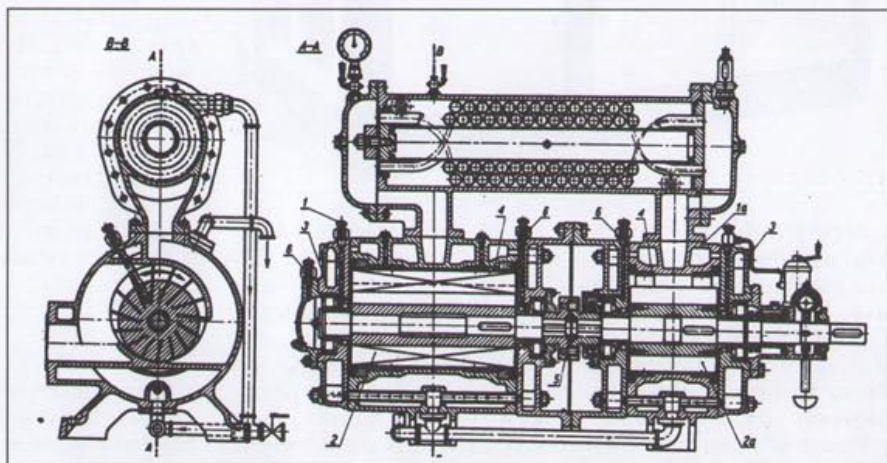
W całej historii wynalazków niewiele jest takich, które od razu pojawiły się w postaci niemalże doskonałej. Na pewno należy do nich koło – dzieło bezimiennego pierwotnego geniusza, a w czasach bardziej współczesnych – żarówka Thomasa Edisona, długopis Ladislao Biro, zamek błyskawiczny Gedeona Sundbacka czy motocykl Gottlieba Daimlera. Do grupy takich doskonałych wizjonerskich pomysłów należy także sprężarka łopatkowa.

Patent na taką sprężarkę uzyskał Niemiec Karl Wittig w 1908 roku, będąc już od 23 lat właścicielem zakładów produkcji mechanicznej.



Rys. 1 Niemiecki patent na sprężarkę łopatkową uzyskany w 1908 roku przez Karla Wittiga

Pierwsze jednowirnikowe sprężarki rotacyjne produkcji firmy KARL WITTIG GmbH były dwustopniowymi maszynami ze stopniami sprężającymi zaopatrzonymi w 24 stalowe łopatki z punktowym smarowaniem i chłodnicą międzystopniową. Dawały one ciśnienie 7 bar. Praktycznie do dzisiaj nie zmieniły się założenia tej konstrukcji. Mimośrodkowo umieszczony w okrągłym cylindrze wirnik, pakiet łopatek prowadzonych w jego kanałach oraz napęd bezpośredni są nadal stosowane w rozwiązaniach współczesnych. Zmniejszenia pracy tarcia wąskich łopatek o ścianę korpu-

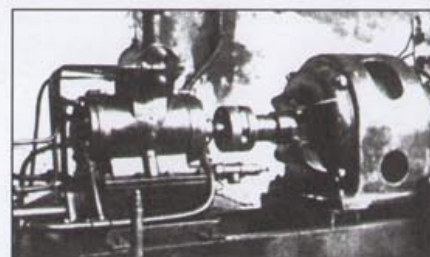


Rys. 2 Dwustopniowa sprężarka łopatkowa pracująca według koncepcji Karla Wittiga

su dokonano, stosując boczne pierścienie odciążające. Niewielki przeswit pomiędzy łopatkami a korpusem – poza pierścieniami prowadzącymi – wypełniano smarem stałym, który w istotny sposób ograniczał straty spowodowane strumieniem zwrotnym powietrza. Wiele firm zaadoptowało ten pomysł dla swoich produktów po uzyskaniu licencji na rozwiązania „Wittig – System”, które były udzielane już od 1913 roku. Konstrukcja taka posiadała jednak pewne niedoskonałości. Ze względu na zbliżony do adiabatycznego proces sprężania, sprawność takiej maszyny nie była wysoka. Ponadto pakiet prowadzonych pierścieniami stalowych łopatek zużywał się stosunkowo szybko.

Kolejny rozdział rozwoju konstrukcji sprężarek łopatkowych wnieśli wspólnie Szwajcarzy i Włosi. W Instytucie Termodynamiki Swiss Federal Institute of Technology w Zurichu opracowano (na zlecenie firmy PNEUMOFORÉ) podstawy teoretyczne dla konstrukcji sprężarki łopatkowej z intensywnym wtryskiem oleju do komory sprężania. Maszyna miała pracować ze sprawnością zbliżoną do idealnej termodynamicznej przemiany izotermicznej (z intensywnym chłodzeniem czynnika sprężanego). W 1927 roku włoska firma PNEUMOFORÉ zaprezentowała pierwszy kompresor łopatkowy z intensywnym wtryskiem oleju do sprężanego powietrza. W tym prototypie zastosowano 15 alu-

miniowych łopatek. Można było zrezygnować z kłopotliwych w eksploatacji pierścieni prowadzących. Z silnika o mocy 18,5 kW uzyskano wydatek 2,6 m³/min przy ciśnieniu 8 bar. Do przemysłowej eksploatacji maszyny te mogły być wprowadzone dopiero po zadawalającym rozwiązaniu problemu separacji oleju od sprężonego powietrza. A na to trzeba było jeszcze poczekać. Zresztą agregaty z dużą ilością wąskich łopatek nie były w stanie konkurować na dłuższą metę z innymi metodami sprężania.



Fot. 1 Pierwsza sprężarka łopatkowa z wtryskiem oleju. PNEUMOFORÉ model A 12. Rok 1927

Następnie na scenę weszli konstruktorzy angielscy. Na przełomie lat 1948/1949 w firmie ALFRED BULLOWS and SONS (Walsall) opracowano do zastosowań militarnych chłodzoną powietrzem sprężarkę łopatkową systemu Hydrovane. W tej konstrukcji wiele łopatek zastąpiono ośmioma masywnymi, wykonanymi z



Fot. 2 Pierwsze produkowane seryjnie sprężarki według patentu Hydrowane. BINKS-BULLOWS SR 1800 z początku lat 50.

żeliwa. Rozwiązanie takie gwarantowało dobrą szczelność; wykorzystano tylko siłę odśrodkową cięższych elementów. Problem sprawności termodynamicznej rozwiązano, stosując także intensywny wtrysk oleju do komór sprężania. Obecność oleju spowodowała izolację par trących o siebie, co poskutkowało znacznym zwiększeniem trwałości stopnia sprężającego. Olej był dość dokładnie oddzielany od powietrza w dwustopniowym procesie separacji: na separatorze labiryntowym wstępnie, a ostatecznie na specjalnych wkładach ze sprasowanej węgla jagniat. Kolejną innowacją było zastosowanie płynnej regulacji wydatku w zależności od zapotrzebowania na sprężone powietrze. Dopasowanie pneumatyczne zapewniał szybki wewnętrzny układ nadążny. Przemysłową produkcję tych maszyn rozpoczęto na początku lat 50. Były to pierwsze sprężarki łopatkowe i pierwsze w ogóle, gdzie zadawalająco rozwiązano problem oszczędności energii przy pracy z pełnym, jak i ze zmiennym wydatkiem.

Angielski patent na takie maszyny sprzedany został m. in. Włochom – ING. ENEAMATTEI SpA i Hiszpanom – PUSKA PNEUMATIC SA. W jakiejś części skorzystały z niego także firmy ze swoim dorobkiem technicznym, takie jak włoska PNEUMOFORÉ SpA i niemiecka KARL WITTIG GmbH. Powstała zatem bardzo silna grupa producentów z odpowiednim zapleczem badawczym, co gwarantowało dalszy rozwój tej konstrukcji.

W 1964 roku firma WITTIG, należąca wtedy do koncernu MANNESMANN AG, wprowadziła na rynek kolejne ulepszenie – tym razem materiałowe. Wyprodukowała sprężarkę o łopatkach z tworzywa sztucznego, co przy intensywnym wtrysku oleju zwiększyło jeszcze trwałość i obniżyło koszty ewentualnych napraw.

Do lat 80. w zasadzie nic się więcej w konstrukcji sprężarek łopatkowych nie zmieniło.

Metoda ta „przespała” wtedy swój

czas, gdyż na rynku coraz częściej zaczęły pojawiać się rozwiązania śrubowe. Było to zjawisko zastanawiające, gdyż, jak twierdzi konstruktor sprężarek Robert Hilfiker: „... [wprowadzenie sprężarek śrubowych] z punktu widzenia oszczędności energii był to nie jeden a dwa kroki do tyłu. Dlaczego? Sprężarka łożkowa z elastycznymi pierścieniami, podobnymi do rozwiązań z silników spalinyowych, posiada aktywne uszczelnienia cylindra. Wirniki w sprężarkach śrubowych, na zasadzie przeciwieństwa, nie mogą mieć bezpośredniego kontaktu ze ścianą korpusu. Powstaje tam pasywne uszczelnienie, gdzie następuje strata sprężanego powietrza a co za tym idzie i mocy. Sytuację pogarsza jeszcze problem zmiennego obciążenia łożysk siłami wzdłużnymi. W rezultacie czas życia sprężarek śrubowych wynosi około 25 000 godzin pracy... Tylko sprężarki łopatkowe, które będą sukcesywnie rozwijane i modernizowane, są w stanie pozostać na rynku. W Europie pozostaną wspólnie z PNEUMOFORÉ takie aktywne i odnoszące sukcesy firmy jak WITTIG, HYDROVANE i MATTEI...”

Temu rozwojowi sytuacji byli w zasadzie winni sami producenci jednowirnikowych sprężarek rotacyjnych, konserwatywnie podchodzący do zmian rewolucyjnego, ale nieco już mniej energooszczędnego, produktu. Zaczęła się wtedy era zdecydowanej walki technicznej o największą sprawność energetyczną produkowanych urządzeń. Nieodwracalnie skończyła się względnie tania energia elektryczna i niedrogie paliwa.

Na początku lat 80. nastąpiły dalsze drobne, ale istotne energetycznie udoskonalenia.

Zastosowano system oszczędzania mocy absorbowanej

podczas biegu jałowego. Specjalny elektrozawór powodował spadek ciśnienia wewnętrznego w sprężarkach do wartości 3 bar i mniej w stanie odciążenia. Zużycie energii podczas biegu luzem spadło o ponad 70%. Dla wielosprężarkowych systemów zasilania opracowano specjalne nadrzędne sterowniki, gdzie, w zależności od zapotrzebowania na powietrze, załączana była odpowiednia ilość maszyn w systemie. Odpowiednio zaprogramowane sterowniki w połączeniu ze specyficznymi cechami sprężarek pozwoliły na znaczne wyeliminowanie biegu jałowego, nawet poniżej 3%, niemożliwe do uzyskania przy innych metodach sprężania. W połowie lat 90. wprowadzono na skalę przemysłową elektroniczną kontrolę parametrów pracy maszyn. Układ czujników połączonych z komputerową jednostką sterującą pozwalał na łatwą zmianę parametrów wstęgi ciśnienia, czasów wybiegu itp. oraz diagnostykę stanu zespołów sprężarki, wykrywanie usterek oraz ułatwienia dla obsługi serwisowej. Polepszeniu uległa także geometria stopni sprężających pozwalająca na zwiększenie sprawności tych maszyn waporowych.

Kolejnym etapem w kierunku zwiększenia sprawności energetycznej przy zmiennym zapotrzebowaniu na sprężone powietrze było opracowanie łopatkowych sprężarek dwubiegowych. Tutaj pierwsi byli Anglicy i Włosi.

Na przełomie 1998/1999 roku prawie jednocześnie powstały konstrukcje Synergy angielskiej firmy HYDROVANE i Optima włoskiej MATTEI. Ideą tego

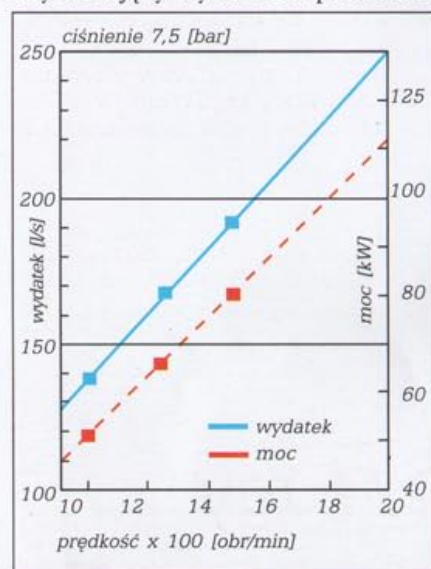


Fot. 3 Dwubiegowa sprężarka łopatkowa Synergy HYDROVANE



Fot. 4 Dwubiegowe sprężarki łopatkowe Optima MATTEI

rozwiązania było otrzymanie podobnej do śrubowych sprężarek zmienneobrotowych charakterystyki obciążeniowej przy uzyskaniu znacznie lepszej sprawności energetycznej. Uzyskano to, stosując dwubiegowe silniki elektryczne z przełączanymi sześcioma bądź czterema nabiegownikami, które sterowane komputerem pracują przy 1 000 obrotach przy mniejszym zapotrzebowaniu na sprężone powietrze i przy większych (1 500), gdy zapotrzebowanie wynosiło od 70% do 100% wydajności. Sterowanie obrotami zrealizowano przez prosty, klasyczny system czterech styczników. Ponadto przy każdej prędkości obrotowej działa wewnętrzny system nadążny sterujący wydatkiem powietrza.



Rys. 3 Przykładowa charakterystyka wydatku i mocy w zależności od obrotów dla typowego łopatkowego stopnia sprężającego. Wydatek i moc jest dokładnie proporcjonalna wprost do ilości obrotów wirnika

Współczesne konstrukcje sprężarek łopatkowych posiadają także zdumiewające walory niezawodności i trwałości. Znacznie mniej narażony na uszkodzenia jest pojedynczy, łożyskowany poprzecznie i napędzany bezpośrednio wirnik niż dwuśrubowe układy z łożyskami poprzecznymi i wzdłużnymi. Jest to decydujący czynnik zakupu sprężarek łopatkowych dla procesów produkcyjnych tam, gdzie skala strat przy ewentualnej awarii zasilania w powietrze jest ogromna. Ponadto w ciągu całego czasu pracy, znacznie przekraczającego 100 000 godzin, nie obserwuje się istotnej utraty sprawności. Przeciwnie w maszynach łopatkowych następuje samoczynna, ciągła kompensacja zużycia współpracujących części, której nie ma w przypadku maszyn śrubowych.

Najdalej jednak w kierunku oszczędności energii poszła firma WITTIG, należąca od 1998 roku do amerykańskiego koncernu GARDNER DENVER. Wykorzystała ona fakt, że sprawność łopatkowego stopnia sprężającego, w przeciwieństwie do śrubowego, jest w szerokim zakresie obrotów stała i bardzo wysoka. Absorbowana moc jest dokładnie proporcjonalna do uzyskanego wydatku.

Wprowadziła ona do produkcji sprężarki serii WITTIG ROL topline, gdzie jako opcja występuje układ z silnikiem zmienneobrotowym ze sterowanym komputerem pokładowym falownikiem. Jest to najdoskonalszy obecnie sposób na oszczędności energii przy zmiennym zapotrzebowaniu na sprężone powietrze. Niezwykle jest w tych sprężarkach także umieszczenie stopnia sprężającego – pionowo na silniku elektrycznym. Producent podaje, że takie rozwiązanie pozwala zaoszczędzić do 2/3 powierzchni w porównaniu z agregatami poziomymi. Sprężarki z pionowym umieszczeniem stopnia

sprężającego produkuje także firma PNEUMOFOR.

Najbardziej zaawansowana obecnie konstrukcja sprężarek łopatkowych pochodzi także z firmy WITTIG. Jest to maszyna o mocy 500 kW (rzeczywista moc na wale to 438 kW). Zakres płynnej regulacji wydatku wynosi od 22 do prawie 80 m³/min przy ciśnieniu 7 bar przy niemal idealnie liniowej, proporcjonalnej do wydatku charakterystyce mocy i współczynniku sprawności 5,5 kW/m³/min, który jest w zasadzie stały dla całego zakresu regulacji!!! O doskonałości takiego rozwiązania świadczy fakt, że nie istnieje żaden inny sposób sprężania i sterowania, który choćby w przybliżeniu mógł poszczycić się takimi parametrami.

Wszystkowskazuje na to, że słowa wiekowego już pana Roberta Hilfikera są bardzo bliskie spełnienia.

Cytowana wypowiedź pana Hilfikera pochodzi z ciekawego artykułu „Truth and Compression” opublikowanego w DRUCKLUFTTECHNIK 9-10/98. Tłumaczenie autora z wersji angielskiej.



Fot. 5 Sprężarka łopatkowa ROL topline firmy WITTIG. Posiada pionowo umieszczony stopień sprężający. Występuje także w opcji ze sterowanym komputerowo zmiennieobrotowym silnikiem elektrycznym

Dziękuję dwóm bardzo dociekliwym Jurkom - bez waszych pytań i chęci oddzielenia prawdy od gier marketingowych powyższe opracowanie prawdopodobnie nie powstałoby nigdy.

mgr inż. Andrzej M. Araszkiewicz

Urządzenia ciśnieniowe w dyrektywie 97/23/EC

Czy nastąpi połączenie dyrektyw 97/23/EC i 87/404/EEC – oto jest pytanie. Rynek wewnętrzny (państw członkowskich) to obszar bez wewnętrznych granic, w którym gwarantuje się swobodny przepływ towarów, osób, usług i kapitału.

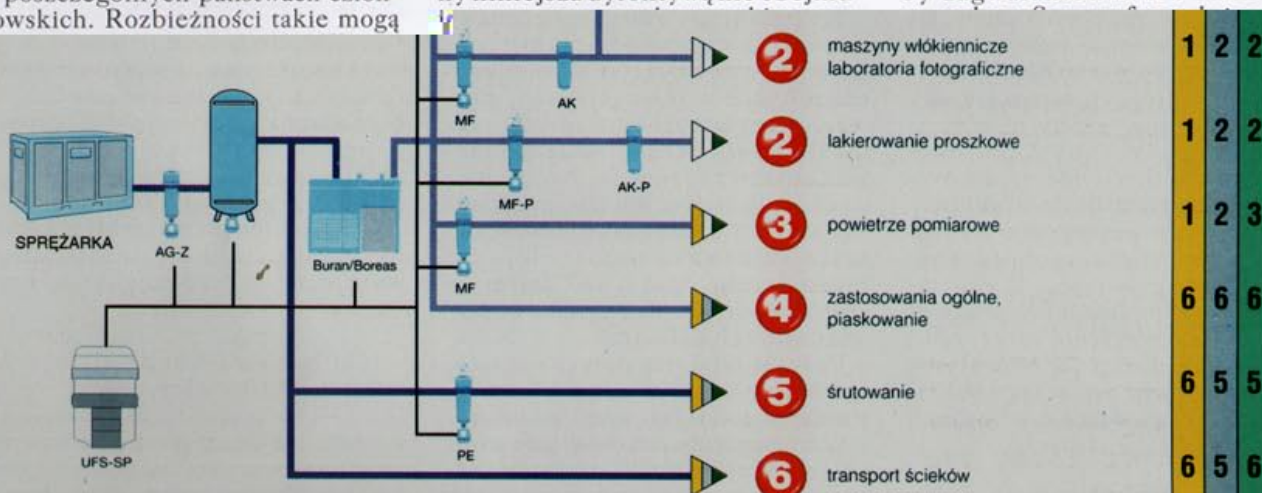
Istnieją różnice w treści, zakresie ustaw oraz przepisów prawnych i administracyjnych obowiązujących w państwach członkowskich w odniesieniu do bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób w kontekście urządzeń ciśnieniowych nie objętych ustawodawstwem wspólnotowym. Procedury certyfikacyjne i kontrolne dotyczące takiego sprzętu różnią się w poszczególnych państwach członkowskich. Rozbieżności takie mogą

Sprzęt, na który działa ciśnienie nie przekraczające 0,5 bar, nie stanowi poważnego zagrożenia. Nie powinny zatem istnieć we Wspólnocie żadne przeszkody dla jego swobodnego przepływu. Niniejsza dyrektywa obejmuje sprzęt, na który działa maksymalne dopuszczalne ciśnienie PS przekraczające 0,5 bar.

Niniejsza dyrektywa obejmuje również zespoły złożone z kilku urządzeń ciśnieniowych połączonych tak, by stanowiły zintegrowaną i funkcjonalną całość. Zespoły takie mogą być proste lub skomplikowane. Jeśli producent zespołu zamierza oferować go do sprzedaży na rynku lub oddać do eksploatacji jako zespół – a nie w formie jego nie zmontowanych elementów składowych – zespół ten musi być zgodny z niniejszą dyrektywą. Z drugiej strony niniejsza dyrektywa nie obejmuje

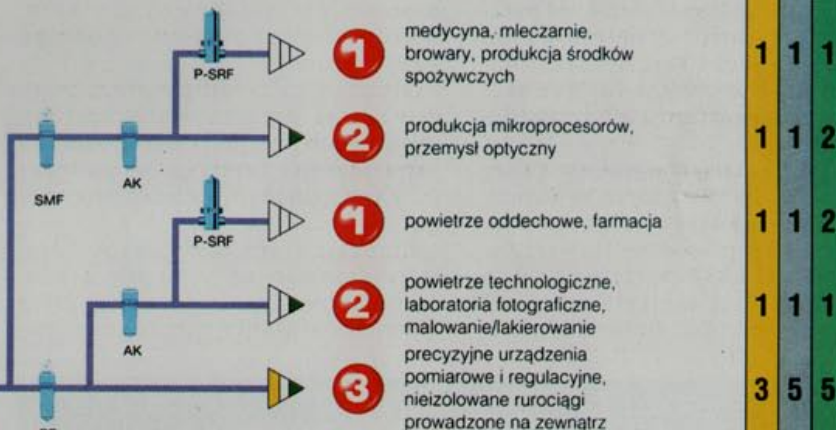
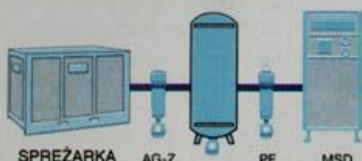
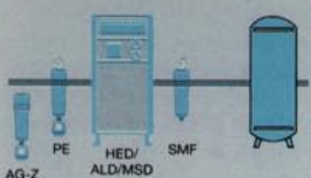
Przepisy zawarte w niektórych z tych dyrektyw dotyczą zagrożeń spowodowanych ciśnieniem. Uznaje się, że przepisy te zapewniają właściwą ochronę, jeśli zagrożenie spowodowane ciśnieniem, związane z takim sprzętem pozostaje niewielkie. Istnieją zatem podstawy, by wyłączyć taki sprzęt z zakresu niniejszej dyrektywy.

Niektóre typy urządzeń ciśnieniowych, chociaż poddane działaniu maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia PS przekraczającego 0,5 bar, nie stanowią istotnego zagrożenia ze względu na ciśnienie. Swoboda przepływu takich urządzeń nie będzie zatem zakłócana, jeśli zostały one legalnie wyprodukowane lub oferowane do sprzedaży na rynku w państwie członkowskim. Nie ma konieczności włączania tych urządzeń w zakres niniejszej dyrektywy, by zagwarantować ich swobodny



Uzdatnianie sprężonego powietrza przy pomocy osuszaczy adsorpcyjnych (punkt rosy do -70°C)

Instalacja dla zmiennych zastosowań sprężonego powietrza



regularnie przeglądane w celu stwierdzenia, czy istnieje konieczność podejmowania działań na poziomie Unii.

Istniejące dyrektywy wspólnotowe dotyczące harmonizacji prawa państw członkowskich odnośnie urządzeń ciśnieniowych przyczyniły się pozytywnie do usuwania barier w handlu w tym zakresie. Dyrektywy te obejmują ten sektor tylko w niewielkim stopniu. Dyrektywa Rady 87/404/EEC z dnia 25 czerwca 1987 r., dotycząca harmonizacji praw państw członkowskich w odniesieniu do prostych zbiorników ciśnieniowych, jest pierwszym przypadkiem zastosowania nowego podejścia do sektora urządzeń ciśnieniowych. Niniejsza dyrektywa nie będzie miała zastosowania do zakresu objętego dyrektywą 87/404/EEC. Nie później niż w trzy lata po wejściu w życie niniejszej dyrektywy (29 listopada 1999 r.), zostanie dokonany przegląd zastosowania dyrektywy 87/404/EEC w celu stwierdzenia potrzeby połączenia jej z niniejszą dyrektywą.

Zakres niniejszej dyrektywy jest oparty na ogólnej definicji terminu „urządzenia ciśnieniowe” (tj. zbiorniki ciśnieniowe, instalacje rurowe, osprzęt zabezpieczający oraz osprzęt ciśnieniowy) w celu umożliwienia technicznego rozwoju wyrobów.

Zgodność z podstawowymi wymogami bezpieczeństwa jest konieczna w celu zapewnienia bezpieczeństwa urządzeń ciśnieniowych. Wymogi te są podzielone na wymogi ogólne i szczegółowe. Niektóre typy urządzeń ciśnieniowych w kategoriach III i IV powinny podlegać ostatecznej ocenie obejmującej

kontrolę końcową oraz testy odpornościowe.

W celu ułatwienia zadania przedstawienia zgodności z podstawowymi wymogami, normy zharmonizowane na poziomie europejskim są przydatne, zwłaszcza w odniesieniu do projektowania, produkcji i testowania urządzeń ciśnieniowych. Zgodność z nimi umożliwia uznanie wyrobu za spełniający wspomniane podstawowe wymogi.

Wykorzystanie urządzeń ciśnieniowych wymaga bezpiecznych materiałów. Przy braku zharmonizowanych norm użyteczne jest zdefiniowanie cech materiałów, które mają być użyte do ponownego wykorzystania. Definicję tę ustala się poprzez europejskie zatwierdzenie materiałów, a zatwierdzenia takie wydawane są przez jedną z jednostek notyfikowanych, powołanych specjalnie w tym celu. Domniemywać się będzie, że materiały zgodne z zatwierdzeniami europejskimi spełniają podstawowe wymogi niniejszej dyrektywy.

Ze względu na naturę zagrożeń związanych z użytkowaniem urządzeń ciśnieniowych ustalono konieczne procedury dla oceny zgodności z podstawowymi wymogami dyrektyw. Procedury te ustalono w świetle poziomu zagrożenia, które jest nieodłącznie związane z urządzeniami ciśnieniowymi. Dla każdej kategorii urządzeń ciśnieniowych istnieje odpowiednia procedura lub wybór pomiędzy różnymi procedurami o równoważnej surowości. Uchwalone procedury są zgodne z wymaganiami Dyrektywy Rady 93/465/EEC z dnia 22 lipca 1993 r., dotyczącej elementów poszczególnych faz procedur oceny zgodności oraz zasad umieszczania i wykorzystania znakowania zgodności CE, które są wykorzystane w dyrektywach dotyczących harmonizacji technicznej. Szczegóły, o jakie uzupełniane są te procedury, uzasadnione są naturą weryfikacji wymaganej przy sprzęcie ciśnieniowym.

Na podstawie warunków określonych w niniejszej dyrektywie, niektóre procedury oceny zgodności mogą wymagać kontroli i testowania elementu przez jednostki notyfikowane lub inspektorat do spraw użytkowników. Jest to część ostatecznej oceny urządzeń ciśnieniowych. W innych przypadkach należy przewidzieć możliwość zagwarantowania, by ostateczna ocena mogła być nadzorowana przez jednostkę notyfikowaną poprzez niezapowiedziane wizyty.

Generalną zasadą jest, by urządzenia ciśnieniowe posiadały znakowanie CE umieszczone przez producenta lub przez jego autoryzowanego przedstawiciela z siedzibą we Wspólnocie. Znakowanie CE oznacza, że urządzenie ciśnieniowe jest zgodne z przepisami niniejszej dyrektywy oraz innych dyrektyw wspólnotowych dotyczących znakowania CE. Znakowanie CE nie będzie umieszczane na urządzeniach ciśnieniowych zdefiniowanych w niniejszej dyrektywie, które stanowią tylko nieznaczne zagrożenie spowodowane ciśnieniem; dla nich procedury certyfikacji nie mają uzasadnienia.

Wymogi określone w aneksach są na tyle przejrzyste, że umożliwiają stosowanie się do nich wszystkim użytkownikom, w tym małym i średnim przedsiębiorstwom.



SPÓŁDZIELCZA WYTWÓRNIA APARATÓW NATRYSKOWYCH – WAN

Produkuje od 1950 r.

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

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



WOLNOOBROTOWE



2 LATA GWARANCJI



NIEZAWODNE



TRWAŁE

Zakres stosowania dyrektywy

Niniejsza dyrektywa obejmuje ocenę projektu, produkcji oraz zgodność urządzeń ciśnieniowych lub zespołów o maksymalnym ciśnieniu przekraczającym 0,5 bar.

Dyrektywa definiuje wyraźnie takie pojęcia, jak:

- **urządzenia ciśnieniowe** – zbiorniki ciśnieniowe, instalacje rurowe, osprzęt zabezpieczający oraz osprzęt ciśnieniowy; w niektórych przypadkach urządzenia ciśnieniowe obejmują elementy umocowane do części ciśnieniowych takie, jak kołnierze, dysze, złączki, podpory, uchwyty do podnoszenia itp.;
- **zbiornik** – pojemnik zaprojektowany i zbudowany z przeznaczeniem na płyny pod ciśnieniem, w tym jego bezpośrednie połączenie ze złączką, która łączy go z innym urządzeniem. Zbiornik może się składać z więcej niż jednej komory;
- **instalacje rurowe** – elementy instalacji rurowych przeznaczonych do transportu płynów, połączone w sposób zintegrowany, tworzące system ciśnieniowy. do instalacji rurowych włącza się w szczególności rury, system rur lub inne stosowane elementy wytrzymałe na ciśnienie;
- **osprzęt zabezpieczający** – urządzenia, których zadaniem jest ochrona urządzeń ciśnieniowych przed przekraczaniem dopuszczalnych wartości granicznych;
- **urządzenia do bezpośredniej redukcji ciśnienia** takie, jak zawo-

ry bezpieczeństwa, przepony zabezpieczające, przęty wybożone, systemy bezpieczeństwa kontrolowanej redukcji ciśnienia (CSPRS) oraz

- **urządzenia redukujące**, które uruchamiają środki korekcji lub umożliwiają wyłączenie lub włączenie i odcięcie obwodu takie, jak wyłączniki temperatury albo wyłączniki poziomu płynu oraz urządzenia kontroli i regulacji pomiarów służących zachowaniu bezpieczeństwa (SRMCR);
- **osprzęt ciśnieniowy** – urządzenia z funkcją operacyjną posiadające pojemniki odporne na ciśnienie;
- **zespoły** – kilka elementów urządzeń ciśnieniowych zmontowanych przez producenta, by stanowiły zintegrowaną i funkcjonalną całość;
- **ciśnienie** – ciśnienie porównywalne z ciśnieniem atmosferycznym, tj. nadciśnienie; próżnię konsekwentnie określa się jako wartość ujemną;
- **maksymalne ciśnienie dopuszczalne PS** – maksymalne ciśnienie atmosferyczne, dla jakiego zaprojektowane jest urządzenie ciśnieniowe, określone przez producenta; zdefiniowane jest ono w miejscu określonym przez producenta. Musi być to miejsce połączenia urządzeń ochronnych i/lub redukcyjnych lub górna część sprężu lub, jeśli nie jest to możliwe, wyznaczonęw innym punkcie;
- **maksymalna/minimalna dopuszczalna temperatura TS** – maksymalne/minimalne tempe-

ratury, dla jakich został zaprojektowany sprzęt, określone przez producenta;

- **pojemność** – wewnętrzna pojemność komory, w tym pojemność dysz aż do pierwszego połączenia lub spoiny, z wyłączeniem pojemności stałych części wewnętrznych;
- **wymiar znamionowy** – liczbowe określenie wymiaru, który jest wspólny dla wszystkich komponentów systemów instalacji rurowych innych niż komponenty, które określa średnica zewnętrzna lub rozmiar gwintów; jest to zaokrąglona liczba wygodna dla celów porównawczych i luźno powiązana z wymiarami produkcyjnymi. Wymiar znamionowy wyznaczany jest przez DN, po którym następuje liczba;
- **płyny** – gazy, ciecze oraz pary w stanie czystym oraz ich mieszaniny. Płyn może zawierać zawiesinę ciał stałych;
- **połączenia stałe** – połączenia, które można rozdzielić jedynie metodami niszczącymi oraz
- **europejskie zatwierdzenie materiałów** – dokument techniczny określający charakterystyki materiałów przeznaczonych do powtórnego wykorzystania w produkcji urządzeń ciśnieniowych, który nie jest objęty żadną normą zharmonizowaną.

Z zakresu niniejszej dyrektywy wyłącza się m.in. urządzenia objęte dyrektywą 87/404/EEC dotyczącą prostych zbiorników ciśnieniowych.

mgr inż. Stanisław A. Andrzejewski

KOMPRESORY ŚRUBOWE

od 50 do 1250 m³/h

Dmuchawy Roots'a

Systemy uzdatniania sprężonego powietrza

Osuszacze, filtry i uzdatnianie kondensatu

Kompresorownie "pod klucz"



ATMOPOL Sp. z o.o.
30-709 Kraków
ul. Stoczniewców 5
tel./fax (012) 423-52-17
tel. kom. 0602 13 13 96

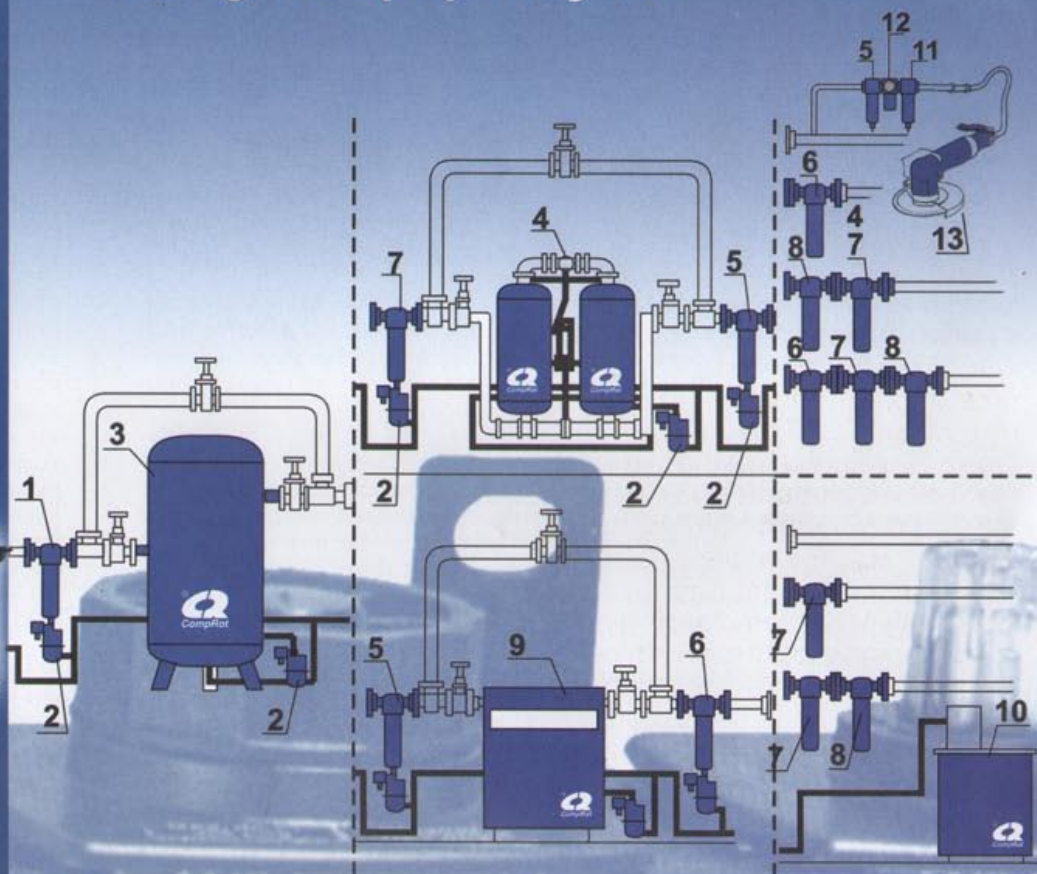


nie tylko sprężamy ...

WILKERSON

FLAIR

YOKOTA



Kompleksowy system uzdatniania sprężonego powietrza

- **separatory:** cyklonowe (1), oleju (10)
- **zawory odwadniające** (2)
- **zbiorniki** (3)
- **osuszacze:** adsorpcyjne (4), ziębnicze (9), membranowe
- **filtry:** zgrubne (5), dokładne (6), węglowe (7), sterylne (8)
- **smarownice** (11)
- **reduktory** (12)
- **narzędzia pneumatyczne** (13)

CompRot Sp. z o.o.

53-608 Wrocław

ul. Robotnicza 72

tel./fax (071) 373 59 00

e-mail: comprot@comprot.com.pl

www.comprot.com.pl

Przedstawicielstwa:

Kraków (0601) 99-69-23

Łódź (0601) 44-71-05

Ostrowiec Św. (0601) 99-69-22

Ostrów Wlkp. (0601) 73-82-59

**Oferujemy wieloletnie doświadczenie
i wszystkie elementy do Twojej instalacji**

Zastosowanie transportu pneumatycznego w procesach technologicznych

Przemieszczanie materiałów sypkich w układach pneumatycznych realizowane jest z wykorzystaniem energii strumienia powietrza. Stopień rozproszenia materiału w przewodzie transportowym uzależniony jest od parametrów jakościowych transportowanego czynnika oraz od odległości przemieszczania. Przy zastosowaniu wysokociśnieniowego transportu pneumatycznego istnieje możliwość sterowania koncentracją materiału i czynnika transportującego w rurociągu. Wybór optymalnych parametrów transportu uzależniony jest od warunków technologicznych stosowanej instalacji oraz od właściwości materiału transportowanego.

Opracowane rozwiązania układów nadawczych (podajników komorowych) umożliwiają realizację procesu przemieszczania od unoszenia cząstek strumienia powietrza w rurociągu do przetłaczania materiału. Podajniki komorowe systemu „POLKO” przystosowane są do transportu materiałów sypkich w szerokim zakresie koncentracji mieszaniny w rurociągu.

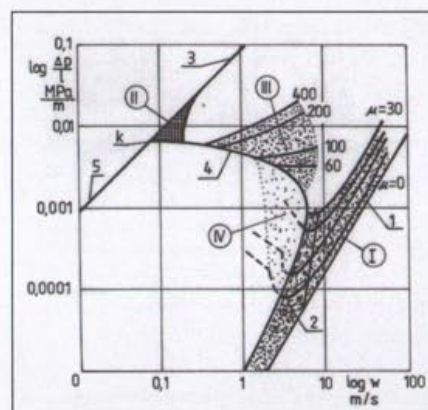
Analiza warunków przepływu strumienia

Dobór optymalnych rozwiązań układów transportu pneumatycznego, spełniających funkcję przemieszczania różnorodnych materiałów sypkich oraz realizacji założonych procesów, dokonywany jest z uwzględnieniem ekonomiki pracy, stabilności właściwości materiałów w procesie pneumatycznego przemieszczania, zakresu zastosowania tych układów oraz ich trwałości i niezawodności działania. Funkcje spełniane przez poszczególne zespoły urządzeń układów transportu pneumatycznego są zrozumiałe wówczas, gdy znane są właściwości

i graniczne warunki postaci przepływu mieszaniny dwufazowej - ciała stałego i gazu. Ogólny charakter przebiegu procesów przepływu w transporcie pneumatycznym przedstawiono na rys.1.

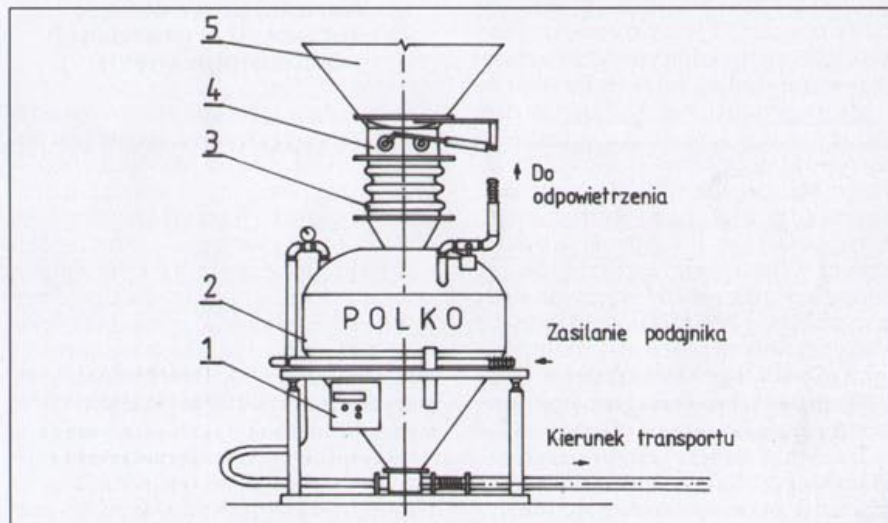
Można tam wyodrębnić cztery obszary zakresu pracy transportu pneumatycznego, różniące się charakterem ruchu ciała stałego, prędkościami przepływu czynnika dwufazowego i związanymi z tym oporami przepływu w przewodach transportowych.

Obszar I to zakres pracy transportu pneumatycznego odbywającego się przez unoszenie ciała stałego w postaci pojedynczych cząstek lub zbioru cząstek w strumieniu gazu transportującego. Stany graniczne tego zakresu pracy transportu pneumatycznego zależą od prędkości strumienia gazu, stężenia mieszaniny dwufazowej i ciśnienia gazu. Do podstawowych parametrów, charakteryzujących zakres pracy transportu pneumatycznego przez unoszenie sypkich materiałów, zaliczyć można: wskaźnik masowego stężenia mieszaniny $\mu = 2\div 30$ kg/kg, zdefiniowany jako stosunek masowych natężeń przepływu fazy stałej do gazowej, prędkość przepływu fazy gazowej $w = 12\div 40$ m/s, prędkość przepływu fazy stałej $c = 10\div 30$ m/s przy jednostkowych spadkach ciśnienia wywołanych oporami przepływu mieszaniny dwufazowej $\Delta p/l = 0,001\div 0,01$ MPa/m.

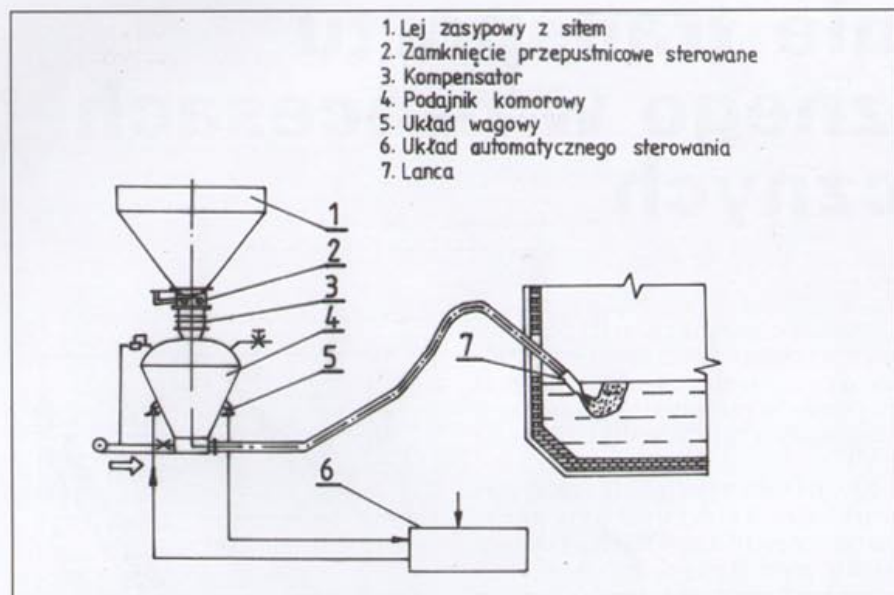


Rys. 1 Zmiany oporów przepływu w transporcie pneumatycznym w funkcji średniej prędkości fazy gazowej i jednostkowych spadków ciśnienia

Obszar II to zakres pracy transportu pneumatycznego przetłaczającego, stosowanego do przemieszczania materiałów sypkich, suchych i wilgotnych, o frakcji ziarnistej nie upłynniającej się przez napowietrzanie. W przetłaczającym transporcie pneumatycznym materiał jest przemieszczany pełnym przekrojem rurociągu transportowego wzdłuż całej jego długości. Ruch materiału ziarnistego jest wywołany siłami parcia, występującymi podczas przepływu fazy gazowej przez porowatą, zwartą masę wzajemnie stykających się cząstek. Wzajemny stały nacisk między poszczególnymi



Rys. 2 Schemat podajnika systemu „POLKO”



Rys. 3 Schemat układu urządzeń do wdmuchiwania sproszkowanych materiałów do kąpeli metalowej

mi cząstkami materiału oraz ich ograniczoną prędkość przepływu na całej długości rurociągu transportowego uzyskuje się dzięki naciskowi mechanicznemu wywieranemu na materiał na końcu przewodu transportowego. Transport pneumatyczny przetłaczający charakteryzują parametry określające wskaźnik masowego stężenia mieszaniny $\mu = 500 \text{ kg/kg}$, prędkość przepływu gazu $w = 0,5 \div 5 \text{ m/s}$, prędkość przepływu fazy stałej $c = 1 \div 3 \text{ m/s}$, oraz jednostkowe spadki ciśnień $\Delta p/l = 0,1 \div 0,01 \text{ MPa/m}$.

Obszar III to zakres pracy transportu pneumatycznego odbywającego się przez upłynnienie (zfluidyzowanie) materiału, spowodowane ich napowietrzeniem (aeracją). Ten rodzaj transportu, w zależności od sposobu wprowadzania w ruch upłynnionego materiału, dzielimy na transport fluidyzacyjny przetłaczający i grawitacyjny.

Obszar IV to zakres pracy transportu pneumatycznego pulsacyjnego, w którym materiał jest przemieszczany porcjami rozdzielonymi pęcherzami gazowymi wzdłuż całej długości rurociągu transportowego. Zapoczątkowanie takiego przebiegu transportu następuje poprzez impulsowe wprowadzenie sprężonego gazu w punkcie dozowania materiału do rurociągu transportowego. Przy dłuższych odległościach transportu, zapoczątkowany porcjowy przepływ materiału nie jest stabilny. Następuje łączenie się poszczególnych porcji materiału, których opory ruchu wzrastają wraz z ich długością. Transport pneumatyczny pulsacyjny, w zależności od rodzaju przemieszczanego materiału, charakteryzują parametry ujmujące prędkość przemieszczania porcji materiału $c = 4 \div 15 \text{ m/s}$, prędkość przepływu gazu $w = 5 \div 20 \text{ m/s}$ oraz średni

wskaźnik masowego stężenia mieszaniny $\mu = 20 \div 40 \text{ kg/kg}$.

Rozwiązanie linii transportowych w oparciu o układy urządzeń pneumatycznych są przydatne do przemieszczania, jednakże dobór odpowiednich parametrów przemieszczania wymaga doświadczonego określenia wskaźników charakteryzujących jego przebieg.

Taki sposób określania parametrów pracy instalacji umożliwia dostosowanie ruchu strumienia dwufazowego do założonych warunków realizacji wymaganego procesu technologicznego. Warunki te spełniają rozwiązania w oparciu o układy transportu pneumatycznego, które cechują się uniwersalnością w zakresie prowadzenia linii transportowych (rurociągów), ich szczelnością oraz możliwością w pełni automatycznego sterowania procesem przemieszczania.

Warunki prawidłowej eksploatacji w procesach technologicznych

Skuteczność przepływu strumienia dwufazowego uwarunkowana jest parametrami zasilania linii transportowej dostosowanymi do wymagań eksploatacyjnych. Parametry zasilania układów transportu pneumatycznego obejmują natężenie przepływu powietrza dostarczanego do urządzeń nadawczych i dosilających oraz wartość ciśnienia czynnika transportującego (powietrza). Powiązanie tych parametrów z założeniami eksploatacyjnymi instalacji, tzn. z wymaganą wydajnością, strukturą materiału sypkiego (gęstość, ziarnistość) oraz ukształtowaniem linii transportowej (długość, liczba łuków zmieniających kierunek przemieszczania w płasz-

czyźnie poziomej i pionowej) stanowi o prawidłowym przebiegu przemieszczania, dostosowanego do realizacji procesów odsiarczania w energetyce, wprowadzania sypkich składników do kąpeli metalowej w metalurgii, regeneracji osnowy mas formierskich w odlewnictwie czy nanoszenia powłok ochronnych (torkretowania) w górnictwie i budownictwie.

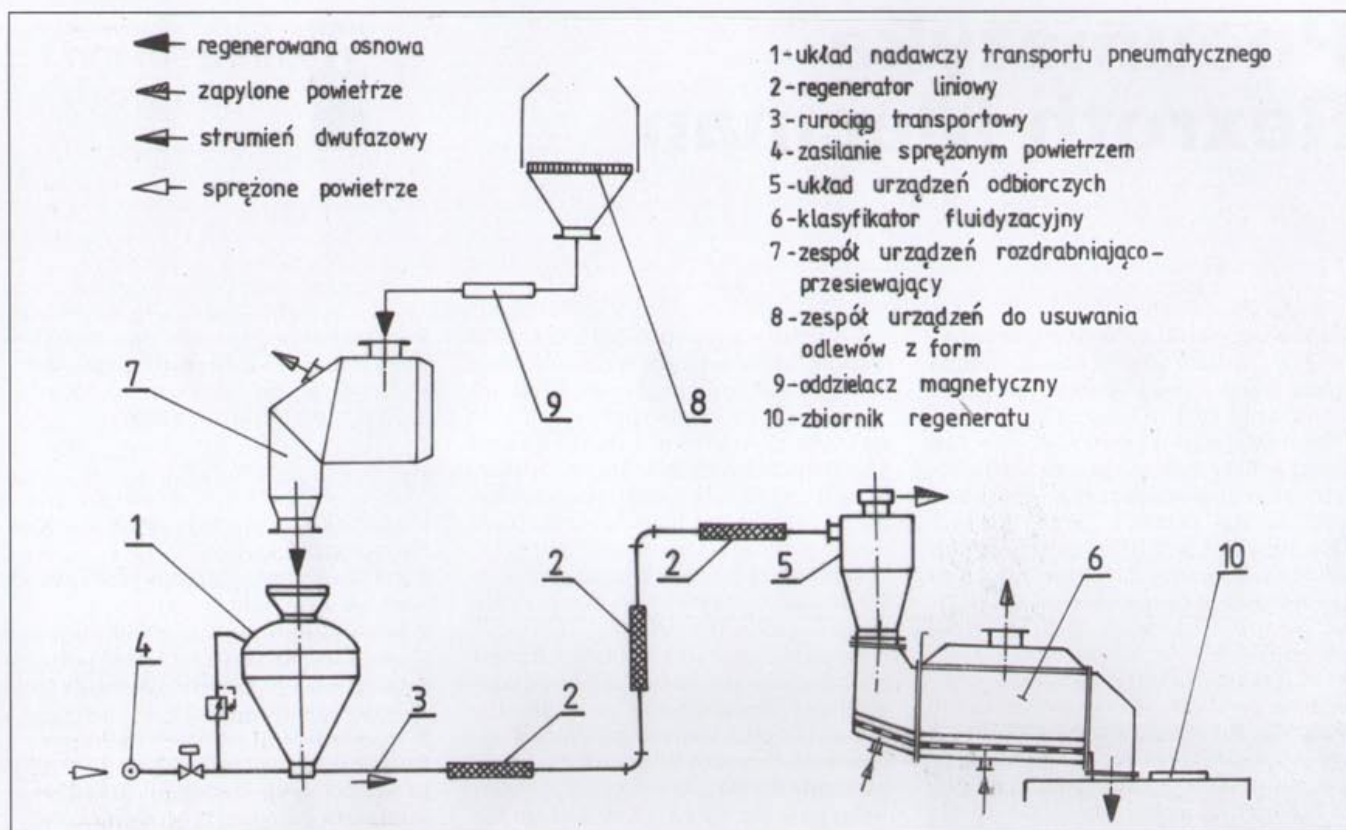
Warunki realizacji poszczególnych procesów technologicznych wymagają regulacji wartości prędkości ruchu strumienia oraz wskaźnika koncentracji mieszaniny.

Regulacja natężenia przepływu powietrza w rurociągu transportowym umożliwia dostosowanie prędkości strumienia do prawidłowego przemieszczania materiału sypkiego. Regulacja ta może być dokonywana systemem wymiennych dysz zasilających lub zmianą wartości ciśnienia. Z uwagi na konieczność stabilizacji natężenia przepływu strumienia w instalacji zasilającej, dobór odpowiednich parametrów geometrycznych dysz zasilających (regulacyjnych) dokonywany jest dla ustalonej układem redukcyjnym wartości ciśnienia powietrza. Minimalne wartości ciśnienia powietrza wykorzystywanego do pneumatycznego przemieszczania materiału sypkiego określone są oporami przepływu strumienia dwufazowego. Dla wyznaczenia tej wartości należy określić liczbę oporu (tarcia) podczas ruchu strumienia w rurociągu (λ_{CR}). Liczbę oporu dla danego materiału wyznaczyć można doświadczalnie, prowadząc pomiary parametrów ruchu strumienia w instalacji badawczej wyposażonej w specjalistyczną aparaturę. Wskaźnik koncentracji mieszaniny określony jest jako stosunek natężenia przepływu strumienia materiału do strumienia czynnika transportującego (powietrza), w ujęciu masowym (μ_m) lub objętościowym (μ_v). Regulacja wartości tego wyróżnika w układach wysokociśnieniowego transportu pneumatycznego systemu „POLKO” możliwa jest poprzez zmianę parametrów zasilania poszczególnych części układu nadawczego (podajnika komorowego).

O prawidłowym i stabilnym przepływie strumienia, stanowiącego mieszaninę materiału transportowanego i powietrza transportującego decydują w zadanych warunkach pracy instalacji następujące parametry:

- natężenie przepływu powietrza doprowadzanego do układu,
- wskaźnik masowego stężenia mieszaniny.

Parametry te w rozwiązaniach transportu pneumatycznego wysokociśnieniowego mogą być regulowane w prosty sposób i w szerokim zakresie.



Rys. 4 Schemat układu urządzeń pneumatycznej regeneracji osnowy mas formierskich

Procesy technologiczne z zastosowaniem urządzeń transportu pneumatycznego

Pneumatyczne przemieszczanie materiałów sypkich realizowane jest w zadanych warunkach ruchu strumienia dwufazowego. Dla potrzeb transportu wymagane są parametry przemieszczania przy minimalnym zapotrzebowaniu energetycznym. Przystosowanie urządzeń do realizacji założonych procesów technologicznych implikuje konieczność przemieszczania strumienia przy wyższych prędkościach oraz przy określonym wskaźniku stężenia mieszaniny (koncentracji). Urządzenia nadawcze transportu pneumatycznego systemu „POLKO” umożliwiają realizację procesów technologicznych w zakresie:

- wdmuchiwania sproszkowanych materiałów do kąpieli metalowej, celem uzupełnienia składu lub zmiany struktury tworzywa odlewniczego,
- wprowadzania składników sypkich do ciekłych z równoczesnym mieszaniem,
- regeneracji osnowy mas formierskich stosowanych w odlewnictwie,
- nanoszenia warstw ochronnych (torkretowania) na powierzchnie, celem uzyskania wymaganych warunków izolacyjnych (termiczne, antykorozyjne, uzupełnianie braków) np. w górnictwie czy budownictwie,
- odsiarczania spalin w energetyce,

- dozowania składników sypkich z dokładnością ważenia do 0,1%,
- mieszania kilku składników sypkich w procesie przemieszczania bez dodatkowych urządzeń mechanicznych,
- obróbki ścierno-strumieniowej powierzchni czyszczonych elementów.

Wdmuchiwanie sproszkowanych materiałów do ciekłego metalu możliwe jest do realizacji w piecu do topienia (najkorzystniej łukowym) – w kadzi bądź na rynnie spustowej. Przeprowadzane są tym sposobem procesy nawęglania, odfosforowania, odsiarczania, odtleniania a nawet modyfikacji.

Regeneracja osnowy mas formierskich polega na usunięciu zużytego spoiwa łączącego ziarna osnowy masy z ich powierzchni oraz oddzieleniu pozostałych pyłów stanowiących zanieczyszczenia od tych ziaren. Wynikiem regeneracji osnowy mas formierskich jest odzysk ok. 85% podstawowego składnika tych mas o parametrach umożliwiających jego powtórne zastosowanie. Proces regeneracji, realizowany z wykorzystaniem energii strumienia pneumatycznie przemieszczanej rozdrobnionej osnowy w dostosowanych do tego celu urządzeniach (regeneratorach), powoduje ściernie usuwanie zastalonego spoiwa z powierzchni ziaren osnowy.

Podsumowanie

Urządzenia transportu pneumatycznego systemu „POLKO”, z uwagi na szeroki zakres możliwości regulacyjnych, przystosowane mogą być do realizacji wielu procesów technologicznych w prawie wszystkich branżach produkcji (metalurgia, górnictwo, chemia, budownictwo, przemysł spożywczy, farmacja i w innych).

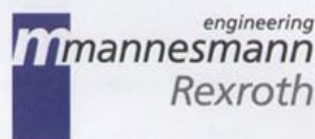
Uniwersalność wykorzystywania analizowanych rozwiązań wynika z cech konstrukcyjnych urządzenia nadawczego (podajnika) oraz z możliwości regulacyjnych.

Literatura:

- [1] Homa D., Majchrzak R.: Wdrożenia nowych generacji urządzeń transportu pneumatycznego systemu „POLKO”. *Krzepnięcie metali i stopów*, nr 39, PAN Katowice 1999
- [2] Piątkiewicz Z., Janerka K., Szlumczyk H., Jezierski J.: *Opory przepływu transportu pneumatycznego materiałów wilgotnych. Krzepnięcie metali i stopów*, nr 39, PAN, Katowice 1999
- [3] Gregoraszczyk M.: *Charakterystyka przenośników pneumatycznych w aspekcie zastosowań w odlewniach. Krzepnięcie metali i stopów*, nr 39, PAN, Katowice 1999
- [4] Praca zbiorowa. *Poradnik inżyniera – odlewnika T.Z.* PAN Warszawa 1986

dr inż. Henryk Szlumczyk
mgr inż. Damian Homa
Kooperacja „POLKO” – Mikołów

Pneumatyka Rexroth Mecman



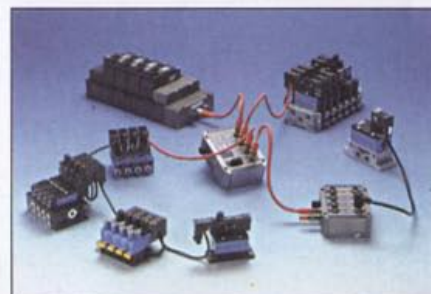
Zapewne wielu z Państwa zetknęło się niejednokrotnie z naszą firmą. Wielu zna i stosuje już nasze komponenty i urządzenia. Chcielibyśmy zwrócić również uwagę tych, którzy nie znają nas a właściwie naszej pneumatyki i przybliżyć ją na łamach tego pisma. Dlatego też w kilku najbliższych numerach znajdą Państwo informacje na temat produktów z dziedziny pneumatyki naszej firmy oraz ich aplikacje.



Fot. 1 Napędy pneumatyczne i sterowanie w technice automatyzacji



Fot. 2 Chwytki, jednostki napędu liniowego z prowadnicami, elementy próżniowe i proporcjonalne w technice manipulacyjnej



Fot. 3 Wielofunkcyjne zawory oraz wyspy zaworowe do różnych aplikacji pneumatycznych

Chcielibyśmy zaprosić Państwa do współpracy i udziału w „Konkursie zastosowań pneumatyki Rexroth Mecman”. Prosimy o przysyłanie do nas zdjęć, szkiców lub rysunków konstrukcyjnych z krótkim opisem urządzeń lub tylko ważnych ich fragmentów, w których znalazła zastosowanie pneumatyka naszej firmy.

Wśród tych czytelników, którzy przysłały do nas swoje rozwiązania, rozlosujemy nagrody/upominki.

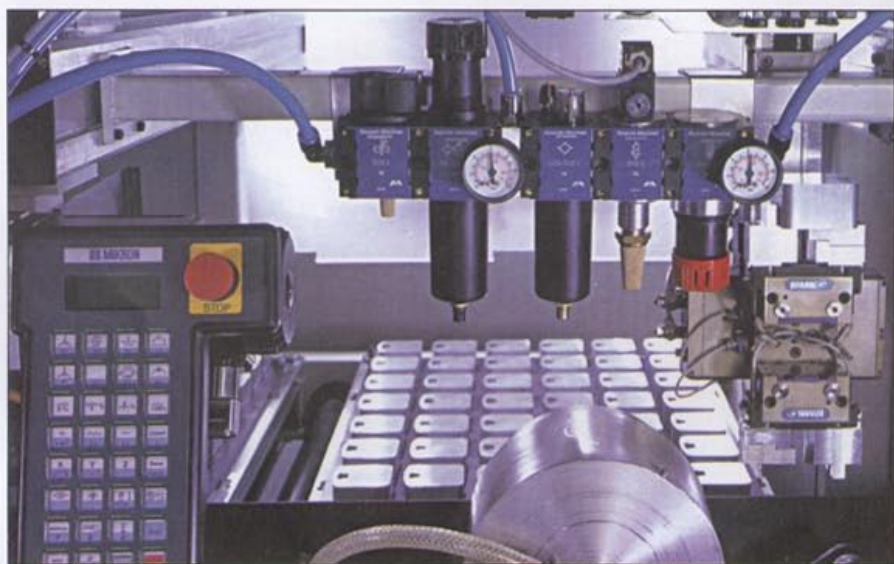
Najciekawsze rozwiązanie będzie zaprezentowane na łamach niniejszego pisma. Termin nadsyłania materiałów do Działu Marketingu firmy Mannesmann Rexroth upływa z dniem 30 kwietnia 2000 r.

Pragniemy również w kolejnych numerach przedstawić Państwu nowatorskie i nowoczesne rozwiązania

konstrukcyjne sprzętu pneumatycznego Rexroth Mecman dla najbardziej wymagających użytkowników oraz zachęcić do ich stosowania.

Ponadto chcielibyśmy zwrócić uwagę Państwa na fakt, że:

- graficzna baza danych - biblioteka na AUTOCAD,
 - katalog komponentów pneumatycznych na płytach CD ROM,
 - program optymalnej konfiguracji wysp zaworowych,
 - program doboru siłowników
- to doskonałe narzędzia przy budowie i modernizacji maszyn i urządzeń z udziałem pneumatyki. Jeżeli jesteście Państwo nimi zainteresowani, prosimy o kontakt.



Fot. 4 Optymalne przygotowanie sprężonego powietrza



Fot. 5 Osprzęt zapewniający uniwersalność montażu

Artykuł sponsorowany:
Mannesmann Rexroth Sp. z o.o.
Ireneusz Jakubowski

Mannesmann Rexroth Sp. z o.o.
05-800 Pruszków, ul. Staszica 1
telefon: 022/ 758 64 00,
fax: 022/ 758 87 35 e-mail:
rexinfo@rexroth.com.pl
URL: www.rexroth.com.pl

Zamawiam prenumeratę pisma **Pneumatyka**

- ☐ roczną (6 numerów) - 53,00 zł. x egz.
począwszy od numeru
- ☐ półroczną (3 numery) - 27,00 zł. x egz.
począwszy od numeru

W cenie prenumeraty zawarte są koszty wysyłki

Ponadto zamawiam numery archiwalne:

5,00 zł. x egz.

ŁĄCZNIE DO ZAPŁATY zł.

Proszę o wystawienie:

- ☐ Faktury VAT
☐ Rachunku uproszczonego

NIP

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

..... podpis osoby
upoważnionej

..... pieczęćka
firmy

Zamawiam prenumeratę pisma **Pneumatyka**

- ☐ roczną (6 numerów) - 53,00 zł. x egz.
począwszy od numeru
- ☐ półroczną (3 numery) - 27,00 zł. x egz.
począwszy od numeru

W cenie prenumeraty zawarte są koszty wysyłki

Ponadto zamawiam numery archiwalne:

5,00 zł. x egz.

ŁĄCZNIE DO ZAPŁATY zł.

Proszę o wystawienie:

- ☐ Faktury VAT
☐ Rachunku uproszczonego

NIP

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

..... podpis osoby
upoważnionej

..... pieczęćka
firmy

Zamawiam prenumeratę pisma **Pneumatyka**

- ☐ roczną (6 numerów) - 53,00 zł. x egz.
począwszy od numeru
- ☐ półroczną (3 numery) - 27,00 zł. x egz.
począwszy od numeru

W cenie prenumeraty zawarte są koszty wysyłki

Ponadto zamawiam numery archiwalne:

5,00 zł. x egz.

ŁĄCZNIE DO ZAPŁATY zł.

Proszę o wystawienie:

- ☐ Faktury VAT
☐ Rachunku uproszczonego

NIP

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

..... podpis osoby
upoważnionej

..... pieczęćka
firmy

Zamawiam prenumeratę pisma **Pneumatyka**

- ☐ roczną (6 numerów) - 53,00 zł. x egz.
począwszy od numeru
- ☐ półroczną (3 numery) - 27,00 zł. x egz.
począwszy od numeru

W cenie prenumeraty zawarte są koszty wysyłki

Ponadto zamawiam numery archiwalne:

5,00 zł. x egz.

ŁĄCZNIE DO ZAPŁATY zł.

Proszę o wystawienie:

- ☐ Faktury VAT
☐ Rachunku uproszczonego

NIP

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

..... podpis osoby
upoważnionej

..... pieczęćka
firmy

Pneumatyka

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

Kwartalnik EkoTechnika
zaprasza do współpracy



WYDAWNICTWO
LEKTORIUM

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

Odcinek dla posiadacza rachunku zł gr słownie Wpłacający (imię, nazwisko, nazwa firmy) ulica kod - miasto NIP	Odcinek dla banku zł gr słownie Wpłacający (imię, nazwisko, nazwa firmy) ulica kod - miasto NIP	Odcinek dla banku/poczty zł gr słownie Wpłacający (imię, nazwisko, nazwa firmy) ulica kod - miasto NIP	Odcinek dla wpłacającego zł gr słownie Wpłacający (imię, nazwisko, nazwa firmy) ulica kod - miasto NIP
Pneumatyka Lektorium Wydawnictwo ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław Bank Austria Creditanstalt Poland SA O/Wrocław 178000008-112120001	Pneumatyka Lektorium Wydawnictwo ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław Bank Austria Creditanstalt Poland SA O/Wrocław 178000008-112120001	Pneumatyka Lektorium Wydawnictwo ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław Bank Austria Creditanstalt Poland SA O/Wrocław 178000008-112120001	Pneumatyka Lektorium Wydawnictwo ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław Bank Austria Creditanstalt Poland SA O/Wrocław 178000008-112120001
Datownik Oplata zł gr	Datownik Oplata zł gr	Datownik Oplata zł gr	Datownik Oplata zł gr
Podpis przyjmującego	Podpis przyjmującego	Podpis przyjmującego	Podpis przyjmującego

SPIS REKLAM

Airpol	23
AtlasCopco	1
Atmopol	51
Biuro Handlowe Ruda	43
Bovin	6
CompAir	45
Compressor	17
CompRot	35,52
Gamm-Bud	10
Hiross	13
Irkomp Poland	5
Kaeser Kompressoren	38
Kompres	49
Kompress	9
Pascal	28
Pneumat System	5
Pneumatik	7
Polko Mikołów	11
Prema Kielce	8
SeMaC	2
Spomasz Ostrów Wlkp.	10
Rafineria Gdańska	60
Renner	39
Techem	18
Techman	37
Te-Ha-Bud	7
Trans-Aspa	6
ultrafilter	59
Vector	15
WAN	50
Wimtec	11
ZBMAp-Kraków SA	8

WARUNKI PRENUMERATY

1. Prenumerata dwumiesięcznika PNEUMATYKA może być rozpoczęta w dowolnym momencie.
2. Aby zaprenumerować dwumiesięcznik PNEUMATYKA, wystarczy:
 - czytelnie wypełnić zamieszczony obok kupon prenumeraty i wraz z nim wpłacić należną sumę pieniędzy przekazem pocztowym/bankowym lub
 - przesłać zamówienie pocztą/faksem i po otrzymaniu faktury/rachunku wpłacić należną kwotę na numer konta podany poniżej.
 Numer konta:
Bank Austria Creditanstalt Poland SA
Warszawa O/Wrocław,
Nr r-ku 17800008-112120001
3. Od 1999 roku w cenie prenumeraty zawarte są koszty wysyłki.



ultrafilter
international



**Nigdy nie zapominaj o istotnych
elementach systemu**



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

Dlatego stosuję oleje przemysłowe
Rafinerii Gdańskiej.
To sprawdzone oleje!



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 **BEZPIECZENSTWO 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