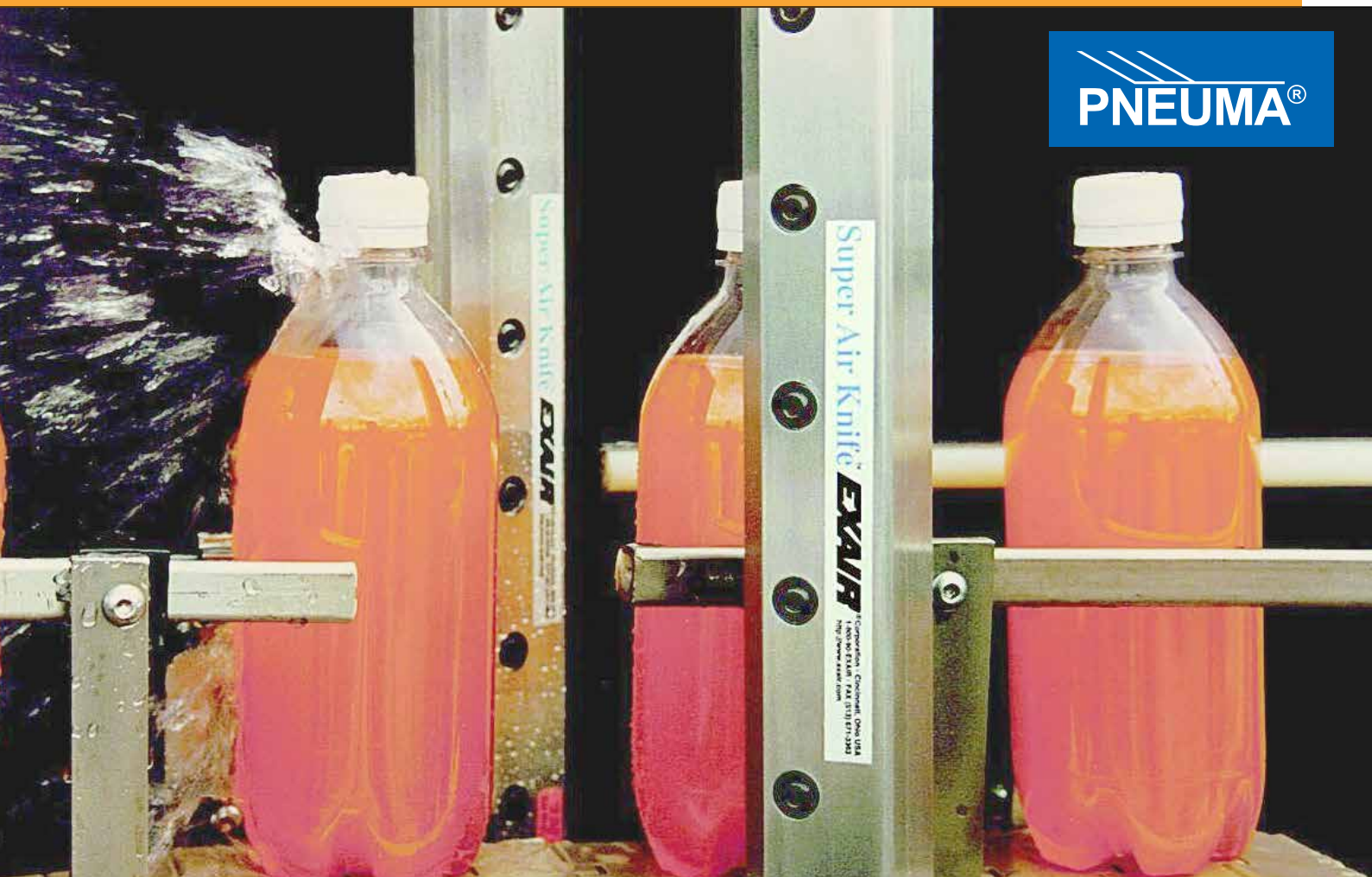




PNEUMA®

Nóż powietrzny EXAIR Super Air Knife – *czytaj na str. 6*



ODMUCH



CHŁODZENIE



SUSZENIE

W NUMERZE

- Raport:
Kamery termowizyjne

- Uszkodzenia łożysk
- Pompy do układów centralnego smarowania
- Materiały pasów napędowych

- Regulatory temperatury
- Nowoczesne materiały w odzieży ochronnej
- Pociągi transportowe



Autoryzowany Dystrybutor
Biuro Handlowe Jota Sp. z o.o.
www.motultech.com.pl
tel. 61 8158 800

Wysokowydajne smary dla przemysłu spożywczego

Smary, które mają kontakt z żywnością, podczas jej produkcji, przetwarzania i pakowania, muszą spełniać rygorystyczne wymagania. Priorytetem jest zachowanie wysokich standardów czystości i higieny, co wiąże się z ochroną zdrowia oraz dbałością o bezpieczeństwo konsumentów. Jednocześnie smary stosowane w przemyśle spożywczym powinny spełniać te same funkcje, co każdy inny środek smarujący – zapewniać ochronę przed tarciem i szybkim zużyciem elementów danego urządzenia, a także przed korozją oraz utlenianiem. Ponadto mają rozpraszać ciepło, przenosić moc i być kompatybilne z gumą oraz innymi materiałami uszczelniającymi.

Przedsiębiorstwa działające w branży spożywczej czy farmaceutycznej potrzebują smarów, które spełniają określone wymagania. Należą do nich: odporność na degradację przy kontakcie z produktami spożywczymi, brak smaku i zapachu, dobre znoszenie wzrostu mikroorganizmów (bakterie, drożdże, grzyby), odporność na chemikalia i wodę czy parę, wykazywanie fizjologicznie obojętnego zachowania wobec tworzyw sztucznych oraz elastomerów. Oczywiście tego rodzaju środki smarne powinny spełniać normy zgodne z międzynarodowymi przepisami dotyczącymi żywności, zdrowia i bezpieczeństwa.

MotulTech oferuje pełną gamę wysokowydajnych **smarów NSF H1** dla wszystkich gałęzi przemysłu przetwórstwa spożywczego oraz przemysłu opakowań. Są one odpowiednie dla różnych komponentów i maszyn, takich jak łożyska, łańcuchy, przekładnie, sprężarki, zawory oraz armatura – w mieszalnikach, liniach napełniających, maszynach do owijania i wielu innych.

Smary NSF H1 nadają się doskonale do stosowania we wszelkiego rodzaju urządzeniach do przetwarzania żywności, jako ochronna powłoka antykorozyjna, jako środek antyadhezyjny na uszczelkach lub uszczelnieniach zamknięć zbiorników oraz jako smar, który może być stosowany do tych części maszyn i urządzeń, które potencjalnie mogą mieć kontakt z żywnością. Wystarczy użyć najmniejszą wymaganą ilość środka smarującego, aby uzyskać pożądaną efekt techniczny i pełną ochronę sprzętu.

Wszystkie produkty z linii **NSF H1** zostały wyprodukowane ze składników znajdujących się na Liście Administracyjnej Agencji ds. Żywności i Leków – Food and Drug Administration (FDA) oraz posiadają odpowiednie certyfikaty.

Środki smarne do kontaktu z żywnością NSF H1 to cała gama produktów, które można podzielić na następujące grupy:

I. Oleje hydrauliczne

- Wysokowydajne oleje hydrauliczne wyprodukowane z białego oleju:

HYDRAULIC FG 46, HYDRAULIC FG 100

- » zastosowanie: smarowanie układów hydraulicznych, łożysk ślizgowych i tocznych, lekkich skrzyń biegów oraz systemów cyrkulacji w przemyśle spożywczym i napojów;



- Syntetyczne smary dla przemysłu spożywczego: **HYDRAULIC FG-F 32**

- » zastosowanie: do smarowania łożysk, łańcuchów przenośników, obwodów hydraulicznych, szczególnie w niskich temperaturach – jest to najlepszy środek smarowy w przemyśle chłodniczym;

- Wysokowydajne oleje hydrauliczne wyprodukowane z oleju syntetycznego: **HYDRAULIC FG-V 46**

- » zastosowanie: smarowanie układów hydraulicznych, łożysk ślizgowych i tocznych, lekkich skrzyń biegów oraz systemów cyrkulacji w przemyśle spożywczym i napojów.

II. Oleje przekładniowe, sprężarkowe i łańcuchowe

- Oleje przekładniowe redukcyjne: **GEAR FG 150, GEAR FG 220, GEAR FG 320, GEAR FG 460, GEAR FG 680**

- » zastosowanie: smarowanie łożysk ślizgowych i obciążonych przekładni zamkniętych w przemyśle spożywczym i napojów;

- Wysokowydajne oleje do sprężarek: **COMPRESSOR FG 46, COMPRESSOR FG 68**

- » zastosowanie: smarowanie sprężarek CO₂, powietrza i gazu obojętnego w przemyśle spożywczym i napojów;

- Wysokowydajny w pełni syntetyczny olej łańcuchowy: **CHAIN FG 320**

- » zastosowanie: smarowanie łańcuchów napędowych i transportowych w przemyśle spożywczym i sprzęcie do produkcji opakowań do żywności.

III. Smary

- Przylegające smary o długiej żywotności: **CIMLUBE PAK 322**

- » zastosowanie: smarowanie łożysk kulowych i wałeczkowych, łożysk gładkich, sprzęgieł, łańcuchów, kół zębatach, kołków, prowadnic lub prętów w obecności wody, przy dużych obciążeniach i w ekstremalnych temperaturach – do wszelkich zastosowań w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym;

- Wielofunkcyjne smary premium: **TECH GREASE FG 2**

- » zastosowanie: smarowanie łożysk, łańcuchów, złączy, połączeń i przewodnic.

W ofercie firmy **MotulTech** znajdują się również smary **NSF H2** przeznaczone są do stosowania na tych częściach maszyn, które nie mają kontaktu z produktami spożywczymi.

Jan Wierowski

Specjalista ds. Przemysłu

jan.wierowski@jota.net.pl

Tel.: +48 600 899 545

**Redaktor naczelny**

Tomasz Kurzac
tomasz.kurzac@gmech.pl
tel. 501 100 385

Redakcja:

Sabina Frysztacka
Marta Gajewska
Aleksandra Humienna-Berta
Bohdan Szafranski
Damian Żabicki

redakcja@gmech.pl
tel. 501 100 385

Konsultacja merytoryczna

doc. dr inż. Wojciech Urbański

Reklama

reklama@gmech.pl
tel. 795 796 745

Prenumerata

www.glowny-mechanik.pl/prenumerata

DTP

Józef Gałkowski

Druk i oprawa

Drukarnia GREG

Wydawnictwo

Artekst
ul. H. Dąbrowskiego 37
05-850 Ożarów Mazowiecki
tel. 501 100 385

Artekst

Dyrektor i Wydawca

Michał Dutkowski
michal.dutkowski@gmech.pl

OD REDAKCJI

Mrzonki a rzeczywistość

W połowie 2017 r. pisaliśmy na naszych łamach: „Pierwsze elektryczne samochody made in Poland mogą się pojawić na ulicach w 2018 roku.” Rok 2018 minął, a tu o elektrycznym samochodzie z Polski ani widu, ani słychu. Za to pojawiają się kolejne zapowiedzi: „Biznesplan EMP zakłada budowę własnej fabryki samochodów elektrycznych o wydajności 100 tys. szt. rocznie w pierwszym etapie. (...) W zakładanym przez nas scenariuszu moment tzw. Start of Production będziemy w stanie osiągnąć w 2022/23 r.” W zasadzie można te dwie wypowiedzi Piotra Zaremby, prezesa ElectroMobility Poland pozostawić bez komentarza. Mogę jedynie powiedzieć, że nawet działy satyryczne w kilku popularnych tygodnikach przestały się znęcać nad tym tematem. Podobnie zresztą, jak nad sprawą elektrowni atomowej, która chyba już powinna stać i produkować prąd... Wydano na nią ponad 250 mln zł, a tu nawet nie ma lokalizacji.

Z jednej strony – mrzonki i chciejstwo, z drugiej – konieczność budowania silnej gospodarki z własnymi pomysłami i przedsiębiorstwami. Jak pogodzić te dwie sprawy? Może warto sięgnąć do przedwojennych wzorców, kiedy budowaliśmy COP? Albo spojrzeć, w jaki sposób Korea wybudowała silne przedsiębiorstwa i marki?

Moim zdaniem akurat pomysł na produkcję auta elektrycznego od podstaw ma rację bytu - bez obciążeń w postaci dotychczas istniejących modeli samochodów i maszyn w fabrykach, które muszą się zamortyzować. Z drugiej strony – to olbrzymie przedsięwzięcie finansowe i logistyczne. Jak pokazuje przykład Volkswagena, który wybudował fabrykę w Białejgłazach w półtora roku – jest to możliwe. Z drugiej strony – za tą firmą stoi kilkadziesiąt lat doświadczeń w budowie samochodów i fabryk. Może warto pójść drogą pośrednią i skorzystać jednak choć częściowo z doświadczeń innych? Koncern Volkswagen udostępnia platformę dla pojazdów elektrycznych MEB, a Toyota – dla upowszechnienia pojazdów hybrydowych – uwalnia ok. 24 tys. patentów na takie pojazdy...

Jak zwykle zapraszam do lektury kolejnego wydania Głównego Mechanika, a w nim przede wszystkim warto zapoznać się z nowym (po 3 latach) zestawieniem ponad 50 modeli kamer termowizyjnych w raporcie na str. 26.

Tomasz Kurzac
Redaktor naczelny



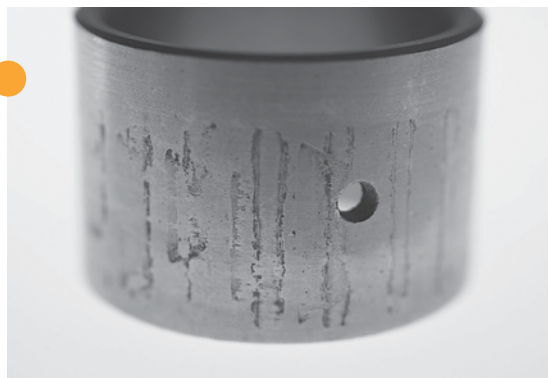
SPIS TREŚCI

4 Z KRAJU I ZE ŚWIATA

URZĄDZENIA I MATERIAŁY EKSPLOATACYJNE

12 Czynniki powodujące awarie łożysk i zapobieganie im

Czynniki powodujące awarie łożysk to takie, które przyczyniają się do powstania uszkodzenia łożyska przed osiągnięciem założonej trwałości obliczeniowej.



URZĄDZENIA I MATERIAŁY EKSPLOATACYJNE

18 Pompy w układach centralnego smarowania

W układach centralnego smarowania środek smarny podawany jest za pomocą pompy. Stosuje się pompy ręczne, elektryczne, hydrauliczne lub pneumatyczne.



TECHNOLOGIE I MATERIAŁY

22 Materiały pasów napędowych

Mechaniczne przenoszenie napędu wykorzystywane jest w wielu maszynach i urządzeniach. Natomiast konkretne oczekiwania co do jego przebiegu oraz dokładności, uzależnione są od charakteru procesu produkcyjnego, specyfiki branży itp. Dlatego też można rozróżnić kilka typów pasów napędowych.



RAPORT

26 Kamery termowizyjne – bez rewolucji

W 2016 r. opublikowaliśmy raport na temat kamer termowizyjnych na polskim rynku. Co się zmieniło przez ostatnie 3 lata? Czy nastąpiła jakaś rewolucja w technologiach związanych z tymi urządzeniami?



WÓZKI I POJAZDY

36 Pociągi transportowe (Mizusumashi)

Pojedynczy wózek (platformowy, widłowy) może przewieźć ograniczony ładunek. Jeśli jednak zastosujemy szereg wagoników ciągniętych przez odpowiedni ciągnik, można takich ładunków przewieźć kilka za jednym kursem. Zwiększa się tym samym wydajność ciągów transportowych.



BEZPIECZEŃSTWO

40 Nowoczesne materiały w odzieży ochronnej

W wielu branżach niezbędne jest stosowanie środków ochrony indywidualnej. Od tego zależy bowiem bezpieczeństwo pracowników, którzy mają kontakt z czynnikami zagrażającymi ich zdrowiu, a bywa, że nawet życiu.



SERWIS I USŁUGI

44 Ograniczenie zużycia energii elektrycznej w systemach sprężonego powietrza

Sprężone powietrze jest bardzo wygodnym nośnikiem energii. Nie jest groźne jak prąd elektryczny, pneumatyczne silniki narzędzi są banalnie proste w konstrukcji i wytrzymałe, a możliwe jest także kilka innych zastosowań sprężonego powietrza w zakładzie produkcyjnym (czyszczenie, siłowniki, zasilanie automatyki).



DIAGNOSTYKA, POMIARY, REGULACJA

48 Przetworniki i regulatory temperatury

Na etapie wyboru odpowiedniego przetwornika temperatury należy wziąć pod uwagę nie tylko jego cechy i parametry, ale również możliwości w zakresie integracji z systemami automatyki. Z kolei regulatory temperatury wykorzystuje się w aplikacjach sterujących wartością temperatury w procesach termicznych i nie tylko.



52 GADŻET DLA INŻYNIERA

54 CIEKAWOSTKI

56 APLIKACJE MOBILNE

57 KSIĄŻKI

58 PRODUKTY





PGZ i Lockheed Martin podpisały umowy o realizacji zobowiązań offsetowych

26 marca 2019 r. na terenie Wojskowych Zakładów Elektronicznych w Zieloncu przedstawiciele spółek z Polskiej Grupy Zbrojeniowej i Lockheed Martin złożyli podpisy pod umowami o realizacji zobowiązań offsetowych w pierwszej fazie programu WISŁA.

Porozumienie jest wynikiem negocjacji prowadzonych pomiędzy Lockheed Martin i Konsorcjum PGZ-WISŁA. Polska Grupa Zbrojeniowa, decyzją Ministerstwa Obrony Narodowej jest głównym offsetobiorcą w I fazie programu WISŁA.

Umowy obejmują 15 zobowiązań offsetowych, które dotyczą przede wszystkim przekazania zdolności do produkcji wybranych elementów pocisków PAC-3 MSE i wyrzutni, serwisowania elementów wyrzutni oraz podniesienia poziomu obsługi floty powietrznej SZ RP. Polska Grupa Zbrojeniowa utworzy również laboratorium do badań symulacyjnych pocisków rakietowych. Umowy wzmacniają partnerstwo przemysłowe Polskiej Grupy Zbrojeniowej i Lockheed Martin w zakresie dostaw nowoczesnego uzbrojenia dla SZ RP.

– Pokazujemy dzisiaj, że Polska Grupa Zbrojeniowa jest w pełni gotowa do absorpcji offsetu. Porozumienie z Lockheed Martin otwiera kolejny etap realizacji I fazy programu WISŁA. PGZ pozyskuje kompetencje pozwalające na wdrożenie zaawansowanych technologicznie rozwiązań, które rozwijają potencjał polskiego przemysłu obronnego. Dzisiejsze wydarzenie dowodzi, że efektem profesjonalnych, prowadzonych w dobrej wierze rozmów biznesowych jest porozumienie, z którego zadowolone są wszystkie strony – powiedział Witold Słowik, Prezes Zarządu PGZ S.A.

Zobowiązania offsetowe zadeklarowane przez firmę Lockheed Martin realizowane będą z udziałem pięciu z czternastu spółek wchodzących w skład Konsorcjum WISŁA:

- Polskiej Grupy Zbrojeniowej S.A.,
- Wojskowych Zakładów Elektronicznych S.A.,
- Wojskowych Zakładów Uzbrojenia S.A.,
- Wojskowych Zakładów Lotniczych nr 1 S.A., oddział w Dęblinie,
- Wojskowych Zakładów Lotniczych nr 2 S.A.

– Jesteśmy zaszczyceni mogąc być tu dzisiaj, by wywiązać się z naszego zobowiązania i terminów wobec Ministerstwa Obrony Narodowej, poprzez podpisanie umów wdrożeniowych z polskim przemysłem zbrojeniowym – powiedział Jay Pitman, Wiceprezes ds. PAC-3 w firmie Lockheed Martin. – Stworzyliśmy silne partnerstwo z PGZ i jej spółkami, i jesteśmy gotowi do realizacji projektów offsetowych programu WISŁA. Umowy są obopólnie korzystne i tworzą nowe możliwości dla wszystkich naszych spółek.

Celem programu WISŁA jest pozyskanie przez Siły Zbrojne RP zestawów przeciwlotniczych i przeciwrakietowych średniego zasięgu wraz ze sieciocentrycznym systemem dowodzenia. W pierwszej fazie programu Polska pozyska dwie baterie (16 wyrzutni) systemu Patriot – IBCS z pociskami PAC-3 MSE.

Konsorcjum PGZ-WISŁA odpowiadające za realizację programu WISŁA po stronie GK PGZ składa się z czternastu podmiotów: PGZ S.A. (lider konsorcjum), Huty Stalowa Wola S.A., MESKO S.A., PIT-Radwar S.A., Wojskowych Zakładów Elektronicznych S.A., Jelcz sp. z o.o., Autosan sp. z o.o., Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Centrum Techniki Morskiej S.A., Wojskowych Zakładów Uzbrojenia S.A., Zakładów Mechanicznych Tarnów S.A., Wojskowych Zakładów Lotniczych nr 1 S.A., Wojskowych Zakładów Lotniczych nr 2 S.A.,

PCO S.A. oraz Wojskowych Zakładów Łączności nr 1 S.A. Ponadto niektóre z innych spółek z Grupy PGZ wezmą udział w programie WISŁA jako poddostawcy.

Podpisane offsetowe umowy wzmacniają zaangażowanie firmy Lockheed Martin w polską obronę narodową. Firma, mająca od 20 lat biuro w centrum Warszawy, współdziała z polskim MON w szeregu programów w dziedzinie obronności i bezpieczeństwa, włączając w to Centrum Wspomagania Operacji Powietrznych, myśliwce



F-16, pociski PAC-3 MSE, system HIMARS, zaawansowane systemy celownicze Sniper, samoloty transportowe C-130E Hercules oraz Aegis Ashore.

Dzięki będącym własnością firmy zakładom PZL Mielec, Lockheed Martin bezpośrednio zatrudnia w Polsce około 1700 osób i przyczynia się do utrzymania tysięcy dodatkowych, wartościowych miejsc pracy dla inżynierów i pracowników produkcyjnych w krajowej sieci dostaw.

Źródło: PGZ

Johnson Matthey wybrał Konin

„Pierwszy zakład produkcyjny eLNO (tlenku litowo-niklowego) na skalę komercyjną będzie zlokalizowany w Koninie” – poinformowała oficjalnie brytyjska firma Johnson Matthey. Firma zawarła umowę na zakup 43-hektarowej działki, która daje potencjał do rozszerzenia mocy produkcyjnych eLNO do 100 000 ton rocznie.

Jak czytamy w komunikacie: „budowa początkowego zakładu produkcyjnego o wydajności 10 000 ton ma się rozpocząć w tym roku. Johnson Matthey wcześniej ogłosił plany zainwestowania w swój pierwszy zakład produkcyjny o pojemności 10 000 ton i cieszy się, że zabezpieczył lokalizację w Koninie, która umieszcza działalność Johnson Matthey w sercu Europy, blisko głównych klientów w łańcuchu dostaw akumulatorów do pojazdów elektrycznych”.

Johnson Matthey działa na rynku od ponad 200 lat. Specjalizuje się w produkcji zaawansowanych materiałów chemicznych i dostarczaniu rozwiązań technologicznych m.in. do sektorów: chemicznego, paliwowego, ochrony środowiska. Jest to jeden z największych producentów katalizatorów do silników spalinowych na świecie. Firma podkreśla, że w swej działalności stawia na rozwiązania przyjazne środowisku.

Źródło: UM Konin

Enea Operator wykorzysta wirtualną rzeczywistość do szkolenia kadry technicznej

Enea Operator wspólnie z Politechniką Poznańską oraz Uniwersytetem Ekonomicznym w Poznaniu uruchomiła najnowszy projekt badawczo-rozwojowy, wykorzystujący technologię rzeczywistości wirtualnej (VR). W efekcie prac powstanie system, którego celem będzie zwiększanie kompetencji pracowników służb technicznych Enei Operator przy zastosowaniu gogli wirtualnych. Jest to nowatorskie wykorzystanie VR w elektroenergetyce, jedno z pierwszych w Europie wdrażanych na tak szeroką skalę.

Nowoczesna technologia umożliwi szkolenie pracowników poprzez specjalną aplikację VR. Oprogramowanie będzie stworzone i skonfigurowane według potrzeb Enei Operator. Projekt zakłada również rozwój aplikacji i jej aktualizację wraz z upływem czasu.

Po założeniu gogli wirtualnych i specjalnych kontrolerów, elektromonter będzie poruszał się wewnątrz trójwymiarowego modelu cyfrowego, odzwierciedlającego na przykład Główny Punkt Zasilający (GPZ), bądź stację transformującą średnie napięcie na niskie (SN/nn), w taki sam sposób, jak robi to w świecie rzeczywistym. Technologia VR umożliwi służbom technicznym bezpieczne sprawdzenie wiedzy teoretycznej w praktyce.

– Ważnym czynnikiem skutecznej realizacji projektów innowacyjnych jest dokonywanie rzetelnych ocen w zakresie dojrzałości technologii, perspektyw ich rozwoju oraz związanych z nimi korzyści i kosztów. Działalność B+R powinna być zorientowana na potrzeby klientów, a także na podnoszenie wewnętrznej sprawności organizacji. Dzięki takim projektom Enea Operator nieustannie zwiększa efektywność działania – powiedział Wojciech Drożdż, wiceprezes ds. innowacji i logistyki Enei Operator.

Realizacja projektu zakłada wdrożenie interaktywnych scenariuszy szkoleniowych dla piętnastu wybranych GPZ i dziesięciu stacji średniego napięcia. W wirtualnej rzeczywistości odwzorowany zostanie również ośrodek szkoleniowy Enei Operator w Łagowie, gdzie znajduje się poligon do nauki technologii prac pod napięciem.

Ważną cechą wirtualnego systemu jest jego elastyczność, polegająca na wykorzystaniu skanów 3D umożliwiających rozszerzenie treści o nowe scenariusze szkoleniowe i obiekty infrastruktury. Ponadto system podczas szkolenia będzie mógł symulować nietypowe sytuacje na urządzeniach elektroenergetycznych, których służby techniczne nie mogą przećwiczyć w realnym świecie.

Wprowadzenie nowoczesnego systemu wykorzystującego technologię trójwymiarowych skanów rzeczywistych ułatwi służbom technicznym Enei Operator prace konserwacyjne i inwestycyjne. Takie działanie z pewnością przełoży się bezpośrednio na krótsze przerwy w zasilaniu dla klientów.



– Wirtualna rzeczywistość to technologia informatyczna, której dynamiczny rozwój nie zaskakuje już nikogo. Na ten moment skutecznie możemy do niej przenieść ruchy naszych rąk. Powstają także specjalne bieżnie, dzięki którym w świecie wirtualnej rzeczywistości możemy poruszać się dokładnie w taki sam sposób jak robimy to w świecie rzeczywistym. Uważam, że VR to technologia niezwykle przydatna w branży energetycznej, z której potencjału musimy nauczyć się korzystać – powiedział Przemysław Starzyński, kierownik Biura Inicjatyw Innowacyjnych Enei Operator.

Projekt wdrożenia „Elastycznego systemu zwiększania kompetencji pracowników służb technicznych z zastosowaniem technik rzeczywistości wirtualnej” jest współfinansowany ze środków unijnych w ramach Programu Badawczego „Szybka ścieżka dla dużych przedsiębiorstw i konsorcjów” wdrażanego przez NCBR. Łączny budżet projektu wynosi 6,4mln zł, w tym 3 mln zł dotacji i zawiera koszty badań przemysłowych oraz prac rozwojowych.

Źródło: Enea

SK Innovation zamierza wybudować fabrykę w Polsce

Jak podaje „The Korea Herald” koreańska firma SK Innovation poinformowała, że w przyszłym roku nowa spółka zajmująca się nowoczesnymi materiałami zbuduje w Polsce na Śląsku fabrykę separatorów akumulatorów litowo-jonowych.

W tym celu oddział energetyczny i chemiczny SK Group podjął w zeszłym miesiącu decyzję o wydzieleniu swojej jednostki materiałowej jako spółki zależnej w celu rozszerzenia działalności. Wraz z uruchomieniem spółki zależnej firma dąży do zwiększenia zdolności produkcyjnych LiBS (Lithium-Ion Battery Separator), materiału stosowanego w bateriach w urządzeniach elektronicznych i pojazdach elektrycznych. Jest to specjalna porowata folia (membrana) izolująca anodę od katody.

Budowa nowej fabryki, o rocznej zdolności produkcyjnej ponad 340 mln m.kw. LiBS na Śląsku w Polsce, ma rozpocząć się w trzecim kwartale 2019 roku i rozpocząć masową produkcję w trzecim kwartale 2021 roku.

W Korei Południowej firma posiada łącznie 13 fabryk o rocznej zdolności produkcyjnej 530 mln m². Obecnie buduje kolejną fabrykę LiBS w Changzhou w Chinach.

Kiedy nowe obiekty w Polsce, Chinach i Korei zostaną ukończone, SK będzie produkować 1,21 mld m² LiBS na całym świecie rocznie.

Źródło: The Korea Herald

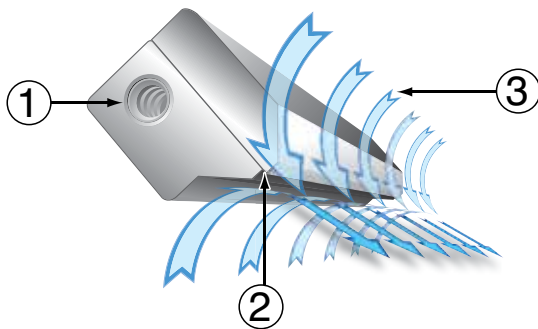
Nóż powietrzny

Super Air Knife firmy EXAIR

Cicha kurtyna powietrza o dużej prędkości do zdmuchiwania, czyszczenia, suszenia i chłodzenia.

Prawie każdy zakład przemysłowy posiada co najmniej jedną sprężarkę, która jest używana do setek różnych narzędzi, sprzętu i operacji. Niewłaściwe ich użytkowanie może oznaczać niepotrzebne koszty energii, wysoki poziom hałasu oraz niebezpieczne narażenie personelu na działanie sprężonego powietrza.

Jednym ze sposobów na ograniczenie kosztów energii i poziomu hałasu jest zastosowanie noża powietrznego Super Air Knife EXAIR. Potrzebuje on jedynie 1/3 sprężonego powietrza zużywanego przez typowe urządzenia pneumatyczne a poziom hałasu wynosi 69 dBA przy ciśnieniu 5,5 bar. Stosując nóż powietrzny „Super”, można uzyskać dużą siłę bez dużego hałasu.



Co to jest nóż powietrzny Super Air Knife EXAIR?

Nóż powietrzny firmy EXAIR wykorzystuje sprężone powietrze (1) do zastosowań przemysłowych, takich jak suszenie, usuwanie nadmiaru oleju i cieczy, zdmuchiwanie pyłu i chłodzenie. Zapewnia on jednolity, laminarny strumień powietrza (2) o dużej prędkości na całej długości. Nie ma żadnych martwych punktów, co oznacza, że wszystkie powierzchnie są suche lub wyczyszczone.

Nóż powietrzny „Super” zapewnia najlepszą wydajność, ponieważ straty prędkości ograniczono do minimum i zwiększono moc noża poprzez zaciąganie powietrza z otoczenia (3) do głównego strumienia przy współczynniku wzmocnienia 40:1.



Zastosowania noża powietrznego Super Air Knife

- Suszenie części po myciu
- Czyszczenie arkuszy w walcowniach blach
- Czyszczenie elementów na przenośnikach taśmowych
- Chłodzenie części lub podzespołów
- Suszenie przed etykietowaniem i pakowaniem
- Segregacja odpadów
- Odmuchiwanie przed lakierowaniem
- Otwieranie/napełnianie worków
- Usuwanie odpadów podczas czynności przetwarzania





Dzięki temu powstaje dobrze ukształtowana warstwa laminarnego strumienia o dużej sile uderzenia i minimalnych uskokach podmuchu. Jego prędkość jest największa, a zużycie powietrza najniższe ze wszystkich dostępnych noży powietrznych, co czyni go najbardziej wydajnym produktem.



Parametry noża powietrznego Super*

Ciśnienie powietrza	bar	1,4	2,8	4,1	5,5	6,9
Zużycie powietrza na cal (25 mm)	l/min	31	48	65	82	99
Prędkość przy odległości 152 mm od celu	m/s	25,4	35,6	48,8	59,9	68,5
Poziom hałasu przy odległości 914 mm	dBA	57	61	65	69	72
Gram siła na cal (25 mm) przy odległości 152 mm od celu		17	31	51	71	91

*Przy zamontowanej podkładce o grubości 0,002" (0,05 mm) w badanym nożu powietrznym Super 12" (305 mm)

W naszej ofercie znajdują Państwo również dysze do chłodzenia miejscowego i chłodzenia szaf sterowniczych, rurki vortex, przenośniki pneumatyczne, bezpieczne pistolety pneumatyczne, dysze rozpylające, dysze dejonizujące, pompy pneumatyczne, a także energooszczędne sprężarki powietrza do zasilania systemów pneumatycznych.



PNEUMA

tel. +48 76 863 30 77

Szczytniki nad Kaczawą 17, 59-216 Kunice

e: biuro@pneuma.pl, www.pneuma.pl

Zalety noża EXAIR

- Ciche - 69 dBA
- Minimalne zużycie powietrza
- Współczynnik wzmocnienia powietrza 40:1
- Jednolity strumień powietrza na całej długości
- Łatwy montaż - przy użyciu uniwersalnego systemu montażowego noża powietrznego lub wlotów sprężonego powietrza na każdym końcu i na spodzie
- Kompaktowe, wytrzymałe i łatwe w montażu
- Śruby ze stali nierdzewnej we wszystkich modelach
- Brak części ruchomych - bezobsługowe
- Zmienna siła i przepływ powietrza
- Dostępne specjalne długości
- Nieograniczone długości systemów noży
- Standardowe długości do 108" (2743mm) w wykonaniu z aluminium i stali nierdzewnej, w tym typu 316, (stal nierdzewna do wysokich temperatur do 427°C, przemysłu spożywczego i środowisk korozyjnych) i z PVDF o długości do 54" (1372mm) o najwyższej odporności na korozję.



PGO rozbudowuje laboratorium zakładowe w Piotrkowie Trybunalskim

Energetyka, przemysł wydobywczy i chemiczny poszukują odlewów odpowiadających zaawansowanym normom jakościowym i wytrzymałościowym. To następstwo coraz bardziej ekstremalnych warunków w jakich odlewy będące choćby częściami różnego rodzaju pomp muszą pracować. Jednym ze sposobów na spełnienie tych oczekiwań jest rozwój własnego zaplecza badawczo-rozwojowego w skład, którego wchodzi laboratorium zakładowe. W Piotrkowie na ten cel przeznaczono w ostatnich miesiącach ponad 1,3 mln złotych

Piotrkowskie laboratorium wykonuje kompleksowe badania dla kwalifikowania technologii spawania WPQR w obecności inspektorów DNV GL, TÜV Rheinland, Lloyd's Register i innych towarzystw klasyfikacyjnych. Jako kwalifikowany dostawca badań otrzymało świadectwo uznania laboratorium badawczego wydane przez TÜV Rheinland Polska. Zaplecze analityczne umożliwia realizację wszechstronnych badań chemicznych, wytrzymałościowych i metalograficznych w zakresie stali, staliw węglowych, niskostopowych i wysokostopowych oraz żeliw szarych, stopowych i sferoidalnych

– Inwestycja w doposażenie laboratorium wynika nie tylko z oczekiwań naszych klientów, ale przede wszystkim ze strategii rozwoju firmy jako innowacyjnej i konkurencyjnej na rynku międzynarodowym. Nie możemy, bowiem zapomnieć, że celem nadrzędnym jego działalności jest możliwość prowadzenia badań R&D a co za tym idzie udoskonalania naszych produktów i technologii – stwierdził Ireneusz Kazimierski, wiceprezes zarządu ds. operacyjnych. – Ponadto własne zaplecze laboratoryjne umożliwia lepszą kontrolę jakości wytwarzanych odlewów oraz skrócenie czasu realizacji zamówień. Nasi klienci otrzymują lepszy produkt w krótszym czasie.

Dziś w Piotrkowie trwa realizacja dużego projektu badawczo-rozwojowego realizowanego we współpracy z Narodowym Centrum Badań i Rozwoju, przy wsparciu funduszy unijnych z Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój. – Nie zapominajmy jednak, że sam projekt to tylko połowa sukcesu – wyjaśnia Bogumił Predoń, kierownik Biura Badań i Systemów Zarządzania. – Poza technologią

niezbędne jest także dobrze wyposażone zaplecze laboratoryjne. Tylko połączenie tych dwóch elementów pozwala dostarczać klientowi odlewy spełniające jego wymagania – dodaje.

Kiedy projekt Demonstracja technologii wytwarzania innowacyjnych odlewów staliwnych przeznaczonych do zastosowania w ekstremalnych warunkach eksploatacji z wykorzystaniem konwertora AOD zostanie zrealizowany, produkty z Piotrkowa Trybunalskiego będzie można stosować w bardzo inwazyjnych środowiskach pracy, cechujących się np. dużym zasoleniem, na głębokościach poniżej 3000 metrów, w temperaturach do -60°C czy wreszcie w instalacjach wykorzystujących skrajnie agresywne media (takie jak kwasy, ropa naftowa, para wodna o wysokim ciśnieniu), czyli wszędzie tam, gdzie mają zastosowanie odlewy o podwyższonych parametrach wytrzymałościowych.

Wraz ze zwiększającymi się wymaganiami klientów – i wzrastającym udziałem odlewów staliwnych z gatunków wysokostopowych w produkcji – istniejące od wielu lat laboratorium musiało postawić na rozwój.

– Dzisiaj każda odlewnia chcąc konkurować na rynku odlewniczym ma tylko jedną drogę – wyposażenie w najnowocześniejszy sprzęt oraz rozwój kompetencji personelu badawczego – stwierdził Bogumił Predoń i dodał podsumowując. – Własne laboratorium daje pełną niezależność, a dzięki obligatoryjnemu udziałowi w badaniach biegłości jesteśmy gwarantem rzetelnie wykonywanych badań.



Rockwell Automation inwestuje w KSSE

Rockwell Automation zrealizuje swoją kolejną inwestycję w Katowickiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej. Inwestor otrzymał pozytywną decyzję KSSE o wsparciu. Spółka zwiększy moce produkcyjne w zakresie produkcji elementów automatyki przemysłowej, w tym styczników i cewek dzięki nowej hali produkcyjno – magazynowej o powierzchni 9 tys. m² i jej wyposażeniu w zautomatyzowane maszyny oraz urządzenia. Zarządzanie nowymi liniami produkcyjnymi będzie oparte na najnowszych technologiach z obszaru Przemysłu 4.0.

Wartość inwestycji realizowanej w Katowicach to co najmniej 110 mln zł. Rockwell Automation planuje współpracę ze szkołami branżowymi, wsparcie dla pracowników w zakresie podnoszenia ich kompetencji, a inwestycja prowadzona będzie w sposób bezpieczny dla środowiska.

Źródło: KSSE

Wyposażenie pracowni chemicznej w jeden z najnowocześniejszych w Europie spektrometrów ARL iSpark 8860 firmy Thermo Fisher Scientific, maszynę wytrzymałościową Z250 firmy ZwickRoell, czy też nacinarkę VRE do karbów z układem optycznym OptoLab II firmy LaborTech – pozwala spełnić wszelkie rygorystyczne wymagania klientów, m.in. z branży chemicznej, energetyki czy branży kolejowej.

– Wszystkie wykonywane u nas badania realizujemy zgodnie z obowiązującymi euronormami (EN) oraz normami amerykańskimi (ASTM). Zakres badań został również potwierdzony przez Polskie Centrum Akredytacji – akredytacja AB 205 – podkreśla Bogumił Predoń. – Oczywiście możliwe jest również wykonywanie innych badań, poza zakresem akredytacji – podsumowuje.

PGO SA Pioma-Odlewnia Oddział w Piotrkowie Trybunalskim jest częścią największej w Polsce grupy przemysłowej specjalizującej się w produkcji odlewów i odkuwek. Produkty grupy znajdują zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu na rynku krajowym i międzynarodowym.

Źródło: PGO

Ransomware LockerGoga sparaliżował światowego producenta aluminium

Systemy informatyczne międzynarodowego producenta aluminium Norsk Hydro zostały 18 marca zaatakowane przez znany od niedawna rodzaj ransomware o nazwie LockerGoga. Złośliwe oprogramowanie sparaliżowało działanie firmy, która swoje oddziały ma także w Polsce. Pracownicy części zakładów musieli przejść w tryb ręcznego sterowania.

Badacze z laboratorium F-Secure Labs ustalili, że złośliwe oprogramowanie LockerGoga zmienia hasło użytkownika na "HuHuHU-HoHo283283@dJD". Następnie wylogowuje go i wymaga podania nowego hasła. Po uzyskaniu uprawnień administratora szyfruje pliki dodając im rozszerzenie ".locked". Na pulpicie pojawia się notatka README_LOCKED.TXT, z żądaniem okupu za odszyfrowanie danych.

– Atak na międzynarodową firmę przemysłową może nieść konsekwencje nie tylko gospodarcze, ale i polityczne. Złośliwe oprogramowanie typu ransomware zazwyczaj jest dla przestępców sposobem na szybki zarobek. Może jednak zostać użyte jako zasłona dymna, która odwróci uwagę od ukierunkowanego ataku o bardziej dotkliwych skutkach – wskazuje Tom Van de Wiele, główny konsultant ds. bezpieczeństwa w F-Secure.

Prawie połowa (47%) cyberataków wymierzonych w branżę przemysłową to kradzież własności intelektualnej w celu zyskania przewagi konkurencyjnej. 53% ataków dokonują przy tym podmioty powiązane z rządami państw.

Wyzwaniem wśród producentów jest łączenie systemów IT z automatyką przemysłową (ang. Operational Technology, OT). Zwiększanie przepływu danych pomiędzy nimi naraża maszyny i całe procesy produkcyjne na cyberzagrożenia. Wiele systemów OT nie posiada zabezpieczeń, gdyż powstały przed pojawieniem się obecnie znanych cyberzagrożeń. Aktualizacje nie zawsze są możliwe, ponieważ wiele systemów musi działać przez całą dobę. System warty miliony i zaprojektowany na dziesięciolecia pracy nie może w łatwy sposób zostać zastąpiony nowym – nawet jeśli uzna się go za zagrożony.

– Norsk Hydro to międzynarodowe zakłady przemysłowe, z którymi współpracuje duża liczba dostawców usług. Źródłem naruszenia może być luka w systemie firmy lub zewnętrznej sieci dostawcy. Niewykluczone również, że jeden z pracowników otrzymał e-mail ze złośliwym załącznikiem. Z pewnością zawiodła jednak odpowiednia separacja systemów informatycznych od produkcyjnych – wskazuje Tom Van de Wiele, główny konsultant ds. bezpieczeństwa w F-Secure.

W ostatnim czasie ransomware tracił na znaczeniu – liczba nowych zagrożeń tego typu spadła z prawie 350 tys. końcem 2017 roku do około 64 tys. w I kw. 2018 roku. Doniesienia związane z Norsk Hydro mogą świadczyć jednak o bardziej przemyślanym dobieraniu celów przez cyberprzestępców.

Źródło: F-Secure



KONFERENCJA TECHNICZNA

NIEZAWODNOŚĆ I UTRZYMANIE RUCHU W ZAKŁADACH PRODUKCYJNYCH

22 maja, Szczecin
12 czerwca, Rzeszów

UDZIAŁ
BEZPŁATNY

PRELEKCJE

WYSTAWCY

WARSZTATY

Sprawdź na
www.KonferencjeTechniczne.pl



Stocznia Gdańsk wchodzi z produkcją na tereny Pomorskiej SSE

Już w lipcu ruszy produkcja stoczniowa na rewitalizowanych przez Pomorską Specjalną Strefę Ekonomiczną (PSSE) terenach Wyspy Ostrów w Gdańsku. PSSE i Balitic Operator (spółka z GK ARP S.A.) podpisały porozumienie w tej sprawie.

Spółka Baltic Operator została powołana przez ARP S.A. w maju 2018 roku jako podmiot odpowiedzialny za operacjonalizację działalności stoczniowej w ramach GK ARP S.A. Zadaniem Balitic Operator jest szerokie wsparcie aktywności stoczniowej i pokrewnej (wieże onshore i offshore, konstrukcje stalowe) w ścisłej współpracy ze Stocznia Gdańsk, GSG Towers oraz Pomorską Specjalną Strefą Ekonomiczną. Celem Balitic Operator jest zwiększenie możliwości produkcyjnych spółek, w szczególności w obszarze wielkogabarytowych konstrukcji stalowych i dużych jednostek pływających.



Porozumienie dotyczy warunków dzierżawy aktywów Pomorskiej Strefy i ich ewentualnego nabycia w przyszłości. Chodzi o dzierżawę płyty montażowej o powierzchni ok. 10 tys. m kw. oraz części nawy „C” Hali nr 33 o powierzchni ok. 3700 m kw. Stocznia Gdańsk zamierza prowadzić tam produkcję stoczniową oraz wież wiatrowych typu onshore i offshore. W związku z nowymi kontraktami spółka rozszerza produkcję i jej część przenosi na front Wyspy Ostrów na tereny Pomorskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej.

– Stocznia Gdańsk i GSG Towers dzięki nowym kontraktom, stopniowo zwiększają potencjał produkcyjny. Naturalnym kierunkiem dalszego rozwoju jest skorzystanie z możliwości Wyspy Ostrów i terenów pomorskiej strefy, której jesteśmy udziałowcem. Podpisane porozumienie to realizacja złożonych w zeszłym roku deklaracji i potwierdzenie, że rewitalizacja przebiega zgodnie z planem. To dobra informacja dla kontrahentów Stoczni Gdańsk i GSG Towers – powiedział Andrzej Kensbok, wiceprezes Agencji Rozwoju Przemysłu S.A.

Stocznia Gdańsk i GSG Towers zapełniają portfel zamówień. W styczniu GSG Towers podpisała z norweską spółką Aker Solutions kontrakt na montaż wielkogabarytowych konstrukcji stalowych. W ramach zawartej umowy GSG Towers przygotowuje montaż, instalację wyposażenia i przeprowadzenie testów funkcjonalności wielkogabarytowych konstrukcji stalowych – templates. Kolejna umowa została zawarta z jednym z największych producentów turbin dla energetyki wiatrowej – Siemens Gamesa (zamówienie na dostawę 14 kompletnych, lądowych wież wiatrowych o wartości ponad 20 mln zł). W ostatnim czasie Stocznia Gdańsk podpisała również kontrakt z fińską spółką Konecranes, w ramach którego

będzie produkować dźwigi przeznaczone na rynki Europy i Ameryki Północnej.

Przeprowadzone przez Pomorską Specjalną Strefę Ekonomiczną prace modernizacyjne Hali 33 umożliwią budowę w jej wnętrzu jednostek o długości do 90 metrów, szerokości do 16 metrów i bezpośrednie wodowanie ich z doku lub pontonu. W zrewitalizowanym budynku będzie można także produkować wielkogabarytowe konstrukcje stalowe. Z kolei na budowanej obok płyty montażowej o nośności do 20 ton na metr kwadratowy będą mogły powstawać jednostki o długości do 150 metrów z możliwością wodowania przy Nabrzeżu Trawlerowym.

Front Wyspy Ostrów to leżący niemal w centrum Gdańska, bezpośrednio graniczący z 550-metrowymi nabrzeżami Kaszubskim i Trawlerowym oraz Stocznia Gdańsk i dobrze skomunikowany obszar przemysłowy. Prowadzony przez Pomorską Strefę projekt rewitalizacji tych terenów ma na celu przystosowanie ich do prowadzenia nowoczesnej produkcji stoczniowej i pokrewnej w oparciu o najnowsze technologie przemysłowe. Modernizacja terenu ma stworzyć korzystne warunki także dla innych inwestorów. W wyremontowanej hali nr 26 działa już nowy inwestor, firma Ancora, produkująca nowoczesne mobilne stacje uzdatniania wody i zbiorniki od transportu skroplonego gazu. Jeśli będzie zapotrzebowanie, Strefa zbuduje drugą płytę montażową.

– Prowadzimy rozmowy z inwestorami zainteresowanymi kolejnym fragmentem Wyspy, które chcemy im wynająć. Są już pierwsi zainteresowani. To świetna lokalizacja dla produkcji stalowej, z dostępem do wody i bocznic kolejowych, z kolejową przeprawą promową. Chcemy, aby cały teren Wyspy został zagospodarowany i stanowił centrum produkcji morskiej, offshore i stalowej, aby stał się organizmem kooperujących firm, udostępniania zasobów technologicznych – mówi Przemysław Sztandera, prezes Pomorskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej.

Źródło: ARP

I DMO Regina wyruszył z Huty Stalowa Wola

16 marca br. z Huty Stalowa Wola wyruszyły w Polskę samobieżne haubice KRAB. To kolejne 8 haubic oraz wozów towarzyszących, które dotrą do Wojska Polskiego.

Przypomnijmy, że 14.12.2016 r. Zarząd Huty Stalowa Wola S.A. podpisał z Inspektorem Uzbrojenia Ministerstwa Obrony Narodowej umowę na dostawę IV dywizjonowych modułów ogniowych o kryptonimie REGINA. Wartość umowy przekracza 4,5 mld złotych. Ten kontrakt jest jednym z największych kontraktów zleconych w polskim przemyśle obronnym.

Tym samym HSW S.A. rozpoczęła produkcję seryjną wyposażenia dla pierwszego (a biorąc pod uwagę umowę wdrożeniową – drugiego), Dywizjonowego Modułu Ogniowego „Regina”, składającego się z 24 sh „Krab” kal. 155 mm. Warto przypomnieć, że w skład każdego DMO Regina wchodzi, poza środkami ogniowymi, także 3 Wozy Dowódczo-Sztabowe (WDSz), 8 Wozów Dowódczych (WD) różnego szczebla, 6 Wozów Amunicyjnych (WA) i Wóz Remontu Uzbrojenia i Elektroniki (WRUiE).

Źródło: HSW

Innowacyjna instalacja uzdatniania wody na terenie fabryki Audi

Audi osiągnęło kolejny etap na drodze do produkcji wolnej od wytwarzania nieczystości. W fabryce w Ingolstadt ruszyło właśnie nowe centrum zaopatrzenia zakładu w wodę przemysłową. Wykorzystując istniejącą już na terenie zakładu oczyszczalnię, około połowa z produkowanych tam nieczystości może teraz zostać poddana recyklingowi i ponownie skierowana do użycia w celach przemysłowych. W ten sposób Audi zaoszczędzi około 500 tys. m³ świeżej wody rocznie. Sercem nowego centrum jest bioreaktor membranowy MBR.

Woda jest niezbędna w całym procesie produkcyjnym samochodu – na przykład w procesie lakierowania. Nowe centrum zaopatrzenia zakładu w wodę przemysłową w Ingolstadt, pozwoli wykorzystać ten surowiec jeszcze bardziej efektywnie. – *Dzięki tej innowacyjnej instalacji przetwarzania wody zanieczyszczonej, o jedną trzecią zmniejszamy zapotrzebowanie na świeżą wodę w fabryce w Ingolstadt* – mówi Rüdiger Recknagel, szef ochrony środowiska w AUDI AG. – *Jednocześnie redukujemy o około 40 procent ilość wytwarzanych zanieczyszczeń.* Działania te podkreślają zaangażowanie koncernu w sprawę zrównoważonego zużycia wody. W fabryce Audi w meksykańskiej miejscowości San José Chiapa, już od 2018 r. prowadzi się produkcję bez wytwarzania zanieczyszczeń. Zostało to potwierdzone przez niezależnych ekspertów. Nowa instalacja w Ingolstadt to również milowy kamień na drodze do osiągnięcia przez cztery pierścienie „poziomu zero” jeśli chodzi o zrzut nieczystości.

Zanim zanieczyszczona woda z fabryki w Ingolstadt zamieni się z powrotem w wodę wykorzystywaną w celach przemysłowych, przejść musi przez trzyetapowy proces oczyszczania. W etapie pierwszym przechodzi przez proces chemiczno-fizyczny neutralizujący składniki alkaliczne i kwaśne oraz usuwający metale ciężkie – np. te pochodzące z lakierni. Następnie woda kierowana jest do bioreaktora membranowego. Tu zachodzi kluczowy proces uzdatniania. Woda przemysłowa mieszana jest ze ściekami sanitarnymi i uwalniania od składników organicznych. Membrana z drobnymi porami usuwa z nieczystości bakterie i wirusy. To o jeden etap więcej w porównaniu z konwencjonalnymi oczyszczalniami, które nie stosują tego procesu. Na koniec, odwrócona osmoza usuwa resztki soli z cieczy. Oczyszczona w ten sposób, wraca do obiegu wody przemysłowej.

Dzięki nowemu centrum zaopatrzenia w wodę przemysłową, Audi zaoszczędzi nawet 500 tysięcy metrów sześciennych świeżej wody rocznie. W połączeniu z istniejącą już na terenie zakładu oczyszczalnią, koncern przerabiać będzie w przyszłości prawie połowę nieczystości wytwarzanych w Ingolstadt. Dodatkowo, by chronić zasoby wód gruntowych, Audi w fabryce w Ingolstadt systematycznie zwiększa poziom wykorzystywania deszczówki w celach przemysłowych. Woda deszczowa spływająca z ponad 450 tys. m² dachów i placów parkingowych, gromadzona jest w podziemnych zbiornikach. W zależności od aktualnych warunków pogodowych, rocznie zgromadzić można w ten sposób nawet 260 tys. m³ deszczówki.

Audi postawiło sobie za cel do roku 2025 redukcję zużycia energii, emisji CO₂, redukcję zużycia świeżej wody, redukcję wytwarzania odpadów i lotnych związków organicznych o 35 procent na jeden wyprodukowany samochód (w porównaniu z poziomem z roku 2010). Długoterminowym celem czterech pierścieni jest natomiast produkcja samochodów neutralnych pod względem emisji CO₂ i wolnych od wytwarzania nieczystości.

Źródło: Audi

W polskiej fabryce Toyoty będą produkowane silniki dla Suzuki

Toyota Motor Corporation (Toyota) i Suzuki Motor Corporation (Suzuki) ogłosiły porozumienie o współpracy. Współpraca obejmie m.in. elektromobilność (samochody elektryczne) oraz produkcję silników spalinowych dla pojazdów kompaktowych. Będą one produkowane w polskiej fabryce Toyota Motor Manufacturing Poland.



Toyota ma dwie fabryki na Dolnym Śląsku – w Wałbrzychu, gdzie produkuje się 1-litrowe silniki benzynowe oraz skrzynie biegów (manualne i automatyczne, także dla samochodów hybrydowych) oraz w Jelczu-Laskowicach, gdzie produkuje się silniki 1,4, 1,5 oraz 2,2 l (benzynowe i diesla).

Toyota w Europie w ramach dostaw OEM ma także przekazać Suzuki dwa nowe pojazdy elektryczne zbudowane na platformach RAV4 oraz Corolla Wagon.

W Indiach Toyota dostarczy THS (Toyota Hybrid System) dla samochodów Suzuki, natomiast Suzuki dostarczy Toyocie w ramach OEM dwa kompaktowe pojazdy zbudowane na bazie Suzuki Ciaz i Ertiga. Budowane też będą wspólnie modele Vitara Brezza.

Źródło: Toyota

Artek Artur Żochowski inwestuje w PSSE

Kolejne małe, polskie przedsiębiorstwa będzie działać w Polskiej Strefie Inwestycji. Firma Artek Artur Żochowski zadeklarowała inwestycję rzędu 6 mln zł.

Przemysław Sztandera, prezes Pomorskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej wręczył inwestorowi – firmie Artek Artur Żochowski decyzję o wsparciu jej inwestycji. Ma ona polegać na zakupie gruntu oraz budowie hali produkcyjnej, magazynu i biura. W nowym siedzibie zlokalizowanej w Gdańsku firma zamierza uruchomić produkcję nowoczesnych jachtów – katamaranów. Przedsiębiorstwo zadeklarowało 6 mln zł nakładów inwestycyjnych.

Do tej pory PSSE wydała już 13 decyzji o wsparciu inwestycji według obowiązującej od połowy ubiegłego roku ustawy o wspieraniu inwestycji. Osiem z nich powstaje na terenie Kujawsko-Pomorskiego, a pozostałe – na Pomorzu.

Źródło: PSSE



Czynniki powodujące awarie łożysk i zapobieganie im

Czynniki powodujące awarie łożysk to takie, które przyczyniają się do powstania uszkodzenia łożyska przed osiągnięciem założonej trwałości obliczeniowej.

**Russell Folger
Jerry Rhodes
David Novak,
The Timken Company**

Jeżeli mamy do czynienia z przedwczesnym uszkodzeniem łożyska to najczęstszą przyczyną jest wystąpienie jednego z tych czynników. Cztery najbardziej powszechne z nich to:

- nieodpowiednie smarowanie,
- zanieczyszczenia,
- przeciążenie,
- nieprawidłowa obsługa i montaż.

Powyższe czynniki przyczyniają się do uszkodzeń różnych typów łożysk, w tym walcowych, baryłkowych, igiełkowych, stożkowych czy kulowych.

Uszkodzenie łożyska w urządzeniu przemysłowym może mieć poważne konsekwencje, w tym:

- spowodowanie obrażeń ciała personelu,
- obniżenie wydajności pracy,
- konieczność naprawy lub wymiany łożysk,
- konieczność naprawy lub wymiany innych elementów — np. obudów lub wałów, które mogły zostać uszkodzone przez nieprawidłowo działające łożyska z powodu wystąpienia drgań lub wysokiej temperatury,
- nieplanowany przestój urządzeń.

Aby umożliwić osiągnięcie maksymalnej trwałości łożysk i uniknąć poważnych konsekwencji ich nieprawidłowego działania, kierownicy zakładów produkcyjnych i ich służby techniczne muszą wiedzieć jak monitorować łożyska i zapobiegać występowaniu czynników, które powodują ich uszkodzenie.

Nieodpowiednie smarowanie

Przyczyną większości uszkodzeń łożysk jest nieodpowiednie smarowanie, które można sklasyfikować w ośmiu podstawowych kategoriach: zbyt duża lub zbyt mała ilość środka smarnego, użycie środka o niewłaściwych parametrach, zastosowanie różnych lub niemieszalnych środków smarnych, nieprawidłowe układy smarowania, niewłaściwe okresy dosmarowywania, niska jakość smaru lub oleju, zanieczyszczenie wodą lub cząstkami stałymi.

W celu określenia odpowiedniej ilości środka smarnego, rodzaju, klasy, systemu smarowania, cyklu dosmarowywania, lepkości i dodatków należy skontaktować się z producentem urządzenia i dostawcą łożysk. Środek smarny powinien być odpowiednio dobrany dla każdego układu łożysk, uwzględniając dotychczasowe doświadczenie, para-

metry pracy tj. obciążenie, prędkość, uszczelnienia, warunki obsługi i oczekiwaną trwałość.

Producenci i dystrybutorzy powinni udostępnić szczegółowe zalecenia dotyczące warunków przechowywania, maksymalnego czasu magazynowania, układów smarowania, poziomów filtrowania i innych środków ostrożności. W przypadku zmiany jakichkolwiek warunków, nawet uznawanych za mniej istotne, zalecane jest skonsultowanie się z producentem.

Jednoczesne stosowanie smarów lub olejów różnych typów i marek może mieć katastrofalne skutki. Aby łączone środki smarne działały prawidłowo w trakcie pracy urządzeń, muszą być ze sobą całkowicie mieszalne. Z powodu znacznych różnic w składzie chemicznym (zagęszczacze, oleje bazowe, dodatki itp.), niektórych smarów nie można mieszać z innymi.

Przed zmianą środka smarnego należy zawsze sprawdzić zgodność u dostawców. W niektórych przypadkach może być konieczne przeprowadzenie specjalnych testów. Przy wymianie środka smarnego na nowy należy uwzględnić czas na całkowite usunięcie z układu starego środka. Jest to dobry moment na sprawdzenie stanu przewodów, połączeń, rozdzielaczy, pomp i uszczelnień oraz podjęcie odpowiednich działań serwisowych.

Po wybraniu i zastosowaniu środka smarnego należy zawsze sprawdzać, czy nie pojawiają się oznaki problemów związanych ze stanem środka i łożyskami.

Powszechnie stosowaną metodą jest okresowe lub ciągłe monitorowanie temperatury. Jeżeli łożyska pracują w temperaturze wyższej niż 80°C (180°F), należy pamiętać, że okres eksploatacji środka smarnego może się znacznie skrócić nawet po zastosowaniu dodatków przeciwutleniających. Wyższa temperatura pracy może być spowodowana wysoką temperaturą otoczenia, powstającą w procesie produkcji lub ciężkimi warunkami pracy, które zwiększają tarcie wewnątrz łożyska. Z drugiej strony, bardzo niska temperatura otoczenia może powodować gęstnienie środka smarnego i potencjalne utrudnienie jego przepływu. Informacje o dopuszczalnym zakresie temperatur roboczych można uzyskać od dostawcy łożysk.

Każdy z czynników mający wpływ na nieprawidłowe smarowanie łożyska może spowodować jego uszkodzenie. Wygląd uszkodzeń może być bardzo różny. Poniżej wymieniono cztery kolejne etapy postępujących uszkodzeń.

Przebarwienie to ciemnienie metalu, które występuje gdy kontakt dwóch powierzchni powoduje nadmierny wzrost temperatury łożyska. Przebarwień należy w szczególności szukać na powierzchniach tocznych i wałeczkach. W niektórych przypadkach mogą one pochodzić od samego środka smarnego. W innych, poważniejszych przypadkach metal odbarwia się z powodu wysokiej temperatury.

Zatarcie lub łuszczenie, bez względu na typ lub stopień, wskazuje na poważny problem dotyczący smarowania i wymaga natychmiastowej reakcji. Należy sprawdzić, czy nie występują wyłobienia w metalu lub jego łuszczenie.

Zatarcie miejscowe jest spowodowane miejscowym występowaniem wysokiej temperatury, przerwaniem warstwy filmu smarowego i bezpośrednim kontaktem metal-metal elementów łożyska. W przypadku łożysk stożkowych, zatarcie takie najczęściej występuje pomiędzy dużym czołem wałeczka a powierzchnią bieżni pomocniczej pierścienia wewnętrznego.

Jeżeli występująca miejscowo wysoka temperatura lub duże zużycie zmienia pierwotną geometrię łożyska lub luz wewnętrzny w łożysku, może nastąpić całkowite zablokowanie łożyska. Spowoduje to zukosowanie wałeczków, uszkodzenie kosza, zwiększenie momentu toczenia lub utratę mocy i całkowite zatarcie łożyska (Rys. 1).

W przypadku zaobserwowania jakiegokolwiek z powyższych czynników należy skonsultować się z odpowiednio przeszkolonym personelem, aby uzyskać pomoc w zdiagnozowaniu stanu urządzeń, środka smarnego i łożyska oraz przeprowadzeniu analizy uszkodzenia. W większości przypadków przed ponownym montażem i przywróceniem do eksploatacji konieczna będzie naprawa lub wymiana łożysk.

Zanieczyszczenia

Cząstki obce to kolejna, powszechnie występująca przyczyna uszkodzeń łożysk. Nawet niewielka ilość bardzo drobnych cząstek — pyłu lub brudu — może przerwać warstwę filmu smarowego, powodując uszkodzenie powierzchni łożyska i skrócenie czasu eksploatacji. Szczególnie negatywny wpływ na środek smarny wywiera woda. Nawet jeden procent wody w smarze lub oleju może znacząco skrócić trwałość łożyska.

Uszczelnienia mają kluczowe znaczenie dla ochrony przed zanieczyszczeniem. Bardzo ważne jest aby wybrać prawidłowe uszczelnienia. Aby dobrać uszczelnienia odpowiednie do zastosowania, należy skonsultować się z producentem. Dostawca musi uzyskać informacje o warunkach pracy

urządzenia, wymaganiach dotyczących montażu, systemie smarowania, oraz innych czynnikach dotyczących środowiska pracy. Istotny jest także typ uszczelnienia, materiał z którego został wykonany oraz sposób jego montażu.

Poniżej podano ogólne zalecenia dotyczące doboru uszczelnień:

- Należy używać wyłącznie uszczelnień odpowiednich do warunków otoczenia i pracy urządzenia.
- Należy montować zewnętrzne osłony uszczelnień lub zapobiegać gromadzeniu się zanieczyszczeń na samych uszczelnieniach lub wokół nich.
- Należy okresowo sprawdzać, czy uszczelnienia wargowe nie straciły elastyczności, tzn. wargę nie uległa stwardnieniu, pękła lub ma właściwy kontakt z powierzchnią wału.
- Należy sprawdzać, czy nie występują oznaki nieszczelności. Jeśli tak, to należy jak najszybciej wymienić uszkodzone uszczelnienie.
- Należy unikać wprowadzania nadmiernej ilości smaru pod uszczelnienia wargowe. Wargi uszczelnień mogą nie przylegać prawidłowo, co zmniejszy ich skuteczność.
- Należy zachować ostrożność podczas okresowego czyszczenia urządzeń przy użyciu wody, pary lub strumienia sprężonego powietrza. Wiele uszczelnień obrotowych nie jest odpornych na działanie pary lub bezpośrednie działanie strumienia pod wysokim ciśnieniem. W ten sposób bardzo łatwo można uszkodzić uszczelnienie i wprowadzić zanieczyszczenia do węzła łożyskowego.
- Podczas demontażu, należy unikać podnoszenia elementów urządzeń za pomocą łańcuchów, lin lub zabrudzonych zawiesi, które mogą uszkodzić powierzchnie uszczelnień.
- Jeżeli powierzchnia współpracująca z uszczelnieniem zużyje się, należy ją zregenerować zgodnie ze specyfikacją.

Aby ograniczyć ryzyko wnikania zanieczyszczeń należy stosować poniższe zalecenia:



Rys. 1: Wydzielanie nadmiernej ilości ciepła spowodowało całkowite zatarcie łożyska.



Rys. 2: Duże cząstki zanieczyszczeń zatrzymane w koszu łożyska

- Po demontażu łożysk w celu kontroli należy je umyć i wysuszyć. Następnie należy je pokryć warstwą oleju lub innego środka konserwującego i zawinąć w papier ochronny.
- Należy okresowo pobierać i badać próbki środka smarnego pod względem ewentualnych zmian właściwości fizyko-chemicznych. Jeżeli obecne są w próbce cząsteczki stałe, należy określić potencjalne ich źródło i podjąć odpowiednie kroki.
- Nie należy zakładać, że filtry zabezpieczą przed wszelkimi zanieczyszczeniami. W trudnych warunkach pracy, gdy wkłady filtracyjne ulegają silnemu zanieczyszczeniu, konieczna jest ich regularna kontrola i/lub wymiana.

Gdy substancje obce zanieczyszczą łożysko, mogą one być przyczyną wielu różnych uszkodzeń. Na przykład, dostanie się drobnych cząstek stałych do łożyska może spowodować nadmierne zużycie ściernie. Cząsteczki piasku lub opiłki metalu powstałe w wyniku szlifowania lub obróbki skrawaniem czy drobne cząsteczki metalu lub węglików z przekładni spowodują zużycie współpracujących powierzchni tocznych. Zużycie ściernie może także negatywnie wpłynąć na inne elementy urządzenia lub przyspieszyć zużycie uszczelnień, pogarszając ich właściwości. Niewłaściwe wstępne oczyszczenie elementów podczas pierwszego montażu, nieskuteczne filtrowanie lub nieprawidłowa obsługa urządzeń filtrujących może spowodować nagromadzenie się cząstek ściernych.

Twarde cząsteczki znajdujące się w łożysku mogą doprowadzić do powstania wżerów i odgnieceń na elementach oraz powierzchniach tocznych. Metalowe wióry lub duże cząsteczki zanieczyszczeń pozostałe po obróbce skrawaniem obudów, przy niedokładnym jej oczyszczeniu, mogą być przyczyną uszkodzeń związanych ze zmęczeniem materiału. Przyczynami powstania zanieczyszczeń wewnątrz-

nych są: zużycie przekładni, wielowypustów, uszczelnień, sprzęgieł, hamulców, złączy, nieprawidłowe oczyszczenie obudowy i uszkodzenie zmęczeniowe elementów. Powstałe zanieczyszczenia przechodząc wraz ze środkiem smarnym przez łożysko mogą powodować powstawanie wgnieceń na powierzchni tworząc pewnego rodzaju kratery. Wypływ materiału wokół wgnieceń powoduje przekroczenie naprężeń miejscowych i jest przyczyną powstawania wyrw, co wpływa na zmniejszenie trwałości łożyska.

Żłobkowanie jest uszkodzeniem powstałym w wyniku dostania się dużych cząstek zanieczyszczeń pomiędzy kosz a element toczny (Rys. 2). Powoduje to powstanie zarysowań i żłobkowania w pierścieniach i elementach tocznych.

Korozja to jeden z najpoważniejszych ujemnych czynników mających wpływ na pracę łożysk (Rys. 3). Wymagane wykończenie i obróbka powierzchni tocznych łożysk powoduje, że są one podatne na uszkodzenie przez korozję powstałą wskutek obecności wody i wilgoci, jeśli nie zostały one prawidłowo zabezpieczone. Proces korozji powoduje powstawanie wytrawień i wżerów na powierzchni metalu. Są one często spowodowane przez kondensację pary wodnej obecnej w obudowie łożyska w wyniku zmian temperatury lub niewłaściwych warunków przechowywania. Urządzenia, które na dłuższy czas są wyłączone z ruchu, mogą być bardzo podatne na tego typu uszkodzenie. Dalsza praca łożyska uszkodzonego wytrawieniami lub wżerami prowadzi do powstania wyrw liniowych odpowiadających rozstawowi elementów tocznych.

Przeciążenie

Jeżeli łożyska pracują w warunkach obciążeń, prędkości lub temperatur przekraczających wartości nośności konstrukcyjne, następuje stan przeciążenia. Im większe jest przeciążenie, tym bardziej skraca się trwałość łożyska. Może to także dotyczyć innych elementów współpracujących. W skrajnych przypadkach może dojść nawet do pęknięcia elementów łożyska.

Przeciążenie może być wynikiem nieprawidłowych warunków pracy, ale także niedopasowania konstrukcji łożyska do danego zastosowania.



Rys. 3: Wżery od korozji powstałe na powierzchni pierścienia wewnętrznego łożyska walcowego.

Podczas doboru łożyska odpowiedniego dla danego zastosowania, producent urządzenia i producent łożysk uwzględniają w obliczeniach czynniki tj. temperaturę pracy i szybkość jej zmian, rodzaj i stopień potencjalnego zanieczyszczenia, prędkość roboczą, występujące przyspieszenie, drgania itd.

Oznakami przeciążenia mogą być drgania, hałas, wzrost temperatury układu, metalowe zanieczyszczenia w środku smarnym lub filtrach oraz obniżona sprawność urządzenia.

Jedną z oznak przeciążenia są złuszczenia, odpryski lub wyrwy w powierzchni materiału (Rys. 4). Wyrwy powstają głównie na powierzchniach i elementach tocznych łożyska.

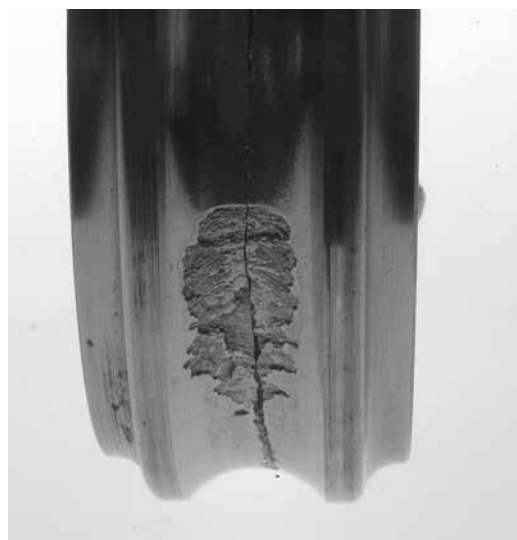
Inne oznaki przeciążenia to:

- pęknięcie elementów tocznych (Rys. 5),
- łuszczenie,
- pęknięcia warstwy powierzchniowej pierścienia zewnętrznego,
- wyraźne linie lub oznaki odkształcenia plastycznego na krawędziach wałeczków i bieżni tocznej pierścienia. Te wyraźne linie, zwykle czarnego koloru, można wyczuć pod palcem lub ostro zakończonym narzędziem,
- odkształcenie metalu w podcięciach pomiędzy powierzchnią toczną a bieżnią pomocniczą.

W przypadku zaobserwowania którejkolwiek z tych oznak, łożysko powinno być poddane regeneracji lub wymienione na nowe, w przeciwnym razie istnieje ryzyko powstania kolejnych uszkodzeń i poważniejszych konsekwencji.

Nieprawidłowa obsługa i montaż

Podczas obsługi oraz montażu łożysk, personel techniczny zawsze powinien stosować odpowiednie metody montażu i używać odpowiednich narzędzi. Łożyska to bardzo precyzyjnie wykonane podzespoły i nawet najmniejsze wgniecenie lub wyszczerbienie może obniżyć ich trwałość i niezawodność pracy.



Rys. 4: Wyrwy na powierzchni pierścienia wewnętrzne-
go łożyska prowadzące do powstania pęknięcia.



Rys. 5: Przeciążenie prowadzące do pęknięć na po-
wierzchni wałeczka.

Do momentu montażu łożyska należy przechowywać zabezpieczone przed korozją, najlepiej w swoich oryginalnych opakowaniach. W wielu przypadkach, przyczyną przedwczesnego uszkodzenia łożyska jest jego nieprawidłowe przechowywanie. Należy zawsze używać czystych narzędzi i czystego miejsca prowadzenia prac. Nie należy usuwać środka konserwującego znajdującej się na łożysku. Jeżeli, z jakiegokolwiek powodu, konieczne jest wyjęcie łożyska z oryginalnego opakowania, należy później zawsze zabezpieczyć go środkiem konserwującym i owinąć w papier ochronny. Dokładne informacje można uzyskać od inżynierów serwisu producenta łożysk.

Objawy uszkodzenia łożysk

O uszkodzeniu łożysk świadczą następujące objawy:

- drgania — wyczuwane ręcznie lub zmierzone analizatorem częstotliwości,
- nienaturalne dźwięki,
- przemieszczenie osi obrotu,
- wzrost temperatury pracy,
- nienaturalne zapachy,
- pogorszenie właściwości smaru, występowanie cząstek metalu w środku smarnym lub jego odbarwienie,
- wyciek smaru,
- zmiany zaobserwowane podczas rutynowej konserwacji.



Ważne jest także gromadzenie i przechowywanie informacji odnośnie wszystkich przeprowadzanych prac konserwacyjnych, obejmujących datę, model i numer seryjny urządzenia, model i numer seryjny łożyska (jeśli dotyczy) oraz nazwę producenta. Należy zapisywać informacje dotyczące przeprowadzanych regeneracji elementów współpracujących z łożyskiem, tj. obudowy, wału i innych wymienionych elementów.

Informacje te mogą być istotne przy określaniu ewentualnych zmian związanych z wydłużeniem czy skróceniem czasu pracy łożysk, okresów międzyremontowych i planowaniu przyszłych konserwacji. Stanowią one także podstawę do rozwiązywania problemów z wydajnością urządzeń i związanej z tym analizy uszkodzeń łożysk.

Należy uważać, aby nie uszkodzić elementów łożysk — szczególnie kosza — poprzez użycie nieodpowiednich narzędzi i procedur podczas montażu (Rys. 6). Należy pamiętać, że kosze są zwykle wykonane z miękkiej stali, brązu lub mosiądzu i mogą zostać łatwo uszkodzone w wyniku nieprawidłowej obsługi lub montażu, co będzie miało negatywny wpływ na pracę łożyska.

Niewłaściwy demontaż pierścieni łożysk z gniazd obudów lub piast kół, może spowodować powstanie zarysowań, zadziorów lub wypukłości w gniazdach łożyskowych. Jeżeli te wypukłości nie zostaną usunięte (zeszlifowane) przed zamontowaniem nowego pierścienia, wypukłość ta zostanie przeniesiona na zewnętrzną powierzchnię toczną. W miejscu tym może dojść do miejscowego przekroczenia naprężeń i powstanie wyrwy lub nawet pęknięcie pierścienia. Symptomami takiej sytuacji może być wzrost drgań i poziomu hałasu w pracy łożysk.

Poniżej wymieniono typy uszkodzeń, które mogą być wynikiem nieprawidłowej obsługi, montażu lub demontażu. Każde z tych uszkodzeń może mieć bardzo poważne skutki. W przypadku odkrycia tego

typu uszkodzenia należy zregenerować lub wymienić element i określić główną przyczynę problemu.

- wgniecenia na bieżni pierścienia zewnętrznego,
- pęknięcie obrzeża pierścienia wewnętrznego,
- pęknięcie obrzeża pierścienia wewnętrznego,
- zakaleczenia na powierzchni tocznej,
- wgniecenia lub odcisk na powierzchniach tocznych (brinelling).

Montaż łożyska należy rozpocząć od określenia stanu powierzchni osadzenia, pasowania, osiowości i możliwości ustawienia luzu w łożysku. Aby zapewnić prawidłową pracę łożysk, zawsze odnośnie pasowań łożysk należy stosować się do zaleceń producenta.

Zachowanie właściwej osiowości podczas montażu jest bardzo ważne, ponieważ statyczna niewspółosiowość ma wpływ na obniżenie trwałości łożysk. Skrócenie okresu eksploatacji zależy od stopnia niewspółosiowości. Jeżeli będzie ona zbyt duża, obciążenie łożyska nie zostanie rozłożone wzdłuż elementów i powierzchni tocznych zgodnie z założeniami konstrukcyjnymi, a skupi się tylko na części elementów tocznych i powierzchni tocznych, co spowoduje przedwczesne zmęczenie materiału. Wszystkie powierzchnie przyległe do łożyska tj. powierzchnie gniazd, podcięcia montażowe itp. muszą mieć właściwe tolerancje wykonania zgodne ze specyfikacją określoną przez producenta łożyska.

Ustawienie prawidłowego promieniowego luzu wewnętrznego (RIC), luzu poosiowego lub napięcia wstępnego jest ma ogromny wpływ na prawidłową pracę łożysk. Nieprawidłowy luz może prowadzić m.in. do wzrostu momentu tarcia, uszkodzenia kosza lub przegrzania łożyska.

Wnioski

Dzięki ulepszeniom w konstrukcji urządzeń oraz szkoleniach prowadzonych zarówno u producentów jak i użytkowników końcowych, znacznie zmniejszyła się liczba krytycznych uszkodzeń łożysk. Użytkownicy urządzeń mają coraz większą wiedzę i doświadczenie w zakresie obsługi łożysk, monitorowaniu stanu i konserwacji urządzeń, technice uszczelnień i smarowania.

Należy jednak pamiętać o najważniejszych przyczynach uszkodzeń łożysk — i co ważniejsze — sposobach ich zapobiegania. Należy przestrzegać zasad odpowiedniego smarowania, chronić łożyska przed zanieczyszczeniami, unikać przeciążenia i prawidłowo obsługiwać oraz montować łożyska. Pozwoli to zabezpieczyć te istotne elementy urządzeń przemysłowych przed uszkodzeniem, wydłużyć czas bez przestojów, zwiększyć okres eksploatacji i zwiększyć zyski firmy. ■

Russell Folger jest Dyrektorem Działu Inżynierii Maszyn Roboczych; Jerry Rhodes jest Kierownikiem Działu Procesów Przemysłowych i Energetyki Wiatrowej, a David Novak jest Kierownikiem Działu Serwisu w firmie The Timken Company.



Rys. 6: Pęknięcie obrzeża pierścienia wewnętrznego łożyska baryłkowego spowodowane użyciem nieprawidłowych narzędzi podczas montażu.



POLSKA

ZAPRASZA
mtp
GRUPA

NA DRODZE DO
PRZEMYSŁU

INNOWACJE
TECHNOLOGIE
MASZYN

POZNAŃ
4-7.06.2019



Międzynarodowe
Targi Poznańskie

www.itm-polska.pl



3D SOLUTIONS

www.3dsolutions.pl



SUBCONTRACTING
TARGI KOOPERACJI PRZEMYSŁOWEJ

www.subcontracting.pl



MODERNLOG
Targi Logistyki,
Magazynowania
i Transportu

www.modernlog.pl

W TYM SAMYM CZASIE



Pompy w układach centralnego smarowania

W układach centralnego smarowania środek smarny podawany jest za pomocą pompy. Stosuje się pompy ręczne, elektryczne, hydrauliczne lub pneumatyczne.

Tomasz Kurzacz

Systemy centralnego smarowania dzielą się głównie na jednoliniowe, dwuliniowe oraz progresywne (ponadto można wyróżnić jeszcze system natryskowy mgłą olejową oraz MQL). Każdy taki system ma swoją charakterystykę i przeznaczenie. Do każdego z nich należy stosować odpowiednie pompy, uwzględniając oczywiście rodzaj środka smarnego, jaki ma być dystrybuowany.

Najprostszym rodzajem pompy w takich układach jest pompa ręczna tłokowa stosowana w jedno-przewodowych systemach centralnego smarowania. Zasada działania jest banalna – dźwignia porusza tłok, który wyciska ze zbiornika smar. Jego ilość jest proporcjonalna do wielkości ruchu dźwigni. Na identycznej zasadzie działają wszelkiego rodzaju smarownice ręczne.



Źródło: POLNA

Tłokowe pompy elektryczne, hydrauliczne oraz pneumatyczne działają na takiej samej zasadzie, różnią się jedynie sposobem poruszania tłoka (za pomocą silnika elektrycznego, silnika hydraulicznego lub pneumatycznego).

Pompa zębata ma dużą niezawodność i wydajność przy stosunkowo prostej konstrukcji. W korpusie obracają się koła zębate, które przenoszą ciecz z komory ssawnej i transportują ją do komory tłocznej. Jedno z kół napędzane jest przez źródło zewnętrzne. Urządzenia te można zatem zaklasyfikować do pomp wyporowych. Obrót przy jednoczesnym zazębieniu się elementów w obudowie powoduje pojawienie się różnicy ciśnienia, co pozwala wtłoczyć dane medium do wylotu. Przepływ pompowanego smaru jest stały i wolny od pulsacji.

Jak czytamy na stronie firmy Gacol: „Pompa hydrauliczna zbudowana jest z silnika hydraulicznego, obrotowego. Jest to silnik wyporowy, w którym, podobnie jak w pompie wyporowej, komory robocze są od siebie szczelnie oddzielone, a ruch cieczy jest powodowany przez jej wypieranie z komór przez elementy robocze. Silniki hydrauliczne w tych pompach przetwarzają energię ciśnienia cieczy w energię mechaniczną ruchu obrotowego, która jest przekazywana do mimośrodów za pomocą obracającego się wałka. Następnie ruch obrotowy poprzez wspomniany mimośród zamieniany jest na posuwisto-zwrotny tłoka w elemencie pompującym.”

W układach centralnego smarowania stosuje się także pompy łopatkowe. Należą one także do wyporowych. Elementami wypierającymi są łopatki umieszczone w wirniku. Sam wirnik jest ułożyskowany mimośrodowo przez co tłoczona ciecz przy jego obracaniu się jest przeciskana w stronę wylotu.

Jaką pompę wybrać?

Jak mówi Krzysztof Cholewa, Dyrektor TriboTec Polska: – Użytkownicy wybierają pompy ręczne z dwóch powodów – po pierwsze: ekonomicznych. Pompy te stosuje się przede wszystkim tam, gdzie smarowanie odbywa się rzadko, przy niewielkich systemach oraz gdy budżet nie pozwala na zamontowanie droższych pomp z innym napędem (elektrycznym lub pneumatycznym).

Drugą przesłanką do wyboru tego typu pomp jest brak możliwości podłączenia zasilania elektrycznego, pneumatycznego czy hydraulicznego. Może to mieć miejsce w przypadku fizycznego braku źródła energii (np. przy smarowaniu maszyn czy urządzeń oddalonych od infrastruktury takich jak np. przenośniki taśmowe w kopalniach surowców skalnych, czy transportery w rozległych magazynach). Zdarza się również, że wynika to z wymogów bezpieczeństwa np. w strefach zagrożonych wybuchem.

Elektryczne pompy zębate stosowane są przede wszystkim do olejów (ale o lepkościach do ok. 1000 cSt) i smarów półpłynnych do klasy 000 lub 00 NLGI. Oleje o wyższej lepkości oraz smary o wyższych klasach konsystencji zazwyczaj nie mogą być już pompowane pompami zębatymi. Również temperatura pracy w przypadku pomp zębatych jest poważnym ograniczeniem. Pompy te często nie mogą sobie poradzić nawet z olejami o niskiej lepkości gdy ich temperatura się obniża a rzeczywista lepkość oleju znacznie rośnie. Pompy zębate charakteryzują się niemalże stałą dawką w czasie (stały strumień środka smarnego), większą wydajnością i jednocześnie niższym ciśnieniu tłoczenia.

Pompy tłoczkowe mogą być stosowane do każdego rodzaju środka smarnego i pełnym zakresie temperatur (od -25°C a nawet -30°C). Stosuje się je przede wszystkim w aplikacjach wymagających użycia smarów o wyższej klasie konsystencji (do 3. NLGI) przy wysokich ciśnieniach pracy (do 500 bar).

Ireneusz Przywara – starszy konstruktor z Zakładów Automatyki „POLNA” dodaje: – Pompy o napędzie ręcznym (PR14) stosuje się w układach o niedużej liczbie punktów smarnych i częstotliwości smarowania raz na zmianę lub rzadziej. W przypadku, gdy układ zasilają dużą liczbę punktów odbioru, rozmieszczonych na znacznych odległościach i wymagających częstego smarowania należy zastosować pompę o napędzie elektrycznym (PD40, PD20, PD30 lub PD31) z urządzeniem sterującym (SAS 41 lub SAS 42) zapewniającym działanie automatyczne.

Różnego rodzaju pompy – poza ręcznymi – mogą pracować w trybach automatycznych, w których sterowanie realizuje odpowiedni sterownik. Dzięki temu środek smarny podawany jest w równomiernych ilościach w czasie, o ile nie zostanie to zaprogramowane inaczej.

Wybór pompy zależy przede wszystkim od tego, w jakim układzie będzie stosowana, co będzie tłoczone (jaki rodzaj środka smarnego) oraz jakie będzie potrzebne ciśnienie pracy. – Do systemów progresywnych, dwuprzewodowych i wieloprzewodowych w których stosowane są smary (choć również i oleje) i wysokich ciśnień stosowane są pompy tłoczkowe. Do systemów jednoprzewodowych i progresywnych niskociśnieniowych (czyli olejów i niższych ciśnień) – pompy zębate – mówi Krzysztof Cholewa. Osobną kwestią jest sam wybór rodzaju układu smarowania.

Czego należy unikać?

– Najczęstszym błędem jest zakup pompy niskiej jakości – zauważa Krzysztof Cholewa. – Jeśli chodzi o aspekt



Pompa łopatkowa. Źródło: Wikipedia/Xlory

techniczny to kluczowe jest dobranie pompy do rodzaju środka smarnego i temperatury pracy. Częstym błędem jest zakup pompy zębatej i próba stosowania tej pompy w niskich temperaturach albo do oleju o bardzo wysokiej lepkości lub nawet smaru plastycznego.

Błędem jest także sytuacja odwrotna – kiedy do istniejącej pompy stosuje się niewłaściwy smar. Podkreśla to Ireneusz Przywara: – Błędem jest stosowanie w pompach działających na wolnym powietrzu lub w nieogrzewanych pomieszczeniach smarów, które w niskich temperaturach gęstnieją do tego stopnia, że niemożliwe staje się ich przetłaczanie.

W przypadku źle dobranej wydajności pompy w układzie dwuprzewodowym szybciej zużywają się elementy tłoczące i napędy pomp, możliwe jest także niedosmarowanie urządzeń, co grozi jego zatarciem.

W układach centralnego smarowania należy stosować pompy wysokiej jakości oraz czyste środki smarne. Dzięki temu pompy odwdzięczą się długoletnią – nawet 10–15-letnią pracą (dotyczy to zarówno pomp tłoczkowych jak i zębatych).

Jak dodaje Ireneusz Przywara: – Trwałość pomp zależy od warunków eksploatacyjnych i czystości stosowanych środków smarnych. W pompach stosowanych w układach dwuprzewodowych najszybszemu zużyciu ulegają rozdzielacze oraz elementy tłoczące, a w pompach wieloprzewodowych zespoły tłoczące.

Rynek

Pompy do układów smarowania oferuje w Polsce ponad 20 firm.

Przykładem takiej pompy może być pompa PMP firmy TriboTec. Jest ona dobrym wyborem do zasilania progresywnych systemów centralnego smarowania. Może ona – w połączeniu z rozdzielaczami progresywnymi – obsłużyć nawet ponad 100 punktów smarnych.



Pompa ta może mieć zbiorniki o różnych pojemnościach (plastikowe lub metalowe). Zazwyczaj ma wbudowany sterownik pracy z wyświetlaczem, dzięki czemu można dostosować cykle pracy do potrzeb smarowanej maszyny. Zawór bezpieczeństwa chroni pompę w przypadku nieprawidłowości, a manometr pozwala na wizualne kontrolowanie ciśnienia w układzie.

Ponadto w ofercie TriboTec znajdują się pompy smarowe VEG do systemów wieloprzewodowych, elektryczne pompy tłoczkowe ACG oraz UCF do systemów progresywnych, pneumatyczne pompy ANC, ręczne pompy ZCA, pompy Z1 – także do układów progresywnych. Pompy smarowe UCD oraz Z2 przeznaczone są do systemów dwuprzewodowych. Do systemów jednoprzewodowych predestynowane są pompy SMO, SMG, SAO, SEO, SEG oraz SAG.

DEFORIN oferuje układy smarowania (w tym także pompy) firmy takich jak Woerner, Graco, Lincoln, SKF/Vogel, Groeneveld, BEKA, Tribotec oraz ILC.

Firma EKEJTROLUBER jest autoryzowanym dystrybutorem produktów Woerner. W ofercie są pompy tej właśnie firmy.

FLUICONNECTO jest dystrybutorem pomp amerykańskiej firmy Graco (elektryczne, pneumatyczne, hydrauliczne i ręczne).

Wśród oferowanych przez Gacól urządzeń znajdują się: pompy elektryczne tłoczkowe, o różnym

przeznaczeniu (do smaru i oleju) i pojemności, wielowyjściowe – przeznaczone do systemów zasilających nawet do 300 punktów, współpracujące z rozdzielaczami hydraulicznymi i progresywnymi, wysokowydajne zębate MPO – idealne do dużych i rozbudowanych układów, pneumatyczne, do zasilania układów progresywnych, ręczne dźwigniowe – przeznaczone przede wszystkim do maszyn, z optycznym wskaźnikiem poziomu płynu w zbiorniku.

Groeneveld oferuje 11 systemów centralnego smarowania przeznaczonych do różnych zastosowań (także dla transportu, leśnictwa, rolnictwa czy turbin wiatrowych). Każdy taki system jest zaopatrzony w odpowiednią pompę tej marki.

Dystrybucją pomp zajmuje się także Grupa Marat. W ofercie znajdują się pompy oraz zespoły pomp (m.in. SKF).

W ofercie firmy HENNLICH znajdują się układy i systemy centralnego smarowania Lincoln oraz SKF. HENNLICH jest oficjalnym przedstawicielem w Polsce grupy SKF w zakresie systemów centralnego smarowania maszyn i urządzeń. Dostępne są pompy do układów centralnego smarowania do smarów lub olejów elektryczne, tłokowe. Firma oferuje pompy tłokowe z napędem elektrycznym, stosowane głównie w układach o dużej liczbie rozgałęzień i tam, gdzie zużywane są duże ilości środków smarnych. Pompy do układów centralnego smarowania występują w wersjach zarówno olejowych jak i smarów o różnych przełożeniach i pojemnościach zbiorników.

Jutech oferuje pompy elektryczne, pneumatyczne oraz ręczne firmy Lincoln.

Luber ma w ofercie pompy marek takich jak SKF, Lincoln oraz ABNOX.

Lubritech jest dystrybutorem kilkunastu pomp różnych producentów, m.in. Gacól oraz Lincoln.

POLNA jest producentem kilku rodzajów pomp przeznaczonych do dwu- i wieloprzewodowych układów centralnego smarowania. W pompach MPS stosuje przekładnie wraz z napędami firmy NORD, która jest jednym z liderów w branży producentów napędów na świecie – zarówno w urządzeniach mechanicznych jak i elektronicznych. Rozwiązania napędów tej firmy są rozwiązaniami o najwyższej precyzji i są przystosowane do pracy w najbardziej wymagających warunkach.

Bogatą ofertę pomp oferuje także SKF. Są tu urządzenia tłokowe, zębate i łopatkowe.

Firma Układy Centralnego Smarowania proponuje pompy do układów smarowania DROPSA. W ofercie są pompy elektryczne (w tym zębate) i pneumatyczne.

Firma UTECH TECHNICS jest dystrybutorem układów smarowania firmy SKF (Vogel).

Pompy do układów centralnego smarowania znajdują się także w ofercie firm HYDRO CONNECTION, MultiMasz, POLTECH, PROOIL oraz VENTO. ■



Źródło: TriboTec



CENTRALNE SMAROWANIE
TECHNIKA DOZOWANIA PRECYZYJNEGO

projektowanie

produkcja © doradztwo

sprzedaż © montaż © serwis





Źródło: Fenner Drives

Materiały pasów napędowych

Mechaniczne przenoszenie napędu wykorzystywane jest w wielu maszynach i urządzeniach. Natomiast konkretne oczekiwania co do jego przebiegu oraz dokładności, uzależnione są od charakteru procesu produkcyjnego, specyfiki branży itp. Dlatego też można rozróżnić kilka typów pasów napędowych.

Sabina Fryszacka

Elastyczność, wytrzymałość, odporność na działanie czynników zewnętrznych, bardzo precyzyjne przenoszenie napędu – wszystkie te właściwości są istotne, ale bywa, że szczególny nacisk kładziony jest na jedną z nich. Wybór odpowiedniego pasa wiąże się z przeanalizowaniem dostępnych grup tego rodzaju produktów, zarówno pod kątem ich budowy, jak i materiałów z jakich zostały wykonane.

Typy pasów napędowych

Jak radzi mgr inż. Tomasz Walicki Kierownik działu Techniczno-Handlowego w firmie Elementy Budowy Maszyn i Automatyki – Akcesoria CNC Elżbieta Taraszkiewicz, omawianie materiałów z jakich wykonywane są pasy napędowe oraz ich właściwości, należy zacząć od wyodrębnienia przynajmniej podstawowych typów. Obecnie na rynku dostępne są rozmaite produkty, a wśród nich pasy: klinowe, zębate, wielorowkowe, zespolone i płaskie. Natomiast w przypadku pasów mających zastosowanie w przemyśle, na szczególną uwagę zasługują dwie podstawowe grupy,

czyli pasy zębate oraz pasy klinowe. Do pierwszej z nich należą: pasy z podziałką metryczną z zębami zaokrąglonymi (HTD, STD, RPP, ATP) lub z zębami trapezowymi (T, AT) oraz pasy z podziałką calową i zębami trapezowymi (XL, MXL, L, H).

Jeśli chodzi o pasy klinowe, można wyróżnić następujące typy: pasy wąskoprofilowe, pasy szerokoprofilowe i pasy o profilu klasycznym. Dodatkowo pasy klinowe dzielimy na owijane, czyli gładkie, oraz uzębione, czyli nieowijane o bokach ciętych. Z pewnością warto wspomnieć też o nowoczesnych pasach segmentowych.

Budowa, zastosowanie, materiały

Różnicę pomiędzy pasami z owijką lub bez niej wyjaśnia Mateusz Mermer Specjalista Menedżer Klienta w Sanok Rubber: – *Pasy owijane zbudowane są z nakładki, kordu, rdzenia pasa i owijki. W zależności od potrzeb oraz wersji konstrukcyjnych możemy spotkać się z pasami owiniętymi raz, dwa lub trzy razy. Pasy bezowijkowe są uzębione i mają cięte boki. Wycina się*

je z rękawa, w związku z tym boki pasa są nieowinięte, tkanina znajduje się tylko na górze, ewentualnie także na zębach. Zastosowanie tkaniny na zębach nie jest standardem i zależy od producenta oraz wersji konstrukcyjnej.

Pasy zębate wykonywane są z gumy i poliuretanu. Ten drugi materiał wykorzystywany jest głównie przy typach T, AT, ATP. Jeżeli chodzi o materiały wzmocnienia czyli warstwy nośnej, są to przede wszystkim: kord stalowy, włókno szklane, kevlar, włókna węglowe „Carbon”. Kord nawinięty spiralnie tworzy tzw. warstwę nośną pasa. W lepszej jakości pasach kord nawijany jest bifilarnie – są to nawijane jednocześnie dwie linki o przeciwnym skręceniu.

Metryczne i calowe pasy zębate wykorzystywane są wszędzie tam gdzie potrzebne jest precyzyjne przeniesienie ruchu oraz momentu obrotowego. Dotyczy to układów regulacji, urządzeń pozycjonujących czy elementów napędowych maszyn sterowanych numerycznie (CNC). Produkty o podziałkach calowych są pasami mniej precyzyjnymi ze względu na luz pomiędzy pasem a kołem, gdzie przy nawrotach, czyli zmianie obrotów lewo-prawo, może dochodzić do przesunięcia pasa względem koła. Natomiast ich sporą zaletą jest duża odporność na działanie warunków atmosferycznych, olejów oraz smarów, którą zawdzięczają temu, iż wykonywane są z neoprenu.

W przypadku pasów zębatych typu AT, ATP, HTD, STD czy RPP ząb pasa współpracuje z całym wrębem koła i w wykonaniu „bezluzowym” kół, nie ma możliwości przesunięcia się pasa.

Najczęściej używane, i to w różnych branżach przemysłowych, są pasy wieloklinowe typu Poly-V. Dobrze sprawdzają się w sytuacjach, w których wymagane jest przeniesienie dużych momentów obrotowych z dużymi przełożeniami, a jednocześnie nie jest niezbędna wysoka precyzja przeniesienia napędu (np. pily, napędy pomp czy wentylatorów). Niewątpliwą zaletą tego rozwiązania jest prosta



Źródło: Sanok Rubber

i tania konstrukcja, możliwość przenoszenia mocy na znaczną odległość oraz duża swoboda w doborze rozstawu osi.

Pasy klinowe uzębione stosowane są wszędzie tam, gdzie średnice kół są niewielkie. Jak mówi mgr inż. Tomasz Walicki: – Pasy klinowe wykonywane są głównie z neoprenu. Natomiast Mateusz Mermer wymienia kordy poliestrowe oraz aramidowe i opowiada: – Rodzaj kordu wpływa przede wszystkim na wydłużenie pasa oraz odporność na zerwanie. Poliestrowe mogą uzyskać ok. 1,5% swojej długości. Dają możliwość wykonania pasa w zawężonej tolerancji długości, a co za tym idzie możliwość parowania w zespoły pasowe bez konieczności mierzenia. Poprawnie eksploatowane pasy klinowe o kordzie poliestrowym, w których naciąg jest regularnie kontrolowany i korygowany, sprawdzą się w napędach o dużym obciążeniu, pracujących przy częstych przeciążeniach. Przykładowe zastosowania takich pasów to: tokarki, szlifierki, prasy, prądnice, wentylatory czy sita obrotowe.

Kordy aramidowe mogą być wydłużone maksymalnie o 0,5%. Charakteryzują się znacznie większą odpornością na rozciąganie i zerwanie. Nie dają jednak możliwości wykonania ich w zawężonej tolerancji długości. Przed zastosowaniem pasa w zespole pasowym należy skompletować zespoły pasowe. Pasy z kordem aramidowym sprawdzają się w przekładniach, gdzie ograniczone są możliwości napinania pasa lub utrudniony jest dostęp do regulacji napinania oraz przenoszone są obciążenia udarowe. Do urządzeń, w których najczęściej stosuje się taki rodzaj pasów zalicza się: kruszarki do kamieni, frezarki do asfaltu czy pasy jezdne w kombajnach.

Kordy powlekane są specjalną mieszkanką gumową, której podstawowym składnikiem jest kauczuk. W dobrej jakości produktach, charakteryzujących się wytrzymałością oraz odpornością na warunki atmosferyczne, wykorzystywane są wysokiej jakości kauczuki syntetyczne. W przypadku niektórych pasów bezowijkowych możemy spotkać się także z kauczu-



SANOK RUBBER

**EKSPERT
W PRZENOSZENIU
MOCY**



www.sanokrubber.pl



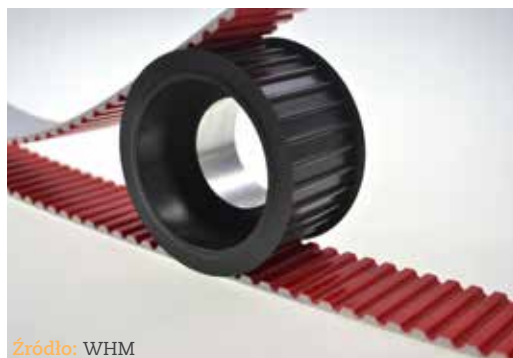
Źródło: EBMiA

kami EPDM. Ponadto do mieszanek gumowych mogą być dodawane wypełnienia bawełniano-poliestrowe. Jeśli mają być naprawdę wysokiej jakości, włókna powlekane są odpowiednimi substancjami. Dodatkowe wypełnienie tekstylne poprawia sztywność poprzeczną pasa, dzięki czemu charakteryzuje się on zwiększoną odpornością na deformacje oraz lepiej „układa się” w kole pasowym. Czyli zarówno rdzeń pasa, jak i nakładka mogą być czysto gumowe lub z domieszką włókien tekstylnych.

Owijka pasa to tkaniny bawełniane, bawełniano-poliestrowe albo poliestrowe zaimpregnowane gumą, o splocie prostym albo skośnym. Zastosowana owijka wpływa na elastyczność pasa oraz odporność na ścieranie, przez co w znacznym stopniu przyczynia się do zwiększenia trwałości produktu.

Marcin Syroczyński, Specjalista ds. Przeniesienia Napędu w firmie Albeco podsumowuje: – *Materiałem podstawowym, z którego wykonuje się pasy klinowe, jest guma tworząca osłonę oraz wewnętrzną warstwę pasa. Wzmocnienie kompozytowe, czyli włókna o dużej wytrzymałości na rozciąganie, które mają postać tkanin lub linek, stanowią element nośny (siłowy). Całość jest owinięta zwulkanizowaną tkaniną płócienną. Pasy klinowe mają przekrój poprzeczny w kształcie trapezu równoramiennego, a wprowadzany w rowek koła pasowego działa jak klin. W efekcie otrzymuje się dobre sprzężenie cierne. Dzięki temu mniejsze są obciążenia wałów i łożysk, co jest zaletą w porównaniu z innymi*

Źródło: Albeco



Źródło: WHM

rodzajami pasów. Ponadto warto pamiętać, że eksploatacja przekładni pasowych wymaga częstej kontroli stanu powierzchni bocznych pasa i przy pierwszych oznakach zużycia należy dokonywać natychmiast jego wymiany. Ma to duże znaczenie szczególnie przy napędzie wieloma pasami. Rozrywanie pojedynczych pasów wzmocnienia, prowadzi szybko do pęknięcia pasa i jest to zazwyczaj poprzedzone zużyciem ściernym jego boków. Jako materiał wzmacniający wierzchnią, nośną stronę pasa stosuje się włókna szklane lub linki wiskozowe, poliestrowe, kordowe a także stalowe. Spodnia strona pasa jest utworzona z gumy, niekiedy z dodatkiem ciętych włókien bawełnianych, poliamidowych, szklanych lub celulozowych. Duża wytrzymałość linek poliamidowych i stalowych pozwala zmniejszyć szerokość pasa, a tym samym szerokość kół pasowych.

Nie ulega wątpliwości, że na właściwości pasa napędowego, mają wpływ zarówno materiały z jakich jest zrobiony, jak również jego konstrukcja. Tyson Gabler, Dyrektor zarządzania produktem pasów w firmie Fenner Drives zwraca w związku z tym uwagę na rozwiązanie w postaci pasów segmentowych PowerTwist Drive wykonanych z kompozytu poliuretanu i poliestru, który jest odporny na ciepło, zimno, olej, smar, wodę oraz wiele popularnych chemikaliów przemysłowych i rolniczych: – *Zmniejsza wibracje w układzie napędowym o 50% ograniczając hałas systemu i wydłużając żywotność łożyska. Tego rodzaju pasy nie wymagają korekty napięcia poinstalacyjnego, co oszczędza czas, koszty postojowe i pracownicze. Ponadto są zaprojektowane w taki sposób, aby utrzymać optymalne napięcie przez cały okres eksploatacji pasa, co jest znaczącym postępem w stosunku do gumowych pasów klinowych, jak również do pasów segmentowych, które znajdowały się wcześniej w asortymencie Fenner Drives.*

Natomiast jak zauważa dr hab. inż. Grzegorz Domek Dyrektor w firmie Wilhelm Herm Müller, w konstrukcjach maszyn wykorzystywane są również pasy przenośnikowe (taśmy transportujące) oraz pasy do manipulatorów i wind. Systemy podawcze powinny charakteryzować się przede wszystkim trwałością, stabilnością wymiaru, możliwością przesuwu na znaczne odległości oraz niską emisją hałasu. W ich przypadku stosowane są pasy płaskie z kordami stalowymi czy kevlarowymi pokryte poliuretanem, a także pasy zębate. ■



Czy dziś zaglądałeś już na portal www.gmech.pl?



Najnowsze informacje na portalu

5

NOWOŚCI W
PORTALU

KLAMACH

Z KRAJU I ZE ŚWIATA

NAJNOWSZE PRODUKTY

POZOSTALE DZIAŁY

REKLAMA

REDAKCJA



Pracodawcy szukają sposobów na zatrzymanie pracowników tymczasowych. Część z nich przejdzie na etat

Wyszukaj

Na łamach



Regeneracja silników elektrycznych

AKTUALNOŚCI

Panasonic prezentuje nową wersję poręcznego Toughbooka FZ-N1

TechDay – Inżynieria Przyszłości. Dzień nowych technologii w Warszawie

Inżynieria produkcji. Kompilacja wiedzy

Regeneracja silników elektrycznych

Pracodawcy szukają sposobów na zatrzymanie pracowników tymczasowych. Część z nich przejdzie na etat

BEZPŁATNA PRENUMERATA

ZAMÓW NEWSLETTER

POBIERZ WYDANIA

Aktualne Wydanie



Dodatek



WAŻNE

Pokaż Wszystkie



Regeneracja silników elektrycznych

Co należy zrobić, kiedy okaże się, że silnik elektryczny jest uszkodzony? Czy oznacza to, że przedsiębiorstwo powinno zainwestować w nowy podzespół? Warto wstrzymać się z podjęciem takiej decyzji, gdyż jest to duży koszt, a zawsze istnieje szansa na przywrócenie właściwości użytkowych i pełnej sprawności silnika. Na czym polega regeneracja silników elektrycznych? Kiedy dojdzie do uszkodzenia lub przepalenia...



Wózki elektryczne i systemy do kompletacji

Nowoczesne rozwiązania do obsługi magazynów mogą usprawniać proces kompletacji. Znacznie skracają czas potrzebny na przygotowanie zamówienia oraz eliminują błędy popełniane przez pracowników. Kompletacja jest operacją magazynową, w której pobiera się zapasy z urządzeń do składowania lub stosów w celu przygotowania zbioru produktów, półproduktów lub surowców zgodnie ze specyfikacją według asortymentów i ilości. W ramach kompletacji przygotowuje się jednostki ładunkowe...



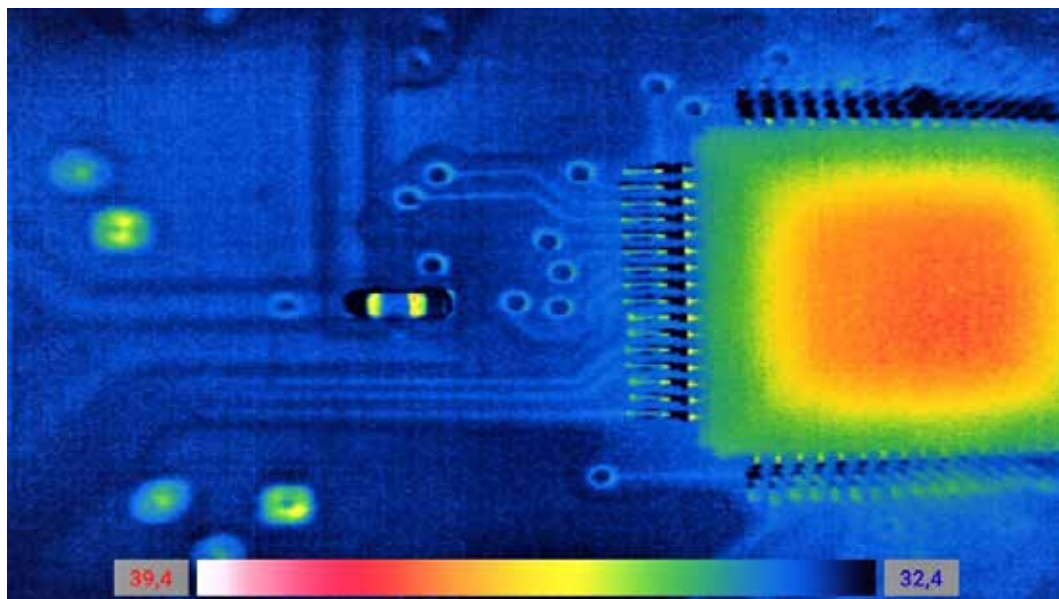
Oświetlenie warsztatowe

Trudno wyobrazić sobie bezpieczną i efektywną pracę w miejscach, które nie są odpowiednio oświetlone. Zapewnienie optymalnych warunków oświetleniowych ma szczególne znaczenie tam, gdzie duże znaczenie ma precyzja wykonywanych czynności. Przykładem takiego miejsca jest chociażby warsztat. Zadbanie o właściwe oświetlenie to podstawa bezpiecznego i skutecznego działania pracowników działu Utrzymania Ruchu. Mowa tu o różnego rodzaju rozwiązaniach przeznaczonych do pracy...

KALENDARZ WYDARZEŃ

GRUDZIEŃ 2018						
P	W	Ś	C	P	S	N
	27	28	29		1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

APLIKACJE MOBILNE



Źródło: ADIRCAMS

Kamery termowizyjne – bez rewolucji

W 2016 r. opublikowaliśmy raport na temat kamer termowizyjnych na polskim rynku. Co się zmieniło przez ostatnie 3 lata? Czy nastąpiła jakaś rewolucja w technologiach związanych z tymi urządzeniami?

Tomasz Kurzacz

Kamery termowizyjne stały się sprzętem dość powszechnym w różnych zastosowaniach.

Dzięki spadającym cenom mogą sobie na nie pozwolić firmy i osoby działające w różnych branżach. Mechanik samochodowy może łatwo zlokalizować uszkodzenie maty grzejnej w fotelu samochodowym, a hydraulik – miejsce wycieku ciepłej wody.

Najtańsze kamery, które są dostępne w Polsce można kupić już za ok. 800-1000 zł. Nie jest to najniższa kwota, jaką trzeba wydać na tego typu urządzenie – np. w sklepie internetowym Amazon najtańsza kamera kosztuje 114 euro. Oczywiście fachowiec, gdy spojrzy na parametry takiego urządzenia, tylko wzruszy ramionami, bowiem jedynie krótko stwierdzi, że „to zabawka, a nie poważny sprzęt”. Niemniej nie każdemu potrzebne jest urządzenie kosztujące kilkanaście tysięcy euro. Do wstępnej inspekcji mogą wystarczyć najprostsze urządzenia, które mogą oddać nieocenione usługi przy badaniu wycieków, instalacji elektrycznych, izolacji (w tym

ścian budynków, urządzeń klimatyzacyjnych itp.).

Kamery termowizyjne mają tę olbrzymią zaletę, że są dość proste w obsłudze, efekt – w postaci wstępnej oceny sytuacji – jest natychmiastowy. Dzięki porównaniu obrazu termograficznego badanego elementu z obrazem innych, sąsiadujących, nie ma wątpliwości w interpretacji wyniku ani w stwierdzeniu, który nie pracuje od prawidłowo. Do zbadania skrzynki bezpiecznikowej wystarczy najprostsza kamera, bowiem od razu będzie widać, który bezpiecznik jest przegrzany. Oczywiście jego lokalizacja wśród dziesiątków podobnych nie będzie natychmiastowa, jeśli taka kamera nie będzie mogła wykonać jednocześnie zwykłego zdjęcia, niemniej – nie jest to duże utrudnienie.

Kłopoty pojawiają się wtedy, kiedy różnice temperatur będą niewielkie lub kiedy badać będziemy miejsca stosunkowo daleko położone (np. izolatory na słupach energetycznych), albo kiedy będzie potrzebna ustalenia dokładnej temperatury badanego

obiektu. W takim przypadku z pewnością bardziej przydatne okażą się urządzenia bardziej zaawansowane technologicznie.

Zapytaliśmy ekspertów zajmujących się dystrybucją takich kamer, czy nastąpiła jakaś rewolucja w konstrukcji tych urządzeń. Wszyscy zgodnie stwierdzili, że nie – następuje systematycznie unowocześnianie tych urządzeń, głównie pod kątem ich rozdzielczości i czułości, ale nie nastąpił w ciągu ostatnich 3 lat żaden przełom. Oczywiście w ślad za rozwojem technologicznym spadają ceny.

Pewną tendencją, jaką można zaobserwować, jest coraz większe „rozpychanie się” urządzeń chińskich na rynku. Producenci z Chin przebijają konkurencję cenami, nabierając jednocześnie doświadczenia w produkcji. Sceptykom urządzeń z Dalekiego Wschodu można przypomnieć, że kilkadziesiąt lat temu urządzenia (a zwłaszcza samochody) japońskie uchodziły za wzór złej jakości. Podobnym brakiem zaufania 30 lat później cieszyły się produkty koreańskie. Warto też wspomnieć o tym, że większość urządzeń elektronicznych pochodzi z Dalekiego Wschodu, w tym z Chin i Tajwanu. Najtańsza chińska kamera, a ściślej – przystawka do telefonu komórkowego, kosztuje zaledwie ok. 100 USD, a więc ok. 400 zł. Może więc się okazać, że już za kilka lat obok uznanych firm z tej branży jak Flir i Fluke pojawią się inne marki. Już dziś przystawki do telefonów oferuje chińska firma Infray Technologies, uważana za jednego z głównych graczy.

Trendy w rozwoju kamer

Lżejsze, mniejsze, dokładniejsze i tańsze – tak można w skrócie podsumować trendy w rozwoju kamer.

– Obserwując rynek kamer termowizyjnych możemy stwierdzić, że producenci dążą do stworzenia kamer bardziej ergonomicznych, tzn. lżejszych, mniejszych, a jednocześnie mających lepsze parametry pomiarowe (wyższa rozdzielczość detektora, większy zakres pomiarowy temperatury, lepsza czułość termiczna) – mówi Maciej Waliłko, Specjalista ds. kamer termowizyjnych, EC Test Systems.

Miłosz Kałuża z EuroPro Group dodaje: – Wraz z rozwojem technologicznym kamer termowizyjne mają coraz szersze zastosowanie dzięki miniaturyzacji detektorów podczerwieni kamery możemy znaleźć już w miernikach cęgowych, multimetrach, miernikach wilgotności czy smartfonach.

Powyższe stwierdzenia potwierdza Sławomir Mytyk właściciel firmy ADIRCAMS: – Uważam, że nastąpiła koncentracja uwagi na rozwoju kamer średniej klasy, poprawianiu jakości obrazu bez zwiększania liczby mikrodetektorów w matrycach, przez dodawanie funkcji typu Super Resolution, UltraMax, MSX lub ustawianie ostrości z wykorzystaniem techniki laserowej. W tym zakresie nastąpiła pewnego rodzaju stagnacja. Nie widać nowych, rewolucyjnych pomysłów, a różni producenci powielają pomysły konkurencji. Jednocześnie nastąpił zauważalny spadek cen kamer termowizyjnych.



Źródło: EuroPro Group

Kamery z największymi matrycami są bardzo drogie, niedostępne dla przeciętnego użytkownika. Koszt zakupu to nawet kilkadziesiąt tysięcy EUR netto i więcej, często niemający uzasadnienia ekonomicznego.

– Drugi trend, w związku z pojawieniem się na rynku małogabarytowych detektorów podczerwieni, to „dwa w jednym”, czyli wbudowywanie mini kamer w praktycznie we wszystko co się da, tzn. w multimetry, higrometry, cęgi do pomiarów obciążeń prądowych kabli, w telefony komórkowe, itp. – dodaje ekspert. – Osobiście nie jestem zwolennikiem tego typu rozwiązań, cechujących się słabą jakością obrazu. Z tego co mi wiadomo, niektóre z nich nie znalazły nadmiernego uznania w oczach potencjalnych użytkowników.

– Z mojego punktu widzenia trzy słowa-klucze w ostatnich latach na tym rynku, to: bezprzewodowość, wielofunkcyjność i coraz lepsza jakość obrazu termowizyjnego – stwierdza Krzysztof Stoma, Field Marketing Manager, Fluke Europe B.V. – Kamery z roku na rok osiągają coraz lepsze parametry techniczne, a jednocześnie zwiększa się paleta dostępnych rozwiązań jeśli chodzi o przystępność cenową. Oczywiście rozpiętość cenowa jest bardzo duża, w zależności od zaawansowania kamery, jej marki i niezawodności, ale coraz bliższe prawdy staje się stwierdzenie, że (niemal) każdy potrzebujący znajdzie coś dla siebie. Co jeszcze kilka lat temu było nieoczywiste, bo zakup kamery termowizyjnej musiał wiązać się ze sporym wydatkiem. Teraz producenci wprowadzają na rynek coraz więcej rozwiązań, które można zakwalifikować do segmentu „ekonomicznego”. Jednocześnie kamery dla najbardziej wymagających użytkowników, z największymi matrycami, nadal nie są rozwiązaniami tanimi, jednak ich ceny nie rosną, a technologie w nich wykorzystywane są coraz lepsze. Przykładowo w serii kamer eksperckich Fluke Tix500 oferowany jest wyjątkowo szczegółowy obraz obiektu dzięki trybowi SuperResolution i rozdzielczości do 3,1 miliona pikseli, a dzięki obrotowemu wyświetlaczowi o 240-stopniowym zakresie ruchu możliwa jest nawigacja nad, pod i wokół trudno dostępnych



Źródło: EuroPro Group

obiektów. Do tego w kamerę wbudowana jest zaawansowana analityka, w tym np. możliwość strumieniowego przesyłania danych IR oraz analizowania trendów. Wyraźnie przyszłościowym kierunkiem na rynku kamer jest również wielofunkcyjność. A więc urządzenia typu 2 w 1, np. kamery połączone z multimetrami, cęgami do pomiarów obciążeń prądowych, kamery z detektorami gazów – jako przykład mogą podać urządzenie Fluke Ti450 SF6, które łączy właśnie wysokiej jakości kamerę termowizyjną z wykrywaczem wycieków gazu SF6, wskazując na ekranie dokładną lokalizację wycieków SF6, bez konieczności wyłączania urządzeń. Z kolei coraz większa rozdzielczość obrazu termowizyjnego powoduje, że pojawiają się zupełnie nowe pola do zastosowań dla kamer termowizyjnych w działach rozwoju, czy ciągłego śledzenia procesów przemysłowych. I wszystkie te czynniki razem wzięte, powodują, że pomimo rosnącego segmentu kamer „economy” (czyli spadającej średniej cenie kamer termowizyjnych) wartość rynku jako całości bardzo dynamicznie rośnie. Przykładowo firma analityczna Markets and Markets szacuje, że światowy rynek obrazowania termowizyjnego będzie wart w 2021 roku ok. 10,3 mld dol., podczas gdy w 2016 r. było to 7,7 mld dol. czyli wzrost wynosi ponad 30 proc. Ten dynamiczny wzrost wynika z tego, że wraz z rozwojem technologicznym kamer, przy jednocześnie większej ich przystępności cenowej, pojawia się zwiększony popyt, zarówno w przemyśle, jak i w budownictwie, czy w zupełnie nowych obszarach, jak np. w transporcie / motoryzacji (m.in. większe wykorzystanie kamer termowizyjnych w przemyśle samochodowym w celu zmniejszenia związanego z jazdą ryzyka, szczególnie w nocy).

Miłosz Kałuża uzupełnia – FLIR wprowadził do swoich urządzeń laser który odpowiada za 3 funkcje w kamerach czyli po pierwsze ustawia ostrość kamery do mierzonego elementu co skraca nam czas inspekcji, dodatkowo mierzona jest odległość od mierzonego elementu, możemy też podświetlić wskaźnikiem laserowym ten punkt. Innowacyjne jest też wprowadzenie kamer termowizyjnych z inteligentnymi wymiennymi obiektami które nie wymagają specjalnej kalibracji w fabryce można je dowolnie wymieć w każdym okresie eksploatacji kamery. Rozwijany jest też software FLIR inSite który pozwala osobą wykorzystującym kamer w działach UR na okresowe badania stanu urządzeń poprzez zaplanowaną wcześniej trasę, a wszystkie termogramy z kamery przy połączeniu ze smartphonem przesyłane są do chmury i dostępne z każdego miejsca na ziemi.



Źródło: WoBit

Popularność

Popularność zyskują nasadki – przystawki do telefonów komórkowych (smartfonów) i tabletów. Są one coraz tańsze i znajdują coraz więcej zastosowań. Jak twierdzi Sławomir Mytyk: – Widać rosnące zainteresowanie tego typu sprzętem wraz ze wzrostem możliwości technicznych, np. wielkości matryc, częstotliwości odświeżania obrazu oraz praktycznym rozpoznaniem i wykorzystaniem dotychczas istniejących funkcji. Doskonałym przykładem są obrazy „makro” uzyskiwane przy użyciu nasadek TE-Q1 Basic oraz Pro ze standardowym obiektywem 6.8 mm. Jest to szczególnie przydatne w lokalizacji uszkodzeń miniaturowej elektroniki zabudowanej np. w smartfonach.

Maciej Waliśko dodaje: – Dostrzegamy coraz większą popularność w obszarach związanych z automatyzacją procesów przemysłowych (kamery stacjonarne) oraz w obszarze detekcji gazów. Jeśli chodzi o kamery do wykrywania gazów, to technologia ta staje się co raz bardziej dostępna przez powstawanie tańszych kamer z detektorem niechłodzonym. W ostatnim czasie firma FLIR wypuściła na rynek pierwszą kamerę w tej technologii: FLIR GF77. Jej cena jest nieporównywalnie mniejsza do tradycyjnych kamer z detektorem chłodzonym.

Miłosz Kałuża zauważa, że kamery zaczynają znajdować zastosowanie w inspekcjach z powietrza: – Z naszej perspektywy dużym zainteresowaniem cieszą się kamery do dronów które pozwalają na inspekcję z powietrza np. dużych farm fotowoltaicznych czy linii WN. Metoda tańsza od oblotów helikopterem i dostępna dla każdego przy mniejszym nakładzie kosztów.

– Na rynku co raz większą popularność zyskują firmy oferujące kamery przygotowane pod konkretne aplikacje, takie jak wykrywanie pożarów, badania materiałów za pomocą aktywnej termografii. Przykładowe firmy to Workswell czy Automation Technology, których produkty na terenie Polski dystrybuuje firma EC Test Systems – dodaje Maciej Waliśko.

Rynek

Najbardziej znani producenci i dostawcy kamer termowizyjnych to FLIR, FLUKE, Sonel, Testo. Stosunkowo dużą ofertę ma firma DALI. Jeśli chodzi o przystawki do smartfonów, to jak mówi Sławomir Mytyk: – Obecnie na świecie jest pięciu producentów miniaturowych nasadek/przystawek termowizyjnych do telefonów komórkowych z systemem Android, iOS, a nawet Windows OS oraz analogicznie tabletów. Są to, w kolejności alfabetycznej – FLIR Systems (USA), i3System (Korea Płd.), Infray Technologies (Chiny), OPGAL Optronics Industries (Izrael) oraz Seek Thermal (USA).

Ceny kształtują się różnie – od kilkuset zł do kilkunastu, a nawet kilkudziesięciu tys. zł. Np. kamera FLUKE FLK-RSE600 kosztuje ok. 100 tys. zł.

W tabeli zestawiono ponad 50 modeli kamer termowizyjnych dostępnych w Polsce. Oferta jest nieco większa – kamery termowizyjne oferują jeszcze inne firmy takie jak Sonel czy Testo, a dużym dostawcą takich kamer jest firma Conrad Electronic. ■

Wybrane nasadki termowizyjne dostępne w Polsce



Informacje z firmy	ADIRCAMS							
Strona internetowa	www.ircams.pl					www.therm-pp.pl		www.ircams.pl
Producent	FLIR Systems (USA)	i3system (Korea Pld.)				OPGAL Optronic Industries (Izrael)		InfIRay (Chiny)
Model	FLIR One 2 gen	TE-M1	TE-Q1 Pro / Basic	TE-Q1 Plus	TE-V1	Therm-App	Therm-App TH	Xtherm T3S
System operacyjny (on-line)	Android 4.4.2 i wyżej	Android 4.4x i wyżej + mikro USB lub USB C OTG; Windows OS				Android 4.1 i wyżej + mikro USB OTG		Android 6.0 i wyżej + USB C OTG
Wielkość matrycy detektorów / rzeczywista liczba pikseli w obrazie	160 x 120 / 19 200	240 x 180 / 43 200	384 x 288 / 110 592		640 x 480 / 307 200	384 x 288 / 110 592		384 x 288 / 110 592
Odświeżanie obrazu [Hz]	8,7	30 Hz (End User)	< 9			8,75 (Basic) / 25 Hz (HZ)		25 Hz (End User)
Czułość termiczna [mK]	< 100	< 80	< 80	< 50	< 50	< 70	< 70	< 60
Zakres pomiaru temperatury	- 5°C -120°C	-10°C - +150°C / -20°C - +350°C opcja	-10°C - +250°C / -10°C - +150°C Basic	-10°C - +120°C	-10°C - +120°C	5°C - +90°C	0°C - +200°C	-20°C - +120°C
Zakres temperatury pracy	0°C - +35°C	-10°C - +50°C				-10°C - +50°C		-10°C - +50°C
Dokładność pomiaru	±3°C lub ±5%	+/- 3°C or 3% (25°C)			+/- 2°C or 2% (25°C)	+/- 3°C (25°C)	+/- 2°C or 2% (25°C)	+/- 3°C or 5%
Obiektyw podstawowy, wymienny / niewymienny – pole widzenia [pion x poziom, stopnie]	niewymienny 46° ± 1° x 35° ± 1°	wymienny 34,8° x 26,1°, f/1,3	wymienny 56,3° x 41,8°, f/1,3	wymienny 28,8° x 21,7°, f/1,0	wymienny 32,2° x 24,4°, f/1,0	wymienny 19,4° x 14,7°, f/1,1	wymienny 55° x 41°, f/1,4	wymienny 13 mm
Rozdzielczość przestrzenna IFOV (mrad) dla obiektywu podstawowego	11	b.d.	2,56	1,3	0,88	1	2,5	b.d.
Ustawienie ostrości	brak – stała ogniskowa	ręczne				ręczne		ręczne
Optyka opcjonalna, wymienna – pole widzenia [pion x poziom, stopnie]	nie	17,9° x 13,4°, f/1,0	28,8° x 21,7°, f/1,0	56,3° x 41,8°, f/1,3	73,2° x 54,5°, f/1,2 17,3° x 13,1°, f/1,2 12,3° x 9,3°, f/1,1	10,5° x 7,9°, f/1,1 28,8° x 21,7°, f/1,0 55° x 41°, f/1,4	28,8° x 21,7°, f/1,0 19,4° x 14,7°, f/1,1 10,5° x 7,9°, f/1,1	nie
zoom cyfrowy	nie	tak – skokowy, z aplikacji				tak – ciągły z ekranu dotykowego		nie
wyświetlacz: ekran smartfona / tabletu	tak	tak				tak		tak
ekran telewizyjny	b. d.	tak – przy użyciu mikro PC z systemem Android (HDMI)				tak – przy użyciu mikro PC z systemem Android (HDMI)		b. d.
ekran urządzeń z Windows OS	nie	tak				nie		nie
tryb zobrazowania: obraz termograficzny	tak	tak				tak		nie
obraz widzialny	tak	tak				nie		nie
obraz w obrazie	nie	tak				nie		nie
galeria obrazów	tak	tak				tak		tak
inne	MSX	widzialny // podczerwień (Twin view), widzialny na podczerwonym (Floating view), 50:50 View, obrazy typu MAKRO				night vision		obrazy typu MAKRO
dostrajanie termiczne	automatyczne lub ręczne	automatyczne lub ręczne				automatyczne	automatyczne lub ręczne	automatyczne
aparat fotograficzny	wbudowany 640 x 480 pikseli	wewnętrzny aparat foto smartfona / tabletu				wewnętrzny aparat foto smartfona / tabletu		wewnętrzny aparat foto smartfona / tabletu
Analiza pomiarowa pod Android:								
punkt pomiarowy	1 – centralny	1 do 5				1 – centralny		1 – centralny
obszar – prostokąt / kwadrat, elipsa / koło	nie	tak – temperatura maksymalna, minimalna, średnia				nie		nie
profil liniowy	nie	tak				nie		nie
marker – gorący / zimny punkt	nie	tak				nie		tak
alarm	nie	poniżej / pomiędzy / powyżej				nie		nie
Analiza pomiarowa wideo radiometrycznego pod Wndows OS (nie jest tożsama z użyciem programów do analizy termicznej i raportowania)								
punkt pomiarowy	-----	wielokrotność				-----		-----
obszar – prostokąt / kwadrat	-----	wielokrotność				-----		-----
profil liniowy	-----	wielokrotność				-----		-----
izoterma	-----	tak				-----		-----
korekcja emisyjności	tak	tak				tak		tak
korekcja temperatury odbitego tła	tak	nie				tak		tak
Zapis obrazów pod Android / format plików								
termogram	.jpg, radiometryczny	.csv, radiometryczny .jpg, nieradiometryczny				.jpg, nieradiome- tryczny	.json, radiometryczny	.jpg, nieradiome- tryczny
foto	.jpg	.jpg				.jpg	.jpg	.png
wideo	.mpg4, nieradiome- tryczne	.3pg, nieradiometryczne				H264, nieradiometryczne		.mp4
inne obrazy	pokłatkowe – .jpg radiometryczne	pokłatkowe				nie		nie
Zapis obrazów pod Windows OS / format plików								
termogram	-----	.teq, radiometryczny; .png, nieradiometryczny				-----		-----
foto	-----	nie				-----		-----
wideo	-----	.avi, nieradiometryczne				-----		-----
pamięć	smartfon / tablet	smartfon / tablet / mikro PC / urządzenia z Windows OS				smartfon / tablet / mikro PC		smartfon / tablet
zasilanie – pobór mocy [W]	b.d.	< 0.5				< 0.5		< 0.5
akumulator [5V]	własny – 350 mAh	smartfon / tablet; zewnętrzny przez rozdzielacz mikro USB (HUB)				smartfon / tablet; zewnętrzny przez rozdzie- lacz mikro USB (HUB)		smartfon / tablet
zasilacz sieciowy [5V]	mikro USB	przez rozdzielacz mikro USB (HUB); przez mikro PC				przez rozdzielacz mikro USB (HUB): przez mikro PC		przez rozdzielacz mikro USB (HUB)
waga [g]	28	38	38	42	108	140	112	40
montaż do statywu foto	nie	uchwyt z gwintem 1/4"-20 (adapter)				tak – gwint 1/4"-20 w obudowie		uchwyt z gwintem 1/4"-20 (adapter)
gwarancja	18 miesięcy	12 miesięcy				24 miesiace		12 miesięcy



Wybrane kamery termowizyjne dostępne w Polsce



Producent	CHAUVIN ARNOUX	DALI	DALI	FLIR Systems	FLIR Systems	FLIR Systems
Model	CA-1950	T4	T8	E53	E75	E85
Informacje z firmy	TME	Tomtronix	Tomtronix	Euro Pro Group	Euro Pro Group	Euro Pro Group
Strona www producenta lub dystrybutora	www.tme.eu	www.tomtronix.pl	www.tomtronix.pl	www.europro.com.pl	www.europro.com.pl	www.europro.com.pl
Rozdzielczość detektora [piksele]	80x80	160x120	384x288	240x180	320x240	384x288
Czułość termiczna [mK]	< 80 mK	≤ 0,06° przy 30°C	≤ 0,04° przy 30°C	30	30	30
Zakres pomiaru temperatury [st. C]	-20 do +250	-20 do 350 (opcja 650)	-20 do 650 (opcja 1200 lub 2000)	-20 do +650	-20 do +650 (1000 opcja)	-20 do +1200
Odświeżanie obrazu [Hz]	9	50/60	50/60	30	30	30
Obiektyw – pole widzenia [pion x poziom, stopnie]	20x30	25x19	25x19	24x18	42x32 24x18 14x106x4,5	42x32 24x18 14x106x4,5
Ustawienie ostrości	stała ogniskowa	ręcznie	ręcznie	ręcznie	laserowo/ręcznie	laserowo/ręcznie
Celownik laserowy	nie	tak	tak	tak	tak	tak
Rozdzielczość aparatu cyfrowego [Mpiks.]	–	3,2	3,2	5,1	5,1	5,1
Dyktafon [długość nagrania w sek. na obraz]	b.d.	60	60	60	60	60
Temperatura min./maks. dla danego obszaru	–	tak	tak	tak	tak	tak
PIP	–	tak	tak	tak	tak	tak
Karta pamięci	tak	tak, 8 GB	tak, 8 GB	tak, 8 GB	tak, 8 GB	tak, 8 GB
Ekran dotykowy	nie	tak	tak	tak	tak	tak
Uwagi/inne cechy		rejestracja wideo H.264	rejestracja wideo H.264	MSX nakładanie konturów na obraz widzialny, Wi-Fi, Bluetooth	1)	1)



Producent	FLIR Systems	FLIR Systems	FLIR Systems	FLIR Systems	FLIR Systems	FLIR Systems
Model	FLIR A6700	FLIR C2	FLIR C3	FLIR E4	FLIR E53	FLIR E5xt
Informacje z firmy	EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems
Strona www producenta lub dystrybutora	www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl
Rozdzielczość detektora [piksele]	640x512	80x60	80x60	80x60	240x180	160x120
Czułość termiczna [mK]	25	100	100	150	40	100
Zakres pomiaru temperatury [st. C]	-20 do 300	-20 do 150	-20 do 150	-20 do 250	-20 do 650	-20 do 400
Odświeżanie obrazu [Hz]	60	9	9	9	30	9
Obiektyw – pole widzenia [pion x poziom, stopnie]	b.d.	41x31	41x31	45x34	24x18	45x34
Ustawienie ostrości	ręcznie	stała ogniskowa	stała ogniskowa	stała ogniskowa	ręcznie	stała ogniskowa
Celownik laserowy	nie	nie	nie	nie	tak	nie
Rozdzielczość aparatu cyfrowego [Mpiks.]	–	0,31	0,31	0,31	5	0,31
Dyktafon [długość nagrania w sek. na obraz]	–	–	–	–	60	–
Temperatura min./maks. dla danego obszaru	tak	tak	tak	tak	tak	tak
PIP	tak	tak	tak	tak	tak	tak
Karta pamięci	nie	nie	nie	nie	tak, 8 GB	nie
Ekran dotykowy	nie	tak	tak	nie	tak	nie
Uwagi/inne cechy		MSX, kamera ręczna	MSX, Wi-Fi, kamera ręczna	MSX, drop test 2 m, kamera ręczna	MSX, drop test 2 m, Wi-Fi, współpraca z miernikami, kamera ręczna	MSX, drop test 2 m, kamera ręczna



FLIR Systems E95	FLIR Systems T840	FLIR Systems T530	FLIR Systems FLIR 1020	FLIR Systems FLIR A325sc	FLIR Systems FLIR A65	FLIR Systems FLIR A655sc
Euro Pro Group	Euro Pro Group	Euro Pro Group	EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems
www.europro.com.pl	www.europro.com.pl	www.europro.com.pl	www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl
464x348	464x348	320x240	1024x768	320x240	640x512	640x480
30	30	30	20	50	50	30
-20 do +1500	-20 do +1500	-20 do +650	-40 do 2000	-20 do 350	-40 do 550	-40 do 650
30	30	30	30	60	30	50
42x32 24x18 14x106x4,5	42x32 24x18 14x106x4,5	42x32 24x18 14x106x4,5	28x21	25x18,8	25x20	25x19
laserowo/ręcznie	laserowo/ręcznie	laserowo/ręcznie	ręcznie/automat.	ręcznie/automat.	stała ogniskowa	automatycznie
tak	tak	tak	tak	nie	nie	nie
5,1	5,1	5,1	5	–	–	–
60	60	60	60	–	–	–
tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak, 8 GB	tak, 8 GB	tak, 8 GB	tak, 8 GB	nie	nie	nie
tak	tak	tak	tak	nie	nie	nie
1)	2)	2)	MSX, UltraMax, Wi-Fi, kamera stacjonarna współpraca z mierni- kami, kamera ręczna			



FLIR Systems FLIR E6xt	FLIR Systems FLIR E75	FLIR Systems FLIR E85	FLIR Systems FLIR E8xt	FLIR Systems FLIR E95	FLIR Systems FLIR G620	FLIR Systems FLIR GF304
EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems
www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl
240x180	320x240	384x288	320x240	464x348	320x240	320x240
60	40	40	50	40	15	15
-20 do 550	-20 do 650	-20 do 1200	-20 do 250	-20 do 1500	b.d.	-20 do 250
9	30	30	9	30	60	60
45x34	24x18	24x18	45x34	24x18	24x18	24x18
stała ogniskowa	ręcznie/automat.	ręcznie/automat.	stała ogniskowa	ręcznie/automat.	ręcznie/automat.	ręcznie/automat.
nie	tak	tak	nie	tak	tak	tak
0,31	5	5	0,31	5	3,2	3,2
–	60	60	–	60	–	–
tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
nie	tak, 8 GB	tak, 8 GB	nie	tak, 8 GB	tak	tak
nie	tak	tak	nie	tak	nie	nie
MSX, drop test 2 m, kamera ręczna	MSX, drop test 2 m, Wi-Fi, współpraca z miernikami, kame- ra ręczna	MSX, drop test 2 m, Wi-Fi, współpraca z miernikami, kame- ra ręczna	MSX, drop test 2 m, kamera ręczna	MSX, drop test 2 m, Wi-Fi, współpraca z miernikami, kame- ra ręczna	3)	4)



Wybrane kamery termowizyjne dostępne w Polsce



Producent	FLIR Systems	FLIR Systems	FLIR Systems	FLIR Systems	FLIR Systems	FLIR Systems
Model	FLIR GF306	FLIR GF309	FLIR GF320	FLIR GF343	FLIR GF346	FLIR GF620 (nowość)
Informacje z firmy	EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems
Strona www producenta lub dystrybutora	www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl
Rozdzielczość detektora [piksele]	320×240	320×240	320×240	320×240	320×240	640×480
Czułość termiczna [mK]	15	15	15	15	15	20
Zakres pomiaru temperatury [st. C]	-40 do 500	-20 do 1500	-20 do 350	b.d.	b.d.	-20 do 350
Odświeżanie obrazu [Hz]	60	60	60	60	60	60
Obiektyw – pole widzenia [pion x poziom, stopnie]	24×18	24×18	24×18	24×18	24×18	24×18
Ustawienie ostrości	ręcznie/automat.	ręcznie/automat.	ręcznie/automat.	stała ogniskowa	ręcznie/automat.	ręcznie
Celownik laserowy	tak	tak	tak	tak	tak	tak
Rozdzielczość aparatu cyfrowego [Mpiks.]	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Dyktafon [długość nagrania w sek. na obraz]	–	–	–	–	–	b.d.
Temperatura min./maks. dla danego obszaru	tak	tak	tak	tak	tak	tak
PIP	tak	tak	tak	tak	tak	tak
Karta pamięci	tak	tak	tak	tak	tak	tak
Ekran dotykowy	nie	nie	nie	nie	nie	nie
Uwagi/inne cechy	5)	6)	7)	kamera dod wykrzywania CO ₂ z detektorem chłodzonym		8)



Producent	FLIR Systems	FLUKE	FLUKE	FLUKE	FLUKE	FLUKE
Model	FLIR X6900	FLK-Ti400-PRO/9HZ	Ti300	Ti450	Ti480PRO	TiS75
Informacje z firmy	EC Test Systems	TME	FLUKE	FLUKE	Fluke	FLUKE
Strona www producenta lub dystrybutora	www.ects.pl	www.tme.eu	www.fluke.pl	www.fluke.pl	www.fluke.pl	www.fluke.pl
Rozdzielczość detektora [piksele]	640x512	320x240	240×180	320×240 – lub 640×480	640x480	320×240
Czułość termiczna [mK]	20	40	50	30	0,05°C przy temp. obiektu 30°C	80
Zakres pomiaru temperatury [st. C]	-20 do 300	-20 do +1200	-20 do +650	-20 do +1200	-10 do +1000	-20 do +550
Odświeżanie obrazu [Hz]	1004	9	9 lub 60	60 lub 9	b.d.	9 lub 30
Obiektyw – pole widzenia [pion x poziom, stopnie]	b.d.	24x17	24×17 (opcja: 12×9, 46×34)	24×17 (opcja: 12×9, 6,0×4,5, 46×34)	34x24 (opcja: 12x9, 6x4,5, 46x34)	35,7×26,8
Ustawienie ostrości	ręcznie	ręcznie/automat.	ręcznie/automatycznie	ręcznie/automatycznie	b.d.	ręcznie
Celownik laserowy	nie	tak	tak	tak	tak	tak
Rozdzielczość aparatu cyfrowego [Mpiks.]	–	5	5	5	5	5
Dyktafon [długość nagrania w sek. na obraz]	–	60	60	60	60	b.d.
Temperatura min./maks. dla danego obszaru	tak	tak	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
PIP	tak	tak	tak	tak	tak	tak
Karta pamięci	nie	tak	tak	tak	tak, 4 GB	tak, 4 GB
Ekran dotykowy	nie	tak	tak	tak	tak	b.d.
Uwagi/inne cechy		wymienne obiektywy drop, Wi-Fi	12)	13)	14)	15)



FLIR Systems	FLIR Systems	FLIR Systems	FLIR Systems	FLIR Systems	FLIR Systems	FLIR Systems
FLIR GF77	FLIR GFx320	FLIR T530	FLIR T540	FLIR T640	FLIR T660	FLIR T840
EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems	EC Test Systems
www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl	www.ects.pl
320x240	320x240	320x240	464x348	640x480	640x480	464x348
25	15	40	40	30	20	40
-20 do 70	-20 do 350	-20 do 650	-20 do 1200	-40 do 2000	-40 do 2000	-20 do 1500
30	60	30	30	30	30	30
25x19	24x18	24x18	24x18	25x19	25x19	24x18
ręcznie/automat.	stała ogniskowa	ręcznie/automat.	ręcznie/automat.	ręcznie/automat.	ręcznie/automat.	ręcznie/automat.
tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
5	3,2	5	5	5	5	5
b.d.	–	60	60	60	60	60
tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak, 8 GB	tak	tak, 8 GB	tak, 8 GB	tak, 8 GB	tak, 8 GB	tak, 8 GB
tak	nie	tak	tak	tak	tak	b.d.
10)	11)	MSX, UltraMax, Wi-Fi, współpraca z miernikami, kamera ręczna				



SATIR	SATIR	SATIR	SATIR	TROTEC	TROTEC	TROTEC	Micro-Epsilon
D300	D500	HOTFIND L	HOTFIND S	AC080V	IC085LV/IC125LV	XC 300/ XC 600	TIM640
Introl	Introl	Introl	Introl	Trotec	Trotec	Trotec	WobIT
introl.pl	introl.pl	introl.pl	introl.pl	www.trotec.pl	www.trotec.pl	www.trotec.pl	www.wobit.com.pl
384x288	640x480	384x288	384x288	160x120	384x288	384x288 / 640x480	640x480
40	50	50	50	80	50	50/60	75
-20 do +600 (+1500)	-20 do +350 (+1000)	-20 do +250 (+1500)	-20 do +600 (+1500)	-20 do +350	-20°C do +600°C/ -20°C do +1500°C	-20 do +600 (+1500)	-20 do +100 / 0 do +250 / 150 do +900
–	–	–	–	25	50/60	50/60	35/125
24x18	24x18	24x18	24x18	21x28	24x18	24x18	15x11 / 33x25 / 60x45 / 90x64
ręcznie	ręcznie	ręcznie	ręcznie	stała ogniskowa	ręcznie	ręcznie/automat.	ręcznie
tak	tak	tak	tak	nie	tak	tak	nie
5	5	0,3	5	8	5	5	nie
60	60	–	60	–	b.d.	b.d.	nie
tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
nie	nie	nie	nie	nie	tak	tak	b.d.
tak	tak, 32 GB	tak	tak, 16 GB	nie	tak	nie	nie
tak	tak	nie	tak	tak	tak	tak	nie
16)	17)		18)	19	20)		bezpłatne oprogramowanie



Uwagi do tabeli:

- 1) UltraMax – 2 razy większa rozdzielczość, MSX nakładanie konturów na obraz widzialny, inteligentne obiektywy, programowalny przycisk, dalmierz laserowy
- 2) UltraMax – 2 razy większa rozdzielczość, MSX nakładanie konturów na obraz widzialny, Macro mode, inteligentne obiektywy, wizjer, programowalne przyciski x2, dalmierz laserowy, obiektyw obracany o 180 stopni
- 3) kamera dod wykrywania gazów z detektorem chłodzonym. Wykrywane gazy: tlenek węgla, tlenek azotu, keten, etenon, izocyjanek butylu, izocyjanek heksylowy, bromek cyjanu, acetonitryl, cyjanek acetylowy, izocyjanian chloru, izocyjanian bromu, tiocyjanian metylu, tiocyjanian etylu, chlorodimetylosilan, dichlorometylosilan, krzemowodory, german, arsenowodór
- 4) kamera dod wykrywania gazów z detektorem chłodzonym. Wykrywane gazy: R404A, R407C, R410A, R134A, R417A, R422A, R507A, R143A, R125, R245f
- 5) kamera dod wykrywania gazów z detektorem chłodzonym. Wykrywane gazy: sześćsiofluorek siarki (SF₆), chlorek acetylu, kwas octowy, bromek allilu, chlorek allilu, fluorek allilu, amoniak (NH₃), bromometan, dwutlenek chloru, etyl cyanoakrylu (ECA), etylen, furan, hydrazyna, metyl krzemowodoru, butanon, butenon (MVK), akroleina, propen, tetrahydrofuran (THF), trichloroeten, fluorek uranylu, chlorek winylu, akrylonitryl (cyjanek winylu), eter winylowy
- 6) kamera do inspekcji przeprowadzanych w wysokich temperaturach, która widzi przez płomienie, z detektorem chłodzonym
- 7) kamera dod wykrywania gazów z detektorem chłodzonym. Wykrywane gazy: benzen, etanol, etylobenzen, heptan, heksan, izopren, metanol, MEK MIBK, oktan, pentan, 1-penten, toluen, ksylen, butan, etan, metan, propan, etylen, propylen
- 8) kamera dod wykrywania gazów z detektorem chłodzonym. Wykrywane gazy: tlenek węgla, tlenek azotu, keten, etenon, izocyjanek butylu, izocyjanek heksylowy, bromek cyjanu, acetonitryl, cyjanek acetylowy, izocyjanian chloru, izocyjanian bromu, tiocyjanian metylu, tiocyjanian etylu, chlorodimetylosilan, dichlorometylosilan, krzemowodory, german, arsenowodór
- 9) pierwsza kamera FLIR do wykrywania gazów o tak dużej rozdzielczości. Wykrywane gazy: benzen, etanol, etylobenzen, heptan, heksan, izopren, metanol, MEK, MIBK, oktan, pentan, 1-penten, toluen, ksylen, butan, etan, metan, propan, etylen, propylen
- 10) pierwsza kamera FLIR do wykrywania gazów z detektorem niechłodzonym, najtańsza opcja na rynku. Wykrywane gazy: metan, propan, SO₂
- 11) kamera dod wykrywania gazów z detektorem chłodzonym. Wykrywane gazy: benzen, etanol, etylobenzen, heptan, heksan, izopren, metanol, MEK MIBK, oktan, pentan, 1-penten, toluen, ksylen, butan, etan, metan, propan, etylen, propylen
- 12) prosty interfejs użytkownika obsługiwany jedną ręką, możliwość wykonywania dodatkowych zdjęć cyfrowych w celu pokazania lokalizacji lub dodania informacji o miejscu za pomocą systemu notatek IR-PhotoNotes, bardziej zaawansowane opcje wyświetlania, aby zobaczyć szczegóły dzięki przesyłaniu obrazu do komputera lub monitora w wysokiej rozdzielczości (USB i HDMI), funkcja nagrywania głosu i notatek pozwala zapisać dodatkowe dane razem z plikiem obrazu, opcjonalne, wymienne obiektywy zapewniają większą elastyczność w dodatkowych zastosowaniach, elastyczność w terenie dzięki małym, wymiennym akumulatorom z wyświetlaczem LED pokazującym poziom naładowania, w zestawie oprogramowanie analizujące i raportujące SmartView i SmartView Mobile.
- 13) urządzenie pozwala na nagrywanie wideo, transmisję wideo oraz zdalne sterowanie
- 14) oszczędność czasu dzięki bezprzewodowej synchronizacji obrazów bezpośrednio z kamery z systemem Fluke Connect i dołączaniu ich do rejestrów urządzeń i zleceń prac
- 15) D:S równe 504:1, możliwość szybkiego lokalizowania problemów dzięki funkcji IR-Fusion Blending i trybowi PIP, przesyłanie przez e-mail i udostępnianie obrazów w czasie rzeczywistym dzięki funkcji Fluke Connect
- 16) odporność na upadek z wysokości 2 m, wbudowany dalmierz opcjonalne obiektywy szerokokątne i teleobiektywy, 8 godzin pracy, funkcja DuoVisionPlus
- 17) odporność na upadek z wysokości 2 m, wbudowany dalmierz, funkcja DuoVisionPlus
- 18) DuoVision, opcjonalne dodatkowe obiektywy
- 19) izoterma, analiza obszarów, analiza liniowa, funkcja alarmu, regulowany stopień emisji od 0,01 do 1,00, WLAN, Android 4.2
- 20) 8 ruchomych punktów pomiarowych, (Hot/Cold-Spot), izoterma, analiza profilu liniowego, obszaru kwadratu, funkcja alarmu (Hot/Cold-Spot), pomiary różnicowe do 8 ruchomych punktów, regulowany stopień emisji od 0,01 do 1,00 Bluetooth



Źródło: Introl



www.glowny-mechanik.pl
www.gmech.pl

Informacja dnia

Kalendarz wydarzeń

Najważniejsze informacje

Działy tematyczne

Informacje bieżące

Chmura
tagów

Wypowiedzi ekspertów

Filmy

Najnowsze produkty

Zdjęcia





Źródło: STILL

Pociągi transportowe (Mizusumashi)

Pojedynczy wózek (platformowy, widłowy) może przewieźć ograniczony ładunek. Jeśli jednak zastosujemy szereg wagoników ciągniętych przez odpowiedni ciągnik, można takich ładunków przewieźć kilka za jednym kursem. Zwiększa się tym samym wydajność ciągów transportowych.

Tomasz Kurzacz

Pociągi transportowe, zwane także pociągami logistycznymi lub Mizusumashi, spotyka się przede wszystkim tam, gdzie należy rozwieźć komponenty do produkcji. Dotyczy to zwłaszcza fabryk wyposażonych w taśmy produkcyjne, bowiem elementy do montażu muszą być dostarczone w odpowiednich ilościach i odpowiednim czasie na konkretne stanowiska pracy. Pojedyncze kursy jednym środkiem transportowym byłyby nieefektywne (zbyt częste kursy, za dużo wózków na hali), zatem wózki transportowe spina się w pociągi, które są holowane za pomocą ciągnika. Ponieważ jeden holownik ciągnie kilka takich wózków, tym samym występuje kilkakrotnie mniejsze zapotrzebowanie na operatorów oraz na wózki z napędem – jako doczepne wystarczą pojazdy o prostej konstrukcji z odpowiednimi dyszlami do przyczepienia do holownika lub poprzedzającego wózka.

Jak mówi Dyrektor Działu Advanced Applications STILL Polska: – Pociągi z zestawami platform transportowych nadają się doskonale do zaopatrzenia linii

produkcyjnych. W warunkach zwiększających ryzyko kolizji, o ich przydatności decyduje również większa niż w przypadku wózków widłowych widoczność wokół pojazdu. Zestawy transportowe powinny być zatem domyślnym wyborem w przedsiębiorstwach, gdzie ładunki (także niespaletyzowane) muszą przemierzać duże odległości, gdzie szerokość alejek nie zostawia wiele miejsca na swobodne manewrowanie, a natężenie ruchu jest względnie duże. Lotniska, linie produkcyjne i zakłady o dużej powierzchni – wszędzie tam zastosowanie zestawów transportowych może przynieść oszczędności.

Michał Korcyl, Koordynator Marketingu Wamech dodaje: – Nie istnieje specyficzna branża dla której zarezerwowane jest wykorzystanie pociągów logistycznych. Istnieje natomiast kilka kwestii, które świadczą o tym, że użycie pociągów ma uzasadnienie. Pierwszą i zapewne najistotniejszą jest zapotrzebowanie linii produkcyjnej ilości pojemników/palet, które trzeba przewieźć i odległość na którą są transportowane. Im więcej pojemników, i większa odległość na którą należy je przewieźć, tym opłacalność wprowadzenia pociągu będzie większa. Nie

bez znaczenia jest również poziom bezpieczeństwa – brak wózków widłowych na produkcji przekłada się na jego znaczącą poprawę. Operator ma pełną widoczność ścieżki z przodu ciągnika jak i po jego bokach, więc może szybciej i pewniej reagować na niespodziewane sytuacje, takie jak wtargnięcie na trasę przejazdu. Pociągi logistyczne pomagają również na usystematyzowanie procesu produkcyjnego i poniekąd wymuszają lepszą jego organizację.

Pociągi logistyczne poruszają się cały czas po tej samej trasie, w tym samym tempie, dlatego też każdy z procesów odbywających się na terenie danej sekcji produkcyjnej powinien być realizowanym w odpowiednim tempie, aby zapewnić płynność dostaw i odbiorów materiałów. – *Idealną branżą, w której sprawdzają się powyższe kwestie jest branża automotive (zarówno OEM jak i Tier I, Tier II), gdzie zapotrzebowanie na dostawy materiału są bardzo duże a odległości pomiędzy magazynem a sekcjami produkcyjnymi znaczące.* Oczywiście z powodzeniem wprowadzamy też pociągi w innych branżach, także w ramach centrów logistycznych – dla dostaw palet/opakowań pod doki spod magazynu wysokiego składu czy też dla linii produkcyjnych z np. branży papierniczej dla odbioru odpadów powstających przy maszynach – dodaje Michał Korcyl.

– Osoby zarządzające procesami logistycznymi w firmie szczególnie upodobały sobie takie pociągi gdyż stanowią one optymalny system zarówno w przypadku przewożenia większej jak i mniejszej ilości produktów – mówi Bogdan Krakowski, Doradca Techniczny Wanzl. – W tym pierwszym przypadku wybór innego rozwiązania rodzi dodatkowe problemy jeśli chodzi o organizację transportu, w drugim z kolei rośnie konieczność zwiększenia częstotliwości dostaw. Ważne jest jednak, by trasa pociągu logistycznego biegła zgodnie z zasadą tzw. „pętli mleczarza” (ang. Milk-run) – pełne kontenery dostarczane na stanowiska produkcji, a puste zabierane do magazynu.

Zalety

– W zakresie transportu wewnętrznego pociągi są w stanie zastąpić wszelkie inne pojazdy intralogistyczne wykorzystywane do przewozu ładunków na jednej płaszczyźnie, a więc na przykład: wózki do kompletacji, czołowe wózki elektryczne oraz wózki unoszące – podkreśla Michał Stanisławski.

– Wykorzystując je przedsiębiorca oszczędza czas dostarczając dużą ilość produktów w relatywnie krótkim czasie – dodaje Kamil Skrodzki, menedżer produktu w Jungheinrich Polska. – To także optymalizacja kosztów potrzebnych na przewóz danej partii towaru. Właściwie dobrany ciągnik i przyczepy pozwolą na zmniejszenie liczby np. wózków unoszących przeznaczonych do transportu palet.

Mogą to być zarówno wózki ręczne, paletowe, ale także platformowe czy widłowe – każdy z tych pojazdów wymaga pracownika do jego prowadzenia/kierowania. Wydajność, zwłaszcza w porównaniu z urządzeniami prowadzonymi, jest nieporównywal-

na. Dodatkową sprawą jest możliwość transportu ciężkich ładunków, które nie byłyby możliwe do transportu ręcznego.

– Niezaprzeczalną zaletą pociągów jest elastyczność zestawu i możliwość dostosowania pociągu do przewożenia różnych towarów, gdyż przyczepy magazynowe można w sposób prosty oraz szybki dowolnie konfigurować – mówi Karolina Tokarz, Prezes Zarządu i Naczelny Dyrektor PROMAG. – W przypadku zastosowania wózków widłowych możemy przewozić jedynie określony rodzaj produktów.

Gdy zadania wymagają podjęcia ładunku bezpośrednio z regału lub umieszczenia na nim palety, konieczne jest jednak wsparcie innych urządzeń. Z pewnością pociągi Mizusumashi nie zastąpią wózków widłowych, które służą przede wszystkim do układania ładunków i ich odbierania z regałów.

Wady

– Zestawy transportowe służą wyłącznie przewozowi towarów na jednej płaszczyźnie – twierdzi przedstawiciel STILL Polska. – Nie są przystosowane do obsługi regałów wielopoziomowych. Nie mogą być również wykorzystane do załadunku lub rozładunku samochodów ciężarowych. Tutaj zastosowanie znajdują znacznie bardziej uniwersalne i wszechstronne czołowe wózki widłowe lub wózki podnośnikowe i inne rozwiązania techniki magazynowej.

Przy projektowaniu dróg transportowych dla pociągów Mizusumashi należy uwzględnić odchylenia toru jazdy pierwszego i ostatniego wózka w pociągu. Przy niedoskonałościach mechanicznych kółek, nierównej posadzce, drobnych przeszkodach na drodze wózki te będą miały tendencję do jazdy po nieco innym torze niż wózki poprzedzające. Dlatego drogi transportowe powinny być szersze, zwłaszcza na łukach.

Przykłady pociągów Mizusumashi i ich zastosowań

Ciągnik magazynowy STANDY TRUCK z oferty PROMAG pozwala na szybki transport produktów w obszarze całego magazynu oraz na elastyczne dostosowanie przyczep magazynowych do transportowanego za jego pomocą ładunku. Ciągnik ten służy do transportowania towaru o łącznej masie do 1500



Źródło: STILL

Zalety stosowania pociągów logistycznych

- Oszczędność czasu – skrócenie czasu niezbędnego dla dostaw materiałów,
- Ograniczenie marnotrawstwa – znaczna redukcja pustych przebiegów
- Zwiększenie bezpieczeństwa – dobra widoczność ścieżki, brak ładunku przed wózkiem
- Niższe koszty eksploatacji (w przypadku używania mechanicznych platform) w porównaniu z wózkiem.

Źródło: Wamech



Źródło: Jungheinrich

kg, akumulator w technologii litowo-jonowej pozwala na bezpieczne użytkowanie bez konieczności posiadania specjalnej akumulatorowni do ładowania oraz niweluje możliwość wycieku elektrolitu, co sprawia, że jest to najbezpieczniejsze rozwiązanie dla pracowników magazynu. Co więcej charakteryzuje się szybkim ładowaniem, do uzyskania pełnej pojemności wystarczy jedynie 3 godz. Ciągnik wyposażony został w regulowany zaczep pozwalający na dostosowanie do ciągnięcia dowolnych przyczep. Dzięki kompaktowej budowie i niewielkim rozmiarom STANDY TRUCK bez trudu wjechać może nawet w najwęższe korytarze magazynowe. Oferowane przez PROMAG przyczepy współpracujące z ciągnikiem pozwalają na transport ładunku na paletach euro oraz przemysłowych. Załadunek przebiega tradycyjnie od góry lub od boku poprzez wjazd palety na wózek paletowy w przyczepę typu U. Przystosowanie zestawu do pracy z określonym towarem jest wyjątkowo proste i szybkie, co pozwala pracownikom na oszczędność czasu pracy.

W ofercie PROMAG znajdują się również ciągniki sterowane automatycznie AGV (Automated Guided Vehicles). Pojazdy kiedyś prawie niedostępne dla polskich przedsiębiorców ze względu na wygórowaną cenę, dzisiaj dzięki rozwojowi informatycznych systemów sterowania są coraz częściej wybierane przez polskie firmy rozwiązaniami transportu wewnątrzmagazynowego. Największą zaletą ciągników AGV jest możliwość pracy w systemie 24/7/365, co przekłada się bezpośrednio na obniżenie kosztów magazynowych, a tym samym na poprawę konkurencyjności firm w dobie globalizacji rynku.

Innowacją STILL w zakresie obsługi linii produkcyjnych jest zestaw transportowy z wózkiem LTX 50 klasy AGV. Autonomiczny pojazd o uciążu do 5 t jest w stanie samodzielnie przemieszczać się po magazynie oraz pobierać i odkładać towary z punktów przeładunkowych. „Zestaw LTX z ramami LiftRunner pozwala na wdrożenie w obszarze dostaw koncepcji lean management i zwiększenie wydajności procesów przy jednoczesnym



Źródło: PROMAG

zmniejszeniu natężenia ruchu” – czytamy w uzasadnieniu jego nominacji do nagrody IFOY 2019.

Ofertę Wamech stanowią w przeważającej większości rozwiązania strictly mechaniczne – opatentowane konstrukcje, których głównymi zaletami jest ich niezawodność, wytrzymałość i bardzo niskie koszty eksploatacji. Firma samodzielnie projektuje i wykonuje rozwiązania, które dostarcza do zakładów produkcyjnych zlokalizowanych na całym świecie. Klientami są głównie firmy z branży automotive: m.in. Daimler (Mercedes-Benz), MAN, GKN, Valeo, Mahle, Borg-Warner, Sanden, oraz wielu innych.

Rollkontenery, tzw. RoCo z oferty Wanzl to mobilne nośniki ładunku – coraz częściej stosowane w Polsce są alternatywą dla Europalety. Ich podstawy wykonywane są z wytrzymałego tworzywa sztucznego ABS lub ze stalowej kraty drucianej dodatkowo wzmocnionej stalową ramą. Korzyści wynikające z ich zastosowania, to lepsze zabezpieczenie ładunków w transporcie, przez co następuje zmniejszenie strat wynikających z tytułu uszkodzeń. Znacznie tańszy i nieskomplikowany serwis kontenerów, brak konieczności dokonywania inspekcji oraz przeglądów okresowych, czy UDT, brak konieczności przeprowadzania szkoleń na operatorów wózków widłowych, brak konieczności dodatkowego zabezpieczania ładunku po przezwijaniu folią – to tylko niektóre z wielu zalet ich zastosowania w transporcie. Wybrane modele można łączyć w pociągi logistyczne, a puste kontenery można zestawiać jeden w drugi w celu zaoszczędzenia miejsca (wersje cargo).

Wózki kompletacyjne Wanzl (na przykładzie rodziny wózków kompletacyjnych KT – KT1, KT2, KT3 oraz KT4) to lekkie a zarazem wytrzymałe i łatwe w poruszaniu i transporcie wózki, których zastosowanie znacznie ułatwia oraz przyspiesza kompletację ładunków oraz ich transport wewnętrzny. Dzięki zastosowaniu odpowiednich materiałów wózki kompletacyjne są znacznie lżejsze od tradycyjnego wózka paletowego z paletą, tym samym, znacznie ułatwiają transport i przemieszczanie ładunku zebranego na wózku. W zależności od modelu oraz zastosowania, wózki z rodziny KT, mogą występować w różnych rozmiarach, z różnym wyposażeniem dodatkowym.

Transportery paletowe oraz podstawy jezdne – to wózki o dużej nośności przystosowane do transportu palet z ciężkimi ładunkami, wykonane z ramy jezdnej z profili kwadratowych z dokręcanym dyszlem oraz zdejmowanym uchwytem. Kółka: 2 kółka stałe i 4 kółka skrętne, bieżnik elastyczny, szary. Zastosowanie 6 kół to łatwiejsze manewrowanie przy zachowaniu dużej nośności.

Firma Wanzl pracuje nad rozwiązaniem dla klienta z branży FMCG. Są to ręczne wózki kompletacyjne o specjalnych wymiarach przeznaczone do pracy na produkcji. Wyposażone są w skrętne koła, dzięki którym wózek wjeżdża w każdy zakamarek. Po zmianie przełącznika nożnego 4 koła skrętne zamieniają się w 2 osie skrętne i z wózków ręcznych

powstaje pociąg logistyczny podążający ślad w ślad za ciągnikiem elektrycznym.

Kolejny przykład to klient z branży Automotive i transporter paletowy o specjalnych wymiarach, na który odkładane są palety oraz pojemniki. Układ 6 kół składa się z 4 skrętnych i 2 stałych. Po połączeniu kilku transporterów tworzy się pociąg o stabilnym torze jazdy i niewielkich tylko odchyłach ostatniego „wagonika” na zakrętach. Rozwiązanie to pozwoliło zaoszczędzić klientowi czas, który potrzebowałby na transport każdej palety indywidualnie.

Rynek

Najprostszym rozwiązaniem pociągu logistycznego jest dołączenie do dowolnego wózka kilku wagoników. Zarówno ciągnik jak i wózki muszą być jedynie w odpowiednie zaczepy i dyszle. Zatem można ogólnie powiedzieć, że każda firma, która oferuje wózki widłowe, ciągniki, wózki platformowe oraz wózki/platformy do transportu jakichkolwiek ładunków działa w branży pociągów logistycznych.

Jednak jest część firm, które oferują bardziej specjalizowany sprzęt tego typu. Są to zarówno odpowiednie ciągniki, jak i wózki, których odpowiednie podwozia (np. zciągami mechanicznymi pod platformą) umożliwiają takie połączenie kolejnych wózków, które zapewnia niemal identyczny tor jazdy każdego z pojazdów (dzięki skręcaniu obu osi wózka wszystkich/lub jego wszystkich kół). Ponadto jako wózki stosuje się często specjalizowane wózki umożliwiają



Źródło: Wamech

liwiające transport specyficznych ładunków (np. kompletnych silników w branży automotive).

Wśród dostawców wózków i ciągników specjalnie dla pociągów logistycznych można wymienić takie firmy jak: IntraLogix (systemy i pociągi Milkrun, CarryMore, platformy transportowe do palet, platformy transportowe z półkami i zabudową), ANDRZEJEWSKI (wagoniki do pociągów), ATRES INTRALOGISTICS (wózki platformowe BASIC, zestawy transportowe TaxiLiner), Linde Material Handling (Linde Logistic Train, Linde Faktory Train, wagoniki), PROMAG (wózki, ciągniki), KAISER+KRAT (pociąg logistyczny TRACKLINER), LKE (zestawy transportowe do produkcji LEAN, zestawy Milk-Run), BEEWATEC (MC-System – specjalna konstrukcja modułowa wózków do samodzielnego montażu, wózki E-Frame, SKS-System, Beeasy), WAMECH (V-LINER, System EFS, E-LINER, TAXI-LINER, System AIO, C-LINER), OMV (ciągniki), STILL (zestawy transportowe, ciągniki, wózki B-Frame, C-Frame, E-Frame, Independent E-Frame, Trolleys), Jungheinrich (ciągniki, ciągniki automatyczne, przyczepy GTE, GTP), Wanzl (wózki, transportery paletowe). ■



Źródło: Wanzl

Eksploatacja pociągów logistycznych

Wymogi/ograniczenia, które muszą być spełnione, żeby można było efektywnie i bezpiecznie eksploatować pociągi logistyczne:

- dostępność korytarzy o odpowiedniej szerokości, zapewniających swobodny przejazd pociągu,
- dostępność miejsca do zawracania, które uzależnione jest od gabarytów wagoników. W przypadku podwójnej osi skrętnej decyduje nie liczba wagonów, a promień skrętu największego wagonu (np. promień skrętu kontenera o wymiarach 1200x800 to ok 1,3 m),
- równa podłoga, nachylenie powyżej 8% jest już przeciwskazaniem dla stosowania pociągów logistycznych (wagoniki mogą się rozczepiać),
- roztropany i myślący człowiek za kierownicą ciągnika, ponieważ jazda pociągiem to zupełnie inny styl

jazdy niż wózkiem widłowym. Na wózku widłowym człowiek ma wszystko przed sobą i widzi jak zachowuje się ładunek. Kierując pociągiem pracownik ma ładunek za sobą i nie widzi go tak dobrze jak operator wózka widłowego, musi wykazać się wyobraźnią i odpowiedzialnością,

- wskazane są wagoniki z podwójnymi osiami skrętnymi – nie będą wtedy „ścinać” toru jazdy na zakrętach i zostanie zachowany pożądaný tor jazdy
- ograniczenie występuje również w szybkości jazdy. Dopuszczalna prędkość jazdy pociągiem to 4 km/h (narzucona przez producenta wagoników) w porównaniu do wózka widłowego 8–10 km/h, aczkolwiek z drugiej strony to większe bezpieczeństwo pracy w magazynie.

Bogdan Kralkowski
Doradca Techniczny
Wanzl



Źródło: Portwest

Nowoczesne materiały w odzieży ochronnej

W wielu branżach niezbędne jest stosowanie środków ochrony indywidualnej. Od tego zależy bowiem bezpieczeństwo pracowników, którzy mają kontakt z czynnikami zagrażającymi ich zdrowiu, a bywa, że nawet życiu.

Sabina Fryszacka

Odzież, rękawice, hełmy itp., które mają funkcje ochronne, powinny spełniać określone wymagania, co potwierdzają odpowiednie certyfikaty. Zgodność z nimi oceniają notyfikowane jednostki na podstawie badań laboratoryjnych. Obecnie dostępne są już rozmaite rozwiązania, które nie tylko spełniają Normy Europejskie, ale również charakteryzują się wysoką innowacyjnością. Wynika to z faktu, iż producenci środków ochrony osobistej korzystają z nowoczesnych technologii i materiałów.

Nowoczesne materiały – odzież i rękawice ochronne

W obliczu zagrożeń, które mogą być przyczyną utraty zdrowia lub życia pracowników, takich chociażby jak kontakt z ogniem, powinno się wybierać najlepsze dostępne środki ochrony indywidualnej. Należą do nich ubrania, które wykonywane są z zastosowa-

niem włókien naturalnie odpornych na płomienie. Jako przykłady można wymienić doskonałą odzież trudnopalną produkowaną przez firmę Portwest z tkanin Araflame i Modaflame, które są wynikiem wielu lat doświadczeń oraz zastosowania najnowszych technologii w produkcji tkanin. Pierwsza z nich stworzona została na bazie aramidów i charakteryzuje się lekkością, doskonałą wytrzymałością, ale przede wszystkim jest odporna na gorąco oraz płomienie i nie topi się pod wpływem ciepła. Druga powstała z włókien modakrylowych, bawełny i włókna węglowego – jest trudnopalna, elastyczna, ciepła oraz przyjemna dla skóry. Tkaniny Araflame i Modaflame posiadają również właściwości antyelektrostatyczne i chronią przed łukiem elektrycznym.

Niewątpliwie znaczącym kierunkiem rozwoju odzieży ochronnej jest zastosowanie w jej konstrukcji materiałów inteligentnych i aktywnych. W Cen-

tralnym Instytucie Ochrony Pracy – PIB opracowano aktywną odzież z elementami ze stopów z pamięcią kształtu (SMA), przeznaczoną dla osób pracujących w narażeniu na płomień oraz inne czynniki gorące, w takich branżach jak hutnictwo metali i szkła, odlewnictwo, przemysł metalurgiczny czy koksowniczy. Grażyna Bartkowiak, Kierownik Pracowni Odzieży Ochronnej w CIOP-PIB zapewnia, że wykorzystane w ubraniach stożkowe sprężynki z SMA pozwalają na samoistne dostosowywanie właściwości ochronnych odzieży do zmiennych warunków środowiska pracy. W przypadku wystąpienia bodźca cieplnego w wyniku działania czynnika gorącego, następuje rozszerzenie sprężynek z SMA i zwiększenie grubości odzieży, co skutkuje zwiększeniem odporności na przenikanie ciepła. Aplikacja elementów aktywnych do ubrań, pozwala na rezygnację z ciężkich wielowarstwowych układów materiałów stosowanych obecnie w odzieży ochronnej i zastąpienie ich materiałami lżejszymi, zapewniającymi większy komfort oraz ergonomię, przy zachowaniu podobnych lub nawet lepszych właściwości w zakresie odporności na działanie czynników gorących.

Z kolei Tomasz Bednarek, Sales & Marketing Representative informuje, że firma DuPont posiada w ofercie następujące rozwiązania w zakresie ochrony termicznej: włókno Nomex do ochrony przed działaniem płomienia i łuku elektrycznego oraz włókno Kevlar używane do produkcji rękawic ochronnych i akcesoriów odpornych na działanie wysokiej temperatury. Warto dodać, iż odzież wykonana z włókna Nomex cechuje bardzo duża wytrzymałość, która pozostaje niezmienna nawet po 200 praniach, podobnie jak rozmiar i kolor ubrań. Kevlar, tak jak Nomex, to polimer z grupy aramidów.



Źródło: Sungboo

Natomiast rękawice, które mają być odporne na działanie wysokich temperatur wykonuje się również z aluminium oraz skóry.

Jak wyjaśnia Sebastian Kowalczyk, Specjalista ds. Sprzedaży w firmie SUNGBOO: – Zastosowanie włókna węglowego w rękawicach zmniejsza ryzyko powstania iskry, dzięki czemu mogą być one używane w strefach zagrożonych wybuchem lub w kontakcie z delikatną elektroniką. Z kolei poduszki polimerowe lub wkładki żelowe chronią przed szkodliwym wpływem wibracji. Odporność na czynniki chemiczne uzyskuje się dzięki zastosowaniu powłoki nitrylowej lub PVC.

Jeśli chodzi o odzież chroniącą przed zagrożeniami chemicznymi i biologicznymi DuPont proponuje

Źródło: DuPont





Źródło: Uvex

lekkie kombinezony z polietylenowych włókien Tychem i Tyvek. Włókna te są opatentowane i produkowane przez DuPont. Tychem to wytrzymałość oraz ochrona przed organicznymi i nieorganicznymi substancjami chemicznymi w stanie ciekłym, a także przed zagrożeniami biologicznymi. Włókna Tyvek jest lekka, wytrzymała i oddychająca, chroni przed cząstkami stałymi oraz cieczami na bazie wody.



Źródło: CIOP

Skoro zostało wspomniane o wodoodporności przy jednoczesnym przepuszczaniu powietrza, są to również cechy odzieży z linii ostrzegawczej PORTWEST PWR, która produkowana jest z wykorzystaniem trójwarstwowej technologii: tkanina zewnętrzna trwale odporna na wodę, wodoodporne i oddychające powłoczenie lub membrana, oddychająca tkanina wewnętrzna lub podszewka. Można tutaj mówić o ekstremalnej odporności na wodę – ponad 11 000 mm (słupa wody), a także o naprawdę wysokim wskaźniku oddychalności – 50 000 g/m²/24 h, a dodatkowo o imponującej wytrzymałości na rozciąganie. Odzież PWR ma parametry, które przewyższają wskaźniki norm, jeśli chodzi o ochronę przed kroplami deszczu o dużej energii. Na uwagę zasługuje też zaawansowana technologia trójwarstwowa Softshell, która ma zastosowanie podczas produkcji

ubrań wodo i wiatroszczelnych, znajdujących się również w ofercie firmy Portwest.

A jak skutecznie chronić się przed działaniem bardzo niskiej temperatury? Grażyna Bartkowiak z CIOP-PIB podaje przykład odzieży aktywnej, która wyposażona jest w grzejniki z metalowych włókien, a także w układ sterujący uruchamiający je wówczas, kiedy spada temperatura. Tego typu ubrania pozwalają na wykonywanie pracy nawet przy -30°C.

Ochrona przed czynnikami mechanicznymi

Wyżej była mowa o różnych rodzajach zagrożeń, które wymagają stosowania odpowiedniej, najlepiej nowoczesnej odzieży ochronnej. Natomiast w wielu sytuacjach niezbędne są takie środki ochrony indywidualnej, które chronią również przed czynnikami mechanicznymi. To z jakich materiałów powinny być zrobione ubrania zabezpieczające pracownika przed przecięciem czy przekłuciem, zależy od charakteru wykonywanych obowiązków. Przeważnie produkowana jest z tkanin składających się z bawełny i włókien poliestrowych lub poliamidowych. Jeżeli pracownik bywa narażony na zagrożenia mechaniczne, niezwykle istotny jest również właściwy dobór rękawic. Jak twierdzi Ryszard Szeffler, Dyrektor ds. rozwoju produktu i importu, Pełnomocnik Zarządu ds. Certyfikacji w firmie ROBOD: – *Niektóre statystyki podają, że średnio, co 22 sekundy występuje 1 wypadek z urazem dłoni, który wymaga pomocy medycznej. Warto więc położyć nacisk na właściwy dobór ochrony rąk. Jednym z przykładów rękawic, które mogą znaleźć szerokie zastosowanie do ochrony dłoni przed zagrożeniami mechanicznymi, a jednocześnie zapewniają optymalny komfort użytkowania, mogą być rękawice wykonane*

z dzianiny nylonowej o wysokim „uigleniu” z domieszką Spandexu, pokryte mikroszpienioną powłoką nitylową np. ROBODFLEX. Dzięki przemyślanemu połączeniu materiałów oraz technologii wykonania rękawice bardzo dobrze dostosowują się do dłoni użytkownika i zapewniają wysoką manipulacyjność tzn. możliwość operowania drobnymi przedmiotami. Z powodzeniem rękawice te mogą być używane w środowisku suchym, ale i do pracy z filami olejowymi. W przypadku prac w środowisku zaolejonym warto rozważyć produkty takie jak np. rękawice ATOLL, które to poprzez zastosowanie podwójnego powłoczenia nitylowego oraz specjalnego wykończenia „sandy finish” zapewniają dobry chwyt.



Źródło: ROBOD

W sytuacjach, w których występuje ryzyko narażenia dłoni na przecięcie ostrym przedmiotem np. blachą, można wziąć pod uwagę użycie profesjonalnych rozwiązań, czyli rękawic wykonanych z włókien HPPE, HDPE, Kevlar, Dyneema, Spectra itp., z dodatkami np. włókien mineralnych lub metalowych, które charakteryzują się wysoką odpornością na przecięcia.

Wybierając daną markę lub dostawcę odzieży czy rękawic ochronnych najlepiej korzystać z oferty zaufanych firm, posiadających pełną i aktualną wiedzę w niniejszym zakresie. Wiąże się to między innymi z szeregiem istotnych zmian prawnych, jakie nastąpiły w wymaganiach stawianych środkom ochrony osobistej. Warto wspomnieć tu o kończącym się 20 kwietnia 2019 okresie przejściowym na wdrożenie wymagań Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425, zastępującego dyrektywę 89/6986/EEC, w sprawie środków ochrony indywidualnej dla producentów, importerów oraz dystrybutorów). Ponadto Leszek Żytleński, Dyrektor ds. marketingu w firmie uvex informuje także o tym, że obecnie wchodzi w życie nowe rozporządzenie, które w głównej mierze dotyczy właśnie ochrony przed przecięciem. W związku z tym na rękawicach coraz częściej pojawiają się nowe oznaczenia odporności (od A do F). Najwyższy poziom odpowiada sile nacisku na ostrze z siłą 30 N. Natomiast w USA norma sięga zdecydowanie dalej – minimalny nacisk na ostrze dla maksymalnego parametru (A9) wynosi blisko 60 N. Niewiele rękawic na świecie jest w stanie wytrzymać taki nacisk i rzeczywiście zabezpieczyć dłonie. Do tych nielicznych należą rękawice HexArmor. Dzięki zastosowaniu materiału SuperFabric UltraCut chronią dłonie podczas pracy z najostrzejszymi elementami. Amerykańskie rozwiązania sprawiają, że przykładowo prace polegające na wymianie noży w urządzeniach, przestają być obciążone tak dużym ryzykiem, jak do tej pory. Większość rękawic HexArmor chroni również wierzch dłoni przed uderzeniami. Za sprawą wykorzystania specjalnych (energochłonnych) materiałów chroniących całą dłoń, poziom absorpcji energii jest w nich nieporównywalnie większy. Firma HexArmor proponuje także rozwiązanie, które skutecznie zabezpiecza skórę dłoni przed przekłuciem. Polega ono na zastosowaniu wielowarstwowej tkaniny pokrytej płyt-

kami uniemożliwiającymi przebicie oraz kontakt ze skórą nawet tak ostrych i cienkich elementów, jak igły. Dystrybucją rękawic HexArmor w Europie zajmuje się właśnie firma uvex, która posiada udziały w amerykańskim przedsiębiorstwie.

Oczywiście to, by dany środek ochrony indywidualnej był maksymalnie skuteczny w obliczu konkretnego zagrożenia jest najważniejsze. Jednak można stawiać mu również inne wymagania. Wyżej była mowa o utrzymywaniu tych samych parametrów po wielu praniach, natomiast jeśli odzież pokryta jest specjalną powłoką, wcale nie musi być zbyt często czyszczona. Firma Portwest proponuje rozwiązanie Texpel – jest to sposób wykończenia tkaniny, który ma dodatkowo zwiększyć odporność na wodę i zabrudzenia.

Nie tylko odzież

Odzież i rękawice to w przypadku wielu zawodów podstawowe środki ochrony indywidualnej. Jednak niezbędne bywają też specjalne buty, hełmy, okulary, nauszники itp. Powinny być używane zawsze, gdy zostanie uznane to za zasadne. Natomiast w praktyce większość z nich stwarza niedogodności związane z ich stosowaniem, warto więc zadbać o maksymalne podnoszenie komfortu pracowników. Będzie to zmniejszało ich niechęć do sięgania po właściwe środki ochrony indywidualnej. Biorąc pod uwagę dostępną na rynku paletę rozwiązań w tym zakresie, z pewnością można znaleźć opcje, które zapewnią nie tylko bezpieczeństwo na oczekiwanym poziomie, ale i odpowiedni komfort w trakcie pracy.

Zgodność z normami, nowoczesne materiały, maksymalny komfort użytkownika... Dobór optymalnych ubrań, rękawic czy hełmów to niełatwe zadanie. Trzeba uwzględnić sporo różnych wymogów oraz czynników. Oczywiście podstawa to analiza zagrożeń w środowisku pracy. Następnie sprawdza się konkretne grupy i typy środków ochrony indywidualnej, wybiera optymalne, wdraża oraz ocenia ich przydatność i skuteczność. Im lepiej przemyślany jest ów wybór, tym bardziej satysfakcjonujące będą efekty, co w tym przypadku oznacza przede wszystkim zminimalizowanie ilości wypadków, do których dochodzi w miejscu pracy. ■



Źródło: DuPont



Ograniczenie zużycia energii elektrycznej w systemach sprężonego powietrza

Sprężone powietrze jest bardzo wygodnym nośnikiem energii. Nie jest groźne jak prąd elektryczny, pneumatyczne silniki narzędzi są banalnie proste w konstrukcji i wytrzymałe, a możliwe jest także kilka innych zastosowań sprężonego powietrza w zakładzie produkcyjnym (czyszczenie, siłowniki, zasilanie automatyki).

Tomasz Kurzacz

Podstawową wadą sprężonego powietrza jest koszt jego otrzymania. Wytwarza się go za pomocą sprężarek zasilanych prądem i jest ponad pięć razy wyższy od kosztu prądu elektrycznego niosącego podobny ładunek energii. Wobec drugiej istotnej wady – podatności na wycieki z instalacji przesyłowych – bardzo ważne jest ograniczenie tych kosztów, co w efekcie końcowym daje niższe rachunki za energię elektryczną. Jest to tym bardziej ważne, że produkcja sprężonego powietrza może pochłaniać nawet 10% kosztów energii elektrycznej zużywanej przez zakład przemysłowy.

Jak zatem ograniczyć zużycie energii w systemach sprężonego powietrza?

Należy zacząć optymalizację już na etapie projektowania takiej instalacji. Chodzi tu przede wszystkim o dobór sprężarek jak i wybór oraz ułożenie instalacji

sprężonego powietrza. Kolejne efekty może przynieść odpowiednia organizacja pracy, a zwłaszcza urządzeń zasilanych sprężonym powietrzem. Ostatnie zabiegi dotyczyć będą ograniczania strat przez eliminację wycieków tego jakże drogiego medium.

Dobór sprężarki

Zwykle dobór sprężarki rozpoczyna się od ustalenia zapotrzebowania na sprężone powietrze. Warto w tym miejscu zadać sobie pytanie, czy należy kupić jedno urządzenie (np. zmiennoodrotowe) czy lepiej system wyposażać w dwie sprężarki – jedną o stałych obrotach, pracującą pod stałym obciążeniem oraz drugą – zmiennoodrotową zapewniającą pokrycie zapotrzebowania na sprężone powietrze w okresach szczytowych. Wydaje się, że zakup dwóch urządzeń w miejsce jednego jest droższy i jest to oczywiście prawda, jednakże należy mieć na uwadze, że w ciągu ok. 5 lat koszt zużytej przez sprężarkę energii elektrycznej sięga 70%, natomiast koszt zakupu to jedynie 20% (pozostałe 10% to koszt utrzymania). Zatem per saldo może okazać się, że posiadania dwóch sprężarek jest finansowo korzystniejsze w dłuższej perspektywie niż instalacja tylko jednego urządzenia.

Przy doborze urządzeń należy uwzględnić możliwości regulacyjne, oczekiwany współczynnik niezawodności, charakterystyki urządzeń, ich rodzaj (np. wielkość stopnia śrubowego, co jest związane z jego trwałością).

Należy także pomyśleć o odpowiednim pomieszczeniu sprężarkowi, które będzie zapewniało właściwą temperaturę pracy urządzeń. Możliwe jest także wykorzystanie ciepła wydzielanego w dużej ilości przez pracujące urządzenia do innych procesów (przede wszystkim ogrzewania pomieszczeń, ale także do procesów produkcyjnych). To także pozwoli na ograniczenie wydatków na energię elektryczną.

Źródło: Transair – Parker





Źródło: Transair – Parker

Dobór odpowiednich sprężarek nie jest zatem wyłącznie związany z zapotrzebowaniem na sprężone powietrze, ale także kilku innych czynników. Warto skorzystać z porad fachowców, którzy – wykorzystując odpowiednie narzędzia (np. arkusze obliczeniowe, wykresy sprawności różnych urządzeń dostępnych na rynku) doradzą, jakie sprężarki warto zakupić, aby ich koszt zakupu i eksploatacji był jak najmniejszy.

System dystrybucji sprężonego powietrza

Kolejnym elementem, który ma istotny wpływ na zużycie sprężonego powietrza, jest instalacja do jego rozprowadzania. Należy zatem dobrać zarówno kształt (schemat) takiej instalacji, jej przekrój, rodzaj oraz sposób, w jaki będzie poprowadzona. Przez instalację możemy rozumieć zarówno same orurowanie, jak i sprzęt, jaki znajduje się za wyjściem ze sprężarki. Już na samych filtrach i osuszaczach można mieć straty rzędu 5–6%.

Podstawowym błędem przy projektowaniu takich instalacji jest traktowanie jej jak zwykłej instalacji hydraulicznej. Inżynier sanitarny, który jest doskonałym fachowcem w swojej dziedzinie niekoniecznie musi znać się na projektowaniu instalacji sprężonego powietrza. A przecież należy wykonać szereg odpowiednich obliczeń – bilanse zużycia, spadki ciśnienia na poszczególnych elementach, zwłaszcza przy uzdatnianiu, a ponadto trzeba wiedzieć, jakiego typu orurowanie jest najwłaściwsze w danym przypadku, co jest dostępne na rynku. Nie powinno się stosować standardowych rur hydraulicznych, a jedynie te przeznaczone do tego celu.

Mimo pozorów prawidłowości instalacji stworzonej przez laików może okazać się, że nie ma odpowiednich punktów pomiarowych, instalacja sprzyja porywaniu wody, a rury dobiera się wyłącznie pod kątem ceny za metr bieżący.

Przy projektowaniu instalacji sprężonego powietrza należy dobrze wiedzieć, do czego będzie przeznaczona, jaki będzie przepływ sprężonego powietrza, jakie będą spadki ciśnienia i odległości.

Ważne są materiały, z jakich jest wykonane orurowanie, ale równie ważny jest sposób łączenia poszczególnych odcinków. O efektywności energetycznej decyduje właściwie dobrany przekrój i przebieg rurociągów. Warto stosować rury gładkie, przy których straty są najmniejsze, a przekroje dobierać tak, aby gwarantować możliwie bezstratny przesył potrzebnej ilości sprężonego powietrza. Ponieważ istotnym parametrem jest prędkość przesyłu trzeba zdawać sobie sprawę, że zbyt duża prędkość powoduje straty ciśnienia.

Generalnie rzecz biorąc, projektowanie instalacji sprężonego powietrza wymaga fachowej wiedzy, więc i w takim przypadku warto zwrócić się o pomoc do specjalistów. Pewną pomocą może być skorzystanie z odpowiednich kalkulatorów (np. na stronie www.7bar.pl).

Ponieważ w praktyce stosunkowo często następuje zmiana konfiguracji instalacji sprężonego powietrza dużym ułatwieniem jest budowa takiego systemu, który można będzie łatwo modyfikować i rozbudowywać.

Specjaliści szczególnie polecają systemy rur aluminiowych, które – choć droższe od stalowych – mają kilka niezaprzeczalnych zalet. Jest to brak korozji, niskie koszty montażu, ograniczone wycieki – łatwość uszczelnienia oraz niskie koszty serwisu instalacji.

Audyt sprężonego powietrza.

Jeśli w przedsiębiorstwie mamy do czynienia z już istniejącą instalacją sprężonego powietrza także i w takim przypadku można próbować ograniczyć koszty. W tym celu należy przeprowadzić komplek-



sowy audyt takiej instalacji. Praktyka pokazuje, że straty powietrza w instalacji mogą dochodzić nawet do 40%, choć zwykle jest to między 20 a 30%. W dobrej i zadbanej instalacji można ograniczyć wycieki do poniżej 10%.

Audytem sprężonego powietrza zajmują się wyspecjalizowane firmy. Ich niezaprzeczalną zaletą jest brak jakichkolwiek związków z badanym przedsiębiorstwem, dzięki czemu wyniki mogą być bardziej miarodajne niż kontrole przeprowadzane przez pracowników wewnętrznych firmy.

Audyt taki zaleca się przeprowadzać dwa razy w roku, bowiem instalacje sprężonego powietrza są elementami mocno eksploatowanymi, w których zmiany (zwykle na gorsze) mogą zachodzić z dnia na dzień. Pojawiają się nowe miejsca wycieków oraz nowe przyłącza, które także mogą nie być optymalnie wykonane.



Źródło: Alup Kompressoren

Audyt sprężonego powietrza polega na wykonaniu odpowiednich pomiarów, ocenie wyników oraz wyciągnięciu odpowiednich wniosków. Pierwszą sprawą są oględziny instalacji, po których już można wyciągnąć pewne wnioski np. co do konstrukcji orurowania. Dokonuje się pomiarów przepływów oraz spadków ciśnienia.

Audyt może objąć nie tylko kwestie czysto techniczne, ale również organizacyjne. Zmiana trybu i sekwencji załączania sprężarek w sprężarkowi już może przynieść oszczędności. Ograniczenie pracy na biegu jałowym to także wymierne oszczędności – tak pracujące urządzenie zużywa ok. 30% energii, mimo że nie produkuje powietrza.

Przeprowadzony audyt może doprowadzić do istotnych oszczędności, ale przy jednym zastrzeżeniu – zalecenia zostaną wprowadzone w życie. Zwykle audyt porusza się w obszarach takich jak:

- właściwa konfiguracja sprężarek,
- odpowiednie sterowanie sprężarek w celu ich optymalnego wykorzystania,
- dopasowanie podaży sprężonego powietrza do dobrze sprecyzowanych potrzeb,

- właściwa ocena instalacji sprężonego powietrza pod kątem jej budowy,
- likwidacja wykrytych nieszczelności,
- możliwość odzysku ciepła generowanego przez sprężarki.

Z praktyki firmy przeprowadzającej takie audyty wynika, że nawet ponad 90% przedsiębiorstw nie ma zoptymalizowanych układów sprężonego powietrza.

Detekcja wycieków

W istniejących systemach sprężonego powietrza zwykle nie jest proste przeprowadzenie gruntownych zmian. Aby nie inwestować w nową, kosztowną sprężarkę, firmy decydują się na optymalizację, ale w ramach wykorzystania już posiadanego sprzętu. Jednym z obszarów, które można w stosunkowo prosty, tani i skuteczny sposób zoptymalizować, jest kwestia likwidacji wycieków.

Pierwszym etapem lokalizacji wycieków jest pełna inwentaryzacja sieci – po latach wprowadzania zmian warto jest mieć dokładny plan takiej instalacji. Detekcję wycieków można przeprowadzać przy pracujących odbiorach, ale skuteczniejszą metodą jest przejrzanie instalacji w czasie, gdy zakład nie pracuje. W takim przypadku łatwiej jest zlokalizować miejsca ucieczki powietrza, gdyż urządzenia zasilane powietrzem nie pracują, a detekcji sprzyja cisza – podstawowym narzędziem do lokalizacji wycieków są urządzenia akustyczne (pisząc kolokwialnie – słysząc syk uchodzącego powietrza, który może być dodatkowo wzmacniany za pomocą specjalistycznych mierników).

Ponieważ detekcję należy przeprowadzać raz, a nawet dwa razy w ciągu roku, zatem warto zawczasu wyposażać instalację w odpowiednie oprzyrządowanie (przepływomierze). Pozwala to na bieżący nadzór nad tym drogim medium.

Organizacja pracy i zarządzanie

Na zmniejszenie kosztów sprężonego powietrza może także wpływać właściwa organizacja pracy i zarządzanie sprężonym powietrzem. Przez organizację pracy można rozumieć także zarządzanie produkcją,



Źródło: Comest

aby jak najbardziej równomiernie obciążać instalację sprężonego powietrza, bez zbędnych „pików” w sieci. Dzięki temu instalacja nie musi być przewymiarowana i obliczana na szczytowe zapotrzebowanie, przy czym tak rozumiany szczyt może być właśnie złagodzony przez odpowiednią organizację produkcji.

Z kolei zarządzanie sprężonym powietrzem to przede wszystkim próba łagodnego obniżenia ciśnienia. Okazuje się, że mniejsze ciśnienie o 1 bar to ok. 7% oszczędności energii potrzebnej na wytworzenie sprężonego powietrza i ok. 13% mniejsze wycieki. Praktyka pokazuje, że bez większych strat dla urządzeń końcowych możliwe jest stopniowe obniżenie ciśnienia w instalacji o 1 bar lub nawet więcej. Oczywiście nie należy tego przeprowadzać skokowo – specjaliści radzą, aby odbywało się to nie częściej niż o 0,1 bara w każdym tygodniu, a nawet do 0,1 bara na miesiąc. Tam, gdzie jednak mogą pojawić się

problemy z zasilaniem można zastosować odpowiednie wzmacniacze, co per saldo będzie rozwiązaniem kosztowo korzystniejszym przy jednoczesnym obniżeniu ciśnienia.

Pozostałe elementy

Nie bez wpływu na przepływy, ciśnienie i tym samym koszty są pozostałe urządzenia takie jak filtry, osuszacze, zbiorniki. Dlatego w każdym przypadku należy stosować takie urządzenia, które powodują najmniejsze straty. Związane jest nie tylko z ich konstrukcją, ale także – eksploatacją. Ma to szczególne znaczenie w przypadku filtrów, o które po prostu należy odpowiednio dbać. Wkłady filtracyjne muszą być wymieniane zgodnie z zaleceniami, aby nie doprowadzać do niepotrzebnego spadku ciśnienia. Ma to szczególne znaczenie w przypadku bloków FRL (filtr–regulator–naolejacz). ■

Koszty sprężonego powietrza

Pobór energii w strukturze kosztów produkcji powietrza to średnio około 70%, w związku z tym kryterium głównym przy doborze sprężarki powinna być energia przez nią pobierana, albo co ważniejsze – właściwy jej dobór umożliwiający:

- sprężarce stałobrotowej – pracować tylko w dociążeniu, z biegiem jałowym kosztującym poniżej 2% energii łącznie zużywanej przez sprężarkę,
- sprężarce zmiennobrotowej – pracować w zakresie 40–60% jej wydajności, w którym ma najwyższą sprawność z jednoczesnym unikaniem pracy na minimum i maksimum wydajności, kiedy to sprawność jest najniższa.

Gdyby pytanie o zmniejszenie poboru energii dotyczyło tylko sprężarek, wtedy niełatwo byłoby liczyć na szybkie zwroty nakładów na inwestycje. Najprostszą metodą obniżania zużycia energii, to obniżanie ciśnienia – jeśli firma pracuje przy ciśnieniu 7 bar, to można liczyć się ze zmniejszeniem poboru energii o 7%, jeśli obniżymy je o 1 bar. Są tu dwie ważne uwagi: pierwsza – ciśnienie należy obniżać powoli – nie więcej niż 0,1 bar na tydzień, aby rozpoznawać punkty wymagające montażu wzmacniaczy i żeby nie spowodować strat produkcyjnych. Druga uwaga dotyczy sposobu regulacji – jeśli sprężarka ma wydajność regulowaną nadążnie (podwieszane zawory, przetwornica częstotliwości, silnik 2-biegowy, zmienna objętość komory sprężania), to „odwdzięczy się” tymi siedmioma procentami proporcjonalnie. Natomiast jeśli jest to sprężarka stałobrotowa i nie ma odpowiedniej wielkości zbiornika, to będzie ona przechodzić na bieg jałowy, który „kosztuje” ok. 30% mocy znamionowej bez produkcji powietrza. Dobrą wiadomością jest to, że ciśnienie w sieci niższe o 1 bar zmniejsza wycieki o około 13%. To dodatkowa korzyść, a wydatków nie ma prawie żadnych. Przeszkodą w obniżaniu ciśnienia

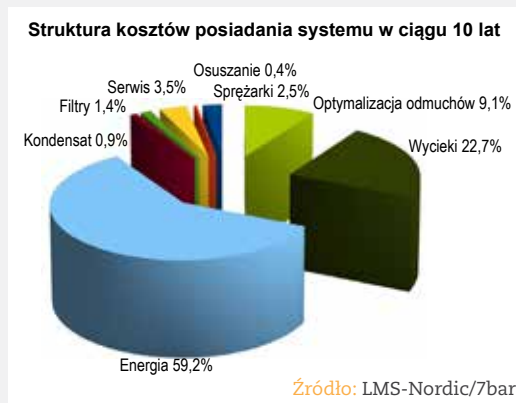
może być za mała średnica rurociągów przesyłowych. Warto to sprawdzić zanim obniży się ciśnienie.

Natomiast jeśli popatrzy się na strukturę kosztów posiadania systemu przez 10 lat, to wygląda to zgoła inaczej:

Jak widać energia dominuje, ale kolejne obszary to wycieki – których naprawa daje zwrot z inwestycji w zakresie 4–6 miesięcy. Optymalizacja wydmuchów (nieracjonalnych poborów powietrza na sprzątanie, chłodzenie, czyszczenie itp.) jest wysoko w rankingu i ma czasy zwrotu poniżej 12 miesięcy – w zależności od równoważnika stosowanej technologii.



Wojciech Halkiewicz
7bar



Wg raportu Instytutu Fraunhofera z 2000 roku warto wziąć się za następujące obszary działań, których opłacalność jest najwyższa:

- wycieki, wydmuchy,
- błędne projekty i przekroje instalacji,
- straty ciśnienia na przyłączach i filtrach FRL,
- źle dobrane sprężarki, filtry i osuszacze,
- brak sterowania nadążnego,
- za wysoka temperatura w sprężarkowni – zła wentylacja.



Przetworniki i regulatory temperatury

Na etapie wyboru odpowiedniego przetwornika temperatury należy wziąć pod uwagę nie tylko jego cechy i parametry, ale również możliwości w zakresie integracji z systemami automatyki. Z kolei regulatory temperatury wykorzystuje się w aplikacjach sterujących wartością temperatury w procesach termicznych i nie tylko.

Damian Żabicki

Za najważniejsze zadanie przetworników uznaje się konwersję sygnałów z czujników pomiarowych na sygnał standardowy. Na wejście przetworników podawany jest sygnał wyjściowy czujnika temperatury.

Nowoczesne przetworniki temperatury to urządzenia cyfrowe, które charakteryzują się wysokim poziomem dokładności i bezpieczeństwa pomiaru. Przydatne rozwiązanie stanowi indywidualna linearyzacja czujnika pod kątem konkretnego termometru. Istotne jest przy tym to, że kompletny łańcuch pomiarowy może być w całości kalibrowany.

W pierwszej kolejności warto zwrócić uwagę na czujniki główkowe przeznaczone do montażu w główce termometru. Niektóre przetworniki mogą być instalowane na szynie montażowej. Oprócz tego zastosowanie znajduje szereg przetworników o charakterze obiektowym. Niektóre urządzenia mają wyświetlacz, za pomocą którego przeprowadzana jest kalibracja czujnika. Poprzez oprogramowanie komputerowe można konfigurować urządzenie oraz wizualizować stany jego pracy.

W nowoczesnych przetwornikach temperatury przewiduje się funkcję wykrywania niskiego napięcia oraz monitorowania czujnika. W efekcie diagnozowane są ewentualne uszkodzenia czujnika temperatury. Na potrzeby diagnostyki można zasymulować prąd wyjściowy. Parametryzowanie wielu urządzeń ułatwia funkcja kopiowania parametrów z jednego urządzenia na inne. Przetworniki w sposób automatyczny wykrywają konieczność przekazania aktywnego lub biernego sygnału prądowego. Bezpieczeństwo użytkowania poprawia zaawansowany monitoring komunikacji wewnętrznej i przechowywanie danych. Należy podkreślić, że niektóre urządzenia mogą być montowane zarówno

w strefie bezpiecznej, jak i w strefie 2/cl. 1, div. 2 oraz mogą odbierać sygnały ze strefy 0, 1, 2 oraz 20, 21, 22, włączając M1/cl. I/II/III, div. 1, gr. A-G.

Jak wybrać przetwornik temperatury

Przy wyborze odpowiedniego przetwornika temperatury należy wziąć pod uwagę przynajmniej kilka czynników. Przede wszystkim należy określić rodzaj wejścia, bowiem w zależności od modelu urządzenia wybrać można pomiędzy wejściem termorezystancyjnym (Pt100) a termoparowym z automatyczną lub stałą kompensacją temperatury. Rodzaj zastosowanego czujnika w dużej mierze wpływa na zakres mierzonej temperatury.

W następnej kolejności określa się wyjście, które może mieć formę pętli prądowej 4÷20 mA lub napięciowej 0÷10 V. Należy zwrócić uwagę na odpowiedni sposób podłączenia pętli. Zastosowanie mogą również znaleźć urządzenia bazujące na protokołach sieci przemysłowych takich jak między innymi jak HART, PROFIBUS, Modbus lub Fieldbus.

Na etapie wyboru trzeba uwzględnić odległość pomiędzy czujnikiem a przetwornikiem oraz pomiędzy przetwornikiem a urządzeniem, do którego będzie przesyłany przetworzony sygnał. To właśnie właściwość w tym zakresie determinuje wybór separacji galwanicznej pomiędzy wejściem i wyjściem. Istotną rolę odgrywa dostawanie obudowy przetwornika do wymagań aplikacji. Stąd też obudowa może być przystosowana do instalacji na szynie montażowej lub w główce termometru. Nie mniej istotny jest przy tym materiał wykonania obudowy. W razie potrzeby można uwzględnić obudowę bazującą na stali nierdzewnej/kwasoodpornej lub przystosowaną do pracy w strefie zagrożonej wybuchem.



Źródło: Simex

Warto wziąć pod uwagę sposób programowania przetwornika. W tym zakresie uwzględnić można programowanie za pomocą specjalnych programatorów lub komputera wraz z dedykowanym oprogramowaniem. Kluczowymi parametrami pracy przetwornika jest poziom dokładności oraz czas odpowiedzi ($10\div 90\%$). Standardowo wynosi on 900 ms i może być programowany w zakresie $350\div 1600$ ms. Istotną rolę odgrywa sygnalizacja przekroczenia zakresu przetwarzania lub błędu czujnika. Koniecznie trzeba zwrócić uwagę na parametry zasilania, zakres temperatury pracy i zakres wilgotności względnej, a także stopień ochrony (IP XX).

Montaż przetwornika

Nowoczesne przetworniki są tak zaprojektowane aby zapewnić najwyższy poziom odporności na zakłócenia, które bardzo często występują w przemyśle. W pierwszej kolejności należy pamiętać aby uziemienie ekranu było jednostronnie wykonane, możliwie najbliżej urządzenia. Ważne jest aby przetwornik nie był zasilany za pomocą tej samej linii co urządzenia o większej mocy bez odpowiednich filtrów sieciowych.

Należy stosować ekranowanie przewodów zasilających, czujnikowych i sygnałowych jednak trzeba unikać prowadzenia przewodów sygnałowych w bezpośrednim sąsiedztwie i równoległe do przewodów energetycznych i zasilających. Zaleca się skręcać parami przewody sygnałowe, a dla czujników oporowych w połączeniu 3-przewodowym zalecane jest stosowanie jednakowych przewodów. Kluczową rolę odgrywa unikanie umieszczania w niewielkich odległościach urządzeń, które są zdalnie sterowane, a także mierników elektromagnetycznych, obciążeń wysokiej mocy, obciążeń z fazową lub grupową regulacją mocy oraz innych urządzeń wytwarzających znaczne zakłócenia o charakterze impulsowym. Ważne są uziemienia lub zerowania metalowych szyn, na których montowane są przyrządy listwowe.

Regulatory

Regulatory są urządzeniami, dzięki którym w oparciu o sygnał uchybu (odchyłki regulacji) kształtowany jest sygnał sterujący. Ten z kolei pozwala na uzyskanie pożądanego przebiegu wielkości regulowanej bez względu na wszelkie zakłócenia. Zadaniem układu jest porównywanie mierzonej wielkości regulowanej z wartością zadaną. W ten sposób określana jest wartość sygnału uchybu regulacji. Należy podkreślić, że sygnał jaki w ten sposób powstaje zależy od uchybu regulacji, czasu, w którym uchyb występuje oraz do szybkości uchybu zmian. Sygnał odpowiedzialny za sterowanie zapewnia właściwą postać i moc potrzebną do uruchomienia urządzeń wykonawczych. Regulatory bardzo często bazują na urządzeniach pozwalających na nastawienie wartości zadanej – tzw. zadajniki. Ponadto niejednokrotnie zastosowanie znajdują przełączniki trybu



Źródło: Limatherm Sensor

pracy (automatyczna, ręczna), przyrządy mierzące wielkość oraz urządzenia odpowiedzialne za sterowanie ręczne. Wszystko po to aby proces regulacji był precyzyjny.

Jeżeli weźmie się pod uwagę rodzaj używanej energii to należy mieć na uwadze regulatory bezpośredniego działania oraz regulatory, które korzystają z energii pomocniczej – elektryczne, pneumatyczne, hydrauliczne. Z kolei biorąc pod uwagę postać sygnału wyjściowego mowa o regulatorach z sygnałem wyjściowym nieciągłym (dwustawne, trójstawne). Najczęściej są to regulatory elektryczne. Niejednokrotnie zastosowanie znajdują regulatory dwustawne i trójstawne z korekcją, a także regulatory z sygnałem wyjściowym ciągłym typu P, PI, PD, PID, elektryczne (analogowe lub cyfrowe), pneumatyczne i hydrauliczne.

Warto również wspomnieć o regulatorach uniwersalnych z zakresem proporcjonalności mieszczącym się pomiędzy 3 a 400% z czasem zdwojenia 3 s – 30 min oraz czasem wyprzedzenia 0–15 min. Nastawy dobiera się uwzględniając przede wszystkim uchyb ustalony, stabilność czasu regulacji oraz przeregulowanie.

Regulatory PID

Regulatory temperatury mają za zadanie precyzyjne regulowanie oraz ograniczanie temperatury po to aby wyeliminować przeregulowania. Próbkowanie odbywa się najczęściej co 100 ms w oparciu o zintegrowane przetwarzanie dla tłumienia 50/60 Hz włącznie z harmonicznymi do 13. rzędu. Należy mieć przy tym na uwadze regulację PDPI bez przeregulowania oraz adaptację parametrów regulacji. Warto wspomnieć o regulacji dwu- i trójstopniowej oraz adaptacji parametrów regulacji. Ponadto regulacja może mieć formę regulacji dwu- i trójstopniowej, krokowej i ciągłej oraz wartości stałej, różnicowej, przełączalnej i nadążnej. Wiele aplikacji bazuje na regulacji z obwodem uruchamiającym i obwodem wzmacniającym, a także regulacji chłodzenia wodą.



Niejednokrotnie wykorzystuje się ograniczniki temperatury, a także rejestratory danych przeznaczone dla wartości zadanych i rzeczywistych. Jako czujniki wejściowe zastosowanie znajdują najczęściej termoelementy Pt100, Ni100 oraz sygnały napięciowe i prądowe. Wiele urządzeń może pracować w strefach z narastaniem temperatury. Należy podkreślić, że czujniki mają nadzór pod kątem poprawności pracy, a także odwrotnej polaryzacji i zwarcia. W systemach sterowania istotną rolę odgrywają funkcje związane z alarmami i nadzorem.

Dużym uznaniem cieszą się regulatory PID bazujące na funkcji korelacji wartości mierzonej, z uniwersalnym wyjściem pozwalającym na pracę ciągłą lub włącz/wyłącz oraz z własnym wewnętrznym zasilaniem pętli pomiarowej. Ponadto warto wspomnieć o pomiarze liniowości oraz obliczaniu pierwiastka drugiego stopnia dla każdego sygnału wejść i wyjść.

Spektrum zastosowania regulatorów PID jest bardzo szerokie. Wykorzystuje się je bowiem chociażby w systemach sterowania pieców tunelowych, urządzeń przetwórstwa tworzyw sztucznych, linii produkcyjnych ceramiki oraz w zakładach petrochemicznych. Ponadto regulatory PID znajdują zastosowanie w przemyśle samochodowym oraz w liniach produkcji artykułów spożywczych. Wiele regulatorów pracuje jako sygnalizatory, regulatory dwu- i trójpunktowe oraz trójpunktowe regulatory krokowe i regulatory ciągłe. Warto wspomnieć o możliwości podłączenia sprzężenia zwrotnego zewnętrznej wartości zadanej, pomiaru temperatury oraz zewnętrznej wartości korekcyjnej. Regulatory tego typu bardzo często są odpowiedzialne za regulację proporcjonalną, obliczanie wartości procesowej jako funkcji dwóch wartości pomiarowych oraz regulowanie pracą palników dwuetapowych.



Źródło: Limatherm Sensor

Ważna jest możliwość rozbudowania regulatorów chociażby o porty komunikacyjne RS 422/485 lub TTL lub Profibus-DP, wejścia i wyjścia analogowe oraz zespoły cyfrowych wejść i wyjść sterujących.

Wybór regulatora temperatury

Wybierając odpowiedni regulator temperatury należy wziąć pod uwagę przynajmniej kilka właściwości i parametrów. Przede wszystkim określone są wejścia. Najczęściej są to wejścia termorezystancyjne (Pt100) lub termopary z automatyczną lub stałą kompensacją temperatury spoiny odniesienia. O wyborze rodzaju odpowiedniego czujnika decyduje również zakres mierzonej temperatury.

Wybiera się właściwy sposób programowania urządzenia. Chodzi tutaj przede wszystkim o wybór pomiędzy programowaniem za pomocą specjalnych urządzeń a komputerem z dedykowanym oprogramowaniem.

Podsumowanie

Pomiar temperatury jest jednym z najczęstszych pomiarów procesowych. W instalacjach przemysłowych stanowi ok. 30% wszystkich pomiarów. W przypadku pomiarów dokonywanych termometrami elektrycznymi (a te zdecydowanie dominują) bardzo istotny jest dobór odpowiedniego przetwornika temperatury, stanowiącego swoistego rodzaju „most” pomiędzy procesem a systemem sterowania. Przy doborze odpowiedniego rozwiązania należy szczególną uwagę zwrócić na takie parametry jak standard sygnału wyjściowego, ochrona przeciwwybuchowa (ATEX), bezpieczeństwo funkcjonalne (SIL), dodatkowe protokoły komunikacyjne, a także dokładność i czas odpowiedzi.

Do najczęściej spotykanych standardów komunikacji cyfrowej należą MODBUS, PROFIBUS oraz protokołów HART. Dla działów utrzymania ruchu, integratorów automatyki końcowym kryterium doboru jest również konstrukcja przetwornika jak i łatwość obsługi. ■



Źródło: EMKO



Główny mechanik

www.glowny-mechanik.pl

www.gmech.pl

BEZPŁATNE!



JESTEŚMY WSZĘDZIE



Husqvarna wprowadza inteligentną kosiarkę automatyczną z napędem na 4 koła

Wiosna w pełni, koszenie czas zacząć...

Firma Husqvarna wprowadza na rynek rewolucyjną maszynę Husqvarna Automower 435X AWD przeznaczoną dla właścicieli domów z wymagającymi trawnikami oraz posiadaczy inteligentnych domów. Dzięki napędowi na wszystkie koła oraz nowej przegubowej konstrukcji kosiarka bez trudu wspina się na strome zbocza o nachyleniu do 70%. Dla porównania czarny stok zjazdowy ma nachylenie około 40–60%, a nachylenie skoczni narciarskiej wynosi około 70%. Nowa kosiarka firmy Husqvarna może zarządzać obszarami o powierzchni do 3500 m², emitując przy tym dźwięk o natężeniu zaledwie 62 decybeli.



Rozwinięta interakcja głosowa dla inteligentnych kosiarek automatycznych Husqvarna

Z początkiem wiosny Husqvarna Automower 435X AWD i wszystkie inne kosiarki Husqvarna wyposażone w system Automower Connect będą słuchać poleceń głosowych przekazywanych przez głośnik Amazon Alexa i Google Home. Dzięki temu użytkownik zyska możliwości kontrolowania swojej kosiarki za pomocą głosu. Ponadto doświadczeni użytkownicy będą mogli samodzielnie zintegrować kosiarkę do systemów smart home IFTTT czy API. Husqvarna Automower Connect jest kompatybilny z GARDENA smart system, który może dodatkowo obsługiwać m. in. nawadnianie w inteligentnym ogrodzie.

Interakcja głosowa w pierwszej kolejności będzie dostępna w języku angielskim, a następnie w języku niemieckim i francuskim. Kolejne języki będą dostępne później.

Nowe funkcje bezpieczeństwa

Oprócz wbudowanej funkcji bezpieczeństwa, która automatycznie zatrzymuje kosiarkę, gdy zostanie podniesiona lub przewrócona – Husqvarna Automower 435X AWD jest również wyposażona w kilka nowych funkcji zwiększających bezpieczeństwo. Dzięki funkcji zdal-



nego wykrywania obiektów Ultrasonic maszyna zmniejsza prędkość, gdy tylko wykryje obiekt znajdujący się w pobliżu. Dodatkowo maszyna jest fabrycznie wyposażona w szczotki do kół i gumowy zderzak. Kosiarka Husqvarna Automower 435X AWD ma również funkcję automatycznego przejazdu oraz posiada reflektory LED.

Na rynku dostępne są także dodatkowe akcesoria do kosiarki automatycznej Husqvarna Automower 435X AWD, w tym wymienne górne pokrywy w kolorze białym i pomarańczowym oraz zestaw szczotek, które pozwolą utrzymać koła w czystości, dzięki czemu maszyna nie straci swojej przyczepności. Husqvarna Automower 435X AWD został nagrodzony złotym medalem targów GARDENIA w Poznaniu. Złote medale MTP przyznawane są każdego roku wyłącznie innowacyjnym produktom, wyróżniającym się najwyższą jakością na rynku.

Źródło: Husqvarna

Colt Cobra

Długo oczekiwana broń marki Colt jest już dostępna w Polsce. Do oferty sklepu CENZIN (Grupa PGZ) trafiły najciekawsze egzemplarze rewolwerów, pistoletów i karabinków kultowego amerykańskiego producenta. Broń dostępna jest zarówno w sprzedaży detalicznej, jak i instytucjonalnej.

Colt's Manufacturing Company założona została w 1836 przez Samuela Colta, konstruktora najpopularniejszych rewolwerów w historii broni strzeleckiej. Firma produkuje nowoczesną broń strzelecką użytkowaną przez wojsko, służby mundurowe i strzelców sportowych na całym świecie.

To właśnie z fabryki Colta wywodzi się słynny model 1911 czy też różnorodne wersje karabinków systemu AR-10 oraz AR-15. Broń

amerykańskiego producenta sprawdziła się w najróżniejszych warunkach, m.in. na frontach obu wojen światowych, a także podczas konfliktów w Wietnamie, Iraku czy Afganistanie.

Colt Cobra ma całkowicie stalowy szkielet, gumowany chwyt. Jest to rewolwer z sześciokomorowym bębnem na naboje .38 Special (przystosowany do strzelania amunicją o zwiększonym ładunku prochowym +P). Rewolwer Colt Cobra został zaprojektowany by sprostać potrzebom nowych strzelców jak i doświadczonych profesjonalistów.



Źródło: PGZ

6 sprawdzonych sposobów na skutecznie szlifowanie i polerowanie

Wiedza, praktyka i odpowiednie maszyny – tych trzech elementów potrzeba, by zabrać się do solidnego szlifowania i polerowania. Oto zestaw narzędzi, które sprawdzą się w realizacji różnych zadań z tym związanych.

Szlifierka na mokro Scheppach TIGER2500

To wysokiej klasy maszyna, która pozwala ostrzyć wszelkie przedmioty. System do szlifowania na mokro pozwala uzyskać znakomity efekt w postaci trwałego szlif. Dotyczy to również elementów wykonanych ze stali twardej powyżej 60 HRC (czyli stali narzędziowej). Wszystko to za sprawą przemysłowej konstrukcji maszyny:

- Kamień szlifierski (ø/szerokość: 200×40 mm, uziarnienie: K 220) jest wykonany z korundu szlachetnego z tlenkiem glinu.
- Wysokowydajny silnik indukcyjny (moc: 120 W, prędkość obrotowa: 120 min⁻¹) zapewnia spokojną pracę i niski poziom drgań, a także większą żywotność, niezawodność i bezawaryjność.
- Niełamiwy zbiornik na wodę gwarantuje niezbędne chłodzenie.
- Profilowana ściernica skórzana (ø/szerokość: 220×30 mm) umożliwia staranne wygładzenie zadziórów po ostrzeniu.

Zestaw jest wyposażony w regulowany podest szlifierski, próbnik kątowy i pastę ścierną. Można też dokupić do niego rozmaite akcesoria niezbędne do szlifowania i ostrzenia.



Szlifierko-polerka Scheppach HG34

Kompaktowych rozmiarów urządzenie waży tylko 2,5 kg. Jest niezwykle uniwersalne – można nim szlifować, wygładzać i polerować dzięki płynnej regulacji obrotów (prędkość: 0–9900 min⁻¹). Wykonywanie zróżnicowanych prac umożliwiają też: elastyczny wałek z uchwytem wiertarskim do delikatnych prac i waleczka zawierająca aż 100 elementów niezbędnych do zadań związanych ze szlifowaniem i polerowaniem (końcówki, sztyfty szlifierskie i polerskie, tarcze itd.). Kamień szlifierski i polerski mają średnicę 75 mm, a regulowana osłona skutecznie chroni operatora przed iskrami.



Akumulatorowa szlifierka kątowa Panasonic 18 V Li-ion 125 mm w Systainer (14.4 V współpracująca) PAEY46A2XT32

Akumulatorowa maszyna z tarczą 125 mm. Posługiwanie się nią ułatwiają ergonomiczna konstrukcja i niewielka waga (2,35 kg). Opatentowana przez firmę Panasonic technologia Tough tools IP gwarantuje wielką żywotność, trwałość i odporność na niekorzystne czynniki: brud, kurz, opiłki i wilgoć. Natomiast zastosowany w przypadku tego urządzenia system Dual Voltage 18/14,4 V pozwala je zasilac akumulatorami Panasonic każdego typu.



Szlifierka tarczowa Proxxon TG 250/E stołowa

Profesjonalne elektronarzędzie do precyzyjnego szlifowania łuków, skosów, końcówek i długich krawędzi (maksymalna wysokość szlifowanego przedmiotu to 135 mm). Można nią obrabiać szeroka gamę materiałów – począwszy od drewna, przez stal i metale nieżelazne, aż po tworzywa sztuczne. Niezwykła precyzja pracy jest związana z konstrukcją:

- Talerz napędza podwójnie łożyskowane wrzeciono; przełożenie to 7,3:1.
- Solidna, stabilna obudowa wykonana ze specjalnego aluminium.
- Elektroniczna regulacja prędkości pracy (250–750 obr./min.).
- Kanał odsysający umożliwia podłączenie odkurzacza.
- Tarcze ścierne są samoprzylepne (bardzo mocno trzymają), nie wymagają więc żadnych dodatkowych mocowań.
- Zestaw składa się z dwóch tarcz szlifierskich o średnicy 250 mm (o gradacji 80 oraz 240) i kątomierza.
- Błat roboczy (o wymiarach 275×105 mm) można pochylać do 45° w dół i do 15° w górę.



Micromot Proxxon 230/E, frezarko-wiertarko-szlifierko-polerka

To unikalne narzędzie pozwala szlifować i polerować, ale też wycinać, grawerować i czyścić. Wystarczy je wyposażać w odpowiednie akcesoria. Całość waży niewiele – zaledwie 270 gramów. Cichy silnik (moc: 80 W) zasilany prądem stałym zapewnia maszynie długą żywotność. Natomiast o precyzję działania dbają: trzpień obracający się w łożysku kulkowym i wysokiej jakości zaciski narzędziowe (dzięki nim każdy frez czy wiertło pracują bez jakiegokolwiek „bicia”). W zestawie jest 6 zacisków narzędziowych (1; 1,5; 2; 2,4; 3; 3,2 mm). Prędkość można regulować w zakresie 6000–20000 obr./min.



Szlifierka kątowa Proxxon LHW z długą szyjką

To odpowiedniczka dużej kątówki, przeznaczona do podobnych zadań, ale w mikroskali. Znakomicie wywiązuje się z obowiązków związanych z obróbką stali, metali nieżelaznych, szkła, ceramiki, drewna i tworzyw sztucznych. Znajduje zastosowanie przy cięciu, obróbce zgrubnej, precyzyjnym szlifowaniu i polerowaniu oraz wycinaniu w drewnie.

Sercem tego mikrouządzenia jest doskonale wyważony, cichy silnik o mocy 100 W. Ergonomiczna głowica pozwala wygodnie operować szlifierką bez zmęczenia. Zestaw zawiera: szlifierską tarczę korundową (gradacja: 60), szlifierską tarczę lamelową (gradacja 100) oraz wzmocnioną tarczę do cięcia. Średnica tarczy to 50 mm z otworem wielkości 10 mm; prędkość: 15 000 obr./min., czas zatrzymania: poniżej 1 sekundy; izolacja według klasy 2.

Źródło: Lange Łukaszuk





Opracowano technologię przesyłania prądu falami radiowymi

Nowa technologia przesyłania prądu na odległość może oznaczać rewolucję w ładowaniu domowych urządzeń. Wystarczy jedno urządzenie transmitujące fale radiowe, by naładować smartfon, smartwatch czy myszkę i klawiaturę. Ładowanie odbywa się bezprzewodowo i bezdotykowo. Podobna technologia, oparta na rezonansie magnetycznym, jest już wykorzystywana do ładowania samochodów elektrycznych.

– Stworzyliśmy technologię bezprzewodowego ładowania opartą na częstotliwości radiowej. Obecnie na rynku bezprzewodowego ładowania większość wykorzystuje technologię indukcyjną. My przesyłamy fale radiowe bezprzewodowo za pomocą anteny, a urządzenia, które chcemy ładować, będą wyposażane w odbiorniki tych fal oraz w specjalne układy, które przetworzą fale radiowe na prąd – mówi agencji informacyjnej Newseria Innowacje podczas targów Mobile World Congress w Barcelonie Gordon Bell z firmy Energous.

Większość obecnych na rynku technologii bezprzewodowego ładowania opiera się na technologii indukcyjnej, która przekształca prąd trafiający do urządzenia ładującego na pole elektromagnetyczne, a następnie za pomocą specjalnej cewki pole elektromagnetyczne znów na prąd w urządzeniu odbiorczym. Technologia ta jest coraz bardziej udoskonalana i zapewnia coraz szybsze ładowanie. Firma Huawei zaprezentowała szybką ładowarkę bezprzewodową o mocy 15 W i wielkości hokejowego krążka. Dzięki technologii indukcyjnej jest w stanie w pełni naładować akumulator o pojemności 4200 mAh w niespełna 2,5 godziny.

Technologia opracowana przez Energous pozwala jednak na przesyłaniu prądu za pomocą fal radiowych, czyli bezprzewodowo i bezdotykowo.

– Mamy zarówno transponder, jak i odbiornik, zupełnie jak w przypadku domowej łączności WiFi, gdzie wiele różnych urządzeń, takich jak smartfon, smartwatch, a nawet termostat, łączy się z nią poprzez

router. Transponder fal radiowych może być oddzielnym urządzeniem, ale może być wmontowany w inne urządzenie, takie jak monitor, laptop czy inteligentny głośnik – mówi Gordon Bell.

Ładowanie indukcyjne nie pozwala na ładowanie urządzeń na odległość. Nawet gdyby to było technologicznie możliwe, to straty prądu byłyby na tyle duże, że ładowanie byłoby nieopłacalne. Użycie fal radiowych rozwiązuje ten problem, dzięki czemu bezprzewodowo można ładować szereg podstawowych urządzeń codziennego użytku. Producent zapewnia, że na rynek wkrótce trafią pierwsze produkty, wyposażone w technologię Energous.

– Pierwsze produkty z naszą technologią bezprzewodowego ładowania pojawią się na rynku jeszcze w tym roku. Jednym z pierwszych urządzeń będzie osobisty wzmacniacz dźwięku, który działa podobnie, jak aparat słuchowy. Na rynek trafią również inne urządzenia z naszą technologią, takie jak smartfony, opaski fitness, inteligentne zegarki, tablety czy drony. Możemy naładować w zasadzie każde małe urządzenie – mówi Gordon Bell.

Podobną technologię, ale opartą na zjawisku rezonansu magnetycznego, rozwija amerykańska firma WiTricity. Jej technologia przesyłania energii pozwala wymieniać energię pomiędzy dwoma rezonującymi obiektami na odległości nawet do 5 metrów. Inżynierowie przekonują, że technologia nie jest szkodliwa dla ludzi.

Amerykański producent skupia się jednak na rynku automotive. Udzielił niedawno niemieckiej firmie Mahle licencji na stosowanie opatentowanej technologii bezprzewodowego ładowania pojazdów elektrycznych. Opcja bezprzewodowego ładowania jest już dostępna w najnowszym modelu limuzyny BMW 530e iPerformance. Technologia jest w stanie naładować do pełna akumulatory tego auta w około 3,5 godz.

Źródło: Newseria

Ekologiczne produkty jednorazowego użytku

Innowacyjna kompozycja polimerowa służąca do produkcji m.in. ekologicznych sztućców jednorazowego użytku, podlegających recyklingowi organicznemu, została opracowana w Katedrze Technologii Polimerów Wydziału Chemicznego Politechniki Gdańskiej.

– Do wytworzenia naszych materiałów biopolimerowych wykorzystuje się łatwo dostępne surowce w pełni pochodzenia naturalnego lub surowce pozyskiwane z odnawialnych źródeł, co stanowi istotną przewagę nad stosowanymi powszechnie materiałami ropopochodnymi – tłumaczy prof. Helena Janik, kierownik zespołu badawczego. Innowacyjna kompozycja zawiera m.in. skrobię termoplastyczną uzyskaną z mąki ziemniaczanej i dodatki pochodzenia naturalnego oraz biopolimer polilaktyd (PLA).

Otrzymywane z takiej kompozycji produkty jednorazowe są trwałe w użytkowaniu, a jednocześnie zachowują właściwości przyjazne dla środowiska naturalnego. Mogą być kompostowane wraz z resztkami jedzenia i ulegają całkowitej biodegradacji.

Kolejnym atutem wynalazku jest możliwość do zastosowania metoda wytwarzania na jego bazie produktów jednorazowych.

– Granulaty opracowanej skrobi i jej kompozycje z PLA to materiały termoplastyczne, a więc mogą być wykorzystane w produkcji wyrobów

jednorazowych metodą formowania wtryskowego lub metodą wytłaczania, uznawanych za jedne z najtańszych i najszybszych metod otrzymywania wyrobów użytkowych z klasycznych tworzyw sztucznych – tłumaczy prof. Helena Janik.

Jednym z pierwszych produktów przeznaczonych do wdrożenia w oparciu o tę kompozycję są sztućce jednorazowego użytku. Przeprowadzono testy technologiczne otrzymywania prototypu takich sztućców w skali przemysłowej we współpracy z jedną z branżowych firm zainteresowanych wdrożeniem rozwiązania. Dowiodły one, że opracowane kompozycje charakteryzują się wyższą odpornością termiczną niż produkty z czystego PLA.

– Ze względu na zastąpienie części PLA przez znacznie tańszą skrobię termoplastyczną, finalna cena 1 kg naszej kompozycji jest niższa od czystego PLA o około 15%, a proces wdrożenia technologii do produkcji niezwykle prosty – wyjaśnia dr inż. Maciej Sienkiewicz, współtwórca technologii wytwarzania granulatu i jego wytłaczania.

Przeprowadzone w akredytowanych laboratoriach badania wypadły bardzo pozytywnie, dowodząc wyższości opracowanych kompozycji nad istniejącymi na rynku rozwiązaniami.

Źródło: Politechnika Gdańska

Cyfrowa produkcja nowego BMW serii 7 Limuzyna w zakładach BMW Group w Dingolfing

W zakładach BMW Group w Dingolfing rozpoczęła się produkcja nowego BMW serii 7 Limuzyna. Blisko trzy i pół roku po wprowadzeniu na rynek szóstej generacji najwyższy model marki BMW został gruntownie odświeżony i zyskał jeszcze mocniejszą prezencję.

Szczególnym wyzwaniem rozpoczęcia produkcji był tzw. „cyfrowy start”, co oznacza, uruchomienie produkcji nowego modelu z dnia na dzień z pełną wydajnością dzienną. Aby zapewnić spełnienie wysokich standardów jakości już od pierwszego egzemplarza, przed rozpoczęciem produkcji bardziej złożone komponenty zostały poddane wirtualnym testom na dokładność dopasowania.

Od momentu rozpoczęcia produkcji pierwszej generacji tego modelu w 1977 r. w Dingolfing powstało ponad 1,9 mln samochodów BMW serii 7. Od samego początku globalny rynek miał kluczowe znaczenie dla sukcesu tej luksusowej limuzyny. BMW serii 7 jest z bez wątpienia najczęściej eksportowanym modelem z zakładów w Dingolfing. W ubiegłym roku ponad 90 proc. wszystkich wyprodukowanych pojazdów trafiło za granicę. Szczególnie ważnym rynkiem zbytu dla tego modelu są Chiny: w 2018 r. 44% wyprodukowanych egzemplarzy trafiło do klientów w Chinach.



Cyfryzacja wspiera proces produkcyjny BMW serii 7

Proces produkcji najwyższego modelu z Dingolfing jest wspierany przez szereg innowacyjnych rozwiązań. W przypadku montażu rzadziej zamawianego wyposażenia, takiego jak na przykład tylna konsola środkowa, wibracja w smartwatchu powiadamia pracowników na odpowiednim odcinku linii montażowej o „nietypowym” egzemplarzu i wskazuje na dodatkowe czynności.

Przy przyuczaniu nowych pracowników stosowane są okulary projekcyjne. Podczas nauki nowych czynności w polu widzenia pracownika wyświetlane są wirtualne wskazówki. Umożliwia to szybką i skuteczną naukę w zakresie montażu złożonych komponentów, takich jak np. lampy tylne. Takie rozwiązania z zakresu rozszerzonej rzeczywistości są stosowane w ośrodkach szkoleniowych i stale doskonalone w ścisłej współpracy pomiędzy planowaniem produkcji i IT.

Cyfryzacja wykorzystywana jest również w zaopatrzeniu linii montażowej w komponenty. Od niedawna na dłuższych trasach pomiędzy magazynem a halą montażową stosowane są autonomiczne transportery najnowszej generacji. Możliwości takich bezobsługowych składów transportowych wykraczają poza automatyzację wcześniejszych rozwiązań. Nowe i bardziej inteligentne rozwiązania logistyczne umożliwią dynamiczną nawigację zgodnie z priorytetami dostaw przy aktywnym unikaniu przeszkód.

Zakłady BMW Group w Dingolfing

Zakłady w Dingolfing są jednym z 30 zakładów produkcyjnych BMW Group na całym świecie. W fabryce 02.40 każdego dnia z taśmy zjeżdża około 1500 samochodów BMW serii 3, 4, 5, 6, 7 i 8. Całkowita produkcja w roku 2017 wyniosła prawie 330 tys. pojazdów. Obecnie w zakładach BMW Group w Dingolfing pracuje w sumie ok. 18 tys. osób i 800 praktykantów.



Oprócz głównej produkcji samochodów zakłady BMW Group w Dingolfing produkują również komponenty samochodowe, takie jak elementy tłoczone, fotele, a także komponenty układu jezdnego i napędowego. Ze względu na kompetencje w zakresie produkcji elementów układu jezdnego z aluminium oraz wieloletnie doświadczenie w produkcji napędów alternatywnych zakłady BMW Group w Dingolfing dostarczają również kluczowych komponentów do modeli BMW i – takich jak akumulatory wysokonapięciowe, przekładnie elektryczne i elementy napędu – do zakładów w Lipsku. Ponadto w Dingolfing produkowane są zarówno akumulatory wysokonapięciowe, jak i silniki elektryczne do modeli hybrydowych plug-in BMW Group.



Tu powstaje też karoseria do wszystkich modeli Rolls-Royce. Tzw. Centrum Dynamiki, duży magazyn i plac przeładunkowy, zapewnia dostawy części i wyposażenia do sieci dealerskiej BMW i MINI na całym świecie.

Źródło: BMW



SKF QuickCollect



Aplikacja używana razem z czujnikiem SKF QuickCollect może zbierać, przechowywać i udostępniać dane na temat stanu urządzenia (wibracje i temperatura). Użytkownicy mogą ustawić progi alarmowe lub wykorzystać standardy branżowe, aby określić stan urządzenia.

Detektor SKF QuickCollect doskonale sprawdza się jako element wyposażenia personelu serwisowego, operacyjnego i do spraw utrzymania ruchu oraz niezawodności, wykorzystywany do gromadzenia danych w trakcie obchodów.

Cechy detektora:

- pomiary prędkości, obwiedni przyspieszenia i temperatury,
- łączność w standardzie Bluetooth z tabletami, smartfonami i zegarkami typu smartwatch,
- możliwość stosowania w strefach zagrożenia (ATEX 1, klasa 1, dział 1 – atestacja w toku),
- opcja łączności z zapisem i udostępnianiem danych w chmurze.

www.play.google.com

AutoMapa



Jedna z najlepszych aplikacji nawigacyjnych. Przydatna zarówno dla serwisantów, przedstawicieli handlowych jak i podczas urlopu.

Wrótnikami AutoMapy są najdokładniejsze i najczęściej aktualizowane mapy Polski oraz 44 krajów Europy, baza adresowa (bez aproksymacji punktów adresowych) oraz możliwość zaplanowania różnego typu tras: szybkiej, optymalnej, łatwej, bezpiecznej, krótkiej, terenowej, a także przełajowej i pieszej. Na trasie można ustawić dowolną liczbę punktów pośrednich. AutoMapa zawiera mechanizmy zbierające dane od innych użytkowników drogi, zatem na bieżąco udostępniane są informacje o korkach, utrudnieniach, wypadkach, radarach, kontrolach policji. Aplikacja zawiera także ostrzeżenia o 500 najniebezpieczniejszych miejscach w Polsce.

Najnowsza wersja została dopuszczona do dystrybucji i użytkowania w systemach wbudowanych w samochodach z obsługą CarPlay, zatem nawigacja odbywa się z użyciem ekranu w samochodzie.

www.automapa.pl

Kot Conveyor



Aplikacja mobilna KOT Conveyor została opracowana przez Dział Technologii Inżynierskich brazylijskiej firmy KOT. Aplikacja oblicza maksymalną pojemność przenośników taśmowych, wolną krawędź taśmy i obciążenie liniowe w oparciu o standard CEMA.

W oprogramowaniu zawarto cztery podstawowe materiały masowe (ruda żelaza, ruda miedzi, węgiel, boksyt), ale użytkownik może zmienić gęstość materiału i kąt dopływu dla uzyskania obliczeń wymaganych przy transporcie innych materiałów sypkich.

Pomysł polega na umożliwieniu szybkiej oceny przenośników taśmowych z minimalnymi dostępnymi danymi, wymagającymi jedynie szerokości pasa, prędkości przenośnika, przechylenia bocznego rolek i podstawowych danych materiału sypkiego. Następnie obliczany jest tonaż, który umożliwia ocenę w terenie za pomocą telefonu komórkowego lub dowolnego urządzenia z systemem operacyjnym Android.

www.play.google.com

Xport SPL APP



Optymalne smarowanie odpowiednim środkiem smarowym w odpowiedniej ilości jest jednym z najważniejszych zadań konserwacyjnych. Błędne dawkowanie może spowodować nieplanowane przestoje kosztownych urządzeń. Obliczanie właściwych ilości i czasu smarowania jest zatem ważnym czynnikiem dla uzyskania nieprzerwanej pracy urządzeń.

Aplikacja SPL czyli wspomagająca smarowanie jednopunktowe (Single-point lubrication) oblicza wymaganą ilość smaru i warunki smarowania.

Aplikację można zainstalować na wszystkich popularnych urządzeniach mobilnych z systemem iOS. Dostępna jest również wersja dla przeglądarek. W celu uzyskania dalszych informacji, proszę odwiedzić www.l Lubricants.com.

www.play.google.com



Jerzy Świder
Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

Podstawy syntezy pneumatycznych i elektropneumatycznych układów sterowania

W podręczniku przedstawiono podstawowe wiadomości dotyczące budowy, projektowania i symulacji pneumatycznych oraz elektropneumatycznych układów sterowania. Podręcznik jest adresowany zarówno do studentów wyższych uczelni technicznych, jak i do wszystkich osób zainteresowanych pogłębieniem swojej ogólnej wiedzy z obszaru pneumatyki.

www.wydawnictwopolitechniki.pl



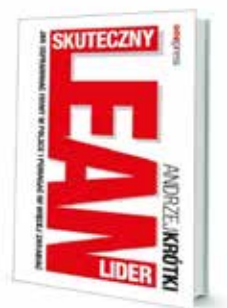
Przemysław Siemiński,
Grzegorz Budził
OWPW



Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D

Techniki przyrostowe, nazywane też drukiem 3D, to nowe i dynamicznie rozwijające się metody wytwarzania. Pierwszą metodę przyrostową – stereolitografię – opracowano w 1986 roku i od tego czasu pojawiały się kolejne – LOM, FDM, SLS, SLM, JM, 3DP i inne. W podręczniku opisano zastosowania każdej z tych metod, zasadę budowy modelu, budowę drukarek 3D, stosowane materiały budulcowe, sposoby wykończenia powierzchni oraz ich dokładność i wytrzymałość. Dokonano także porównania opisanych metod i ich wykorzystania, m.in. do szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping), przygotowywania i wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling i Rapid Modeling).

www.wydawnictwopw.pl



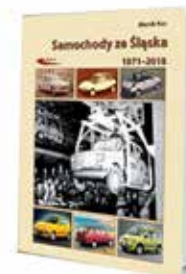
Andrzej Krótki
Wydawnictwo Onepress

Skuteczny lider lean. Jak usprawniać firmy w Polsce i pomagać im więcej zarabiać

Autor podzielił książkę na dwie części – w pierwszej przybliżył trzy konkretne projekty, które prowadził, w drugiej omawia niezbędne osobiste umiejętności, doświadczenia i sposoby myślenia, jakimi musi dysponować wiarygodny „usprawniacz”. Ktoś, z kim ludzie będą chcieli pracować i komu zaufają w trudnych momentach zmiany.

Jakie elementy są potrzebne, aby ludzie chcieli z Tobą pracować i darzyli Cię zaufaniem? Co i jak trzeba robić, aby skutecznie pomagać innym usprawniać siebie i swoje firmy? Na jakie trudne pytania trzeba znać odpowiedzi? Z jakimi obawami się mierzyć? Jak inspirować pracowników, żeby zobaczyli w usprawnieniach dobrą zabawę? Na te pytania odpowie książka Andrzeja Krótkiego.

www.onepress.pl



Marek Kuc
Wydawnictwa Komunikacji i Łączności

Samochody ze Śląska 1971–2018

W tej bogato ilustrowanej monografii zaprezentowano pojazdy produkowane seryjnie i montowane przez WSM (Wytwórnę Sprzętu Mechanicznego), FSM (Fabrykę Samochodów Małolitrażowych) oraz spółki Fiat Auto Poland i FCA Poland (Fiat Chrysler Automobiles) w Bielsku-Białej i Tychach. Uwzględniono także projekty, makiety i prototypy opracowywane w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Samochodów Małolitrażowych, a potem w BOSMAL-u. Podano historię i okoliczności powstania tych pojazdów, rozwój ich konstrukcji oraz podstawowe dane techniczne i statystyczne. Publikacja obejmuje lata 1971–2018. Zamieszczono w niej wiele archiwalnych, dotychczas niepublikowanych zdjęć i rysunków. Przedstawiono m.in. następujące samochody: WSM/FSM Syrena, Polski Fiat 126p, Polski Fiat 127p, Beskid, Fiat Cinquecento, Ford Ka II i Lancia Ypsilon II. Opisano również wersje limitowane i odmiany wyposażeniowe poszczególnych modeli.

www.wkl.pl



Błyskawicznie konfekcjonowane i zabezpieczone nowym ekranowaniem par serwowprzewody igus

Celem czteroletniego rozwoju i testowania przeprowadzonego przez specjalistów od przewodów w firmie igus była łatwa obróbka przewodów, prosty montaż ekranowania, a jednocześnie zwiększenie żywotności e-przewodnika. Rezultatem jest nowa konstrukcja pary kontrolnej dla serwowprzewodów chainflex serii CF 21, 27 i 29. Zapewnia to maksymalną kompatybilność elektromagnetyczną pary kontrolnej i szybsze ekranowanie przewodu. Pozwala to użytkownikowi zaoszczędzić do 30% czasu przetwarzania osłony parowej, a tym samym także kosztów montażu.

Jeśli konwerter i napęd muszą być połączone, należy użyć serwowprzewodów. Do ich konfekcji użytkownik musi najpierw rozebrać przewód. Innowacyjna linka CFRIP, wprowadzona przez igus w 2012 roku, pomaga to osiągnąć. Odporna na rozerwanie linka, umieszczona w płaszczu przewodu sprawia, że ściąganie jest łatwe, działając podobnie jak zamek błyskawiczny, zapewniając do 50 procent szybsze rozbieranie przewodu. Jako najnowszy postęp konstrukcyjny firma igus zaprezentowała na targach SPS IPC Drives znane i sprawdzone serwowprzewody serii CF21, CF27 i CF29 do wykorzystania w e-przewodniku z nową konstrukcją pary kontrolnej. Osłonięte ekranowanie zwiększa kompatybilność elektromagnetyczną pary kontrolnej i upraszcza podłączenie ekranu. Pozwala to użytkownikom zaoszczędzić do 30% na montażu ekranu, a tym samym zmniejszyć koszty. "Ta specjalna metoda krycia znacznie zwiększa żywotność rodzin przewodów serwo" – wyjaśnia Rainer Rössel, szef działu przewodów chainflex w firmie igus. "Udało nam się to udowodnić podczas testu we własnym laboratorium testowym przez ponad 45 milionów zgięć."

Przewody serwo z 36 miesięczną gwarancją

Atestowane przez UL serwowprzewody igus serii CF21 są dostępne z wysoce elastycznym, odpornym na olej płaszczem z PVC, zapewniającym dużą wytrzymałość na obciążenia i najmniejsze



promienie gięcia w e-przewodniku do $7,5 \times d$. Seria przewodów CF27 z odpornym na olej płaszczem zewnętrznym PUR nie podtrzymuje palenia oraz posiada certyfikat EAC i CTP na rynek rosyjski. Natomiast przewód CF29 z płaszczem zewnętrznym TPE nadaje się do zastosowań z promieniem gięcia do $6,8 \times d$, nawet w ekstremalnych temperaturach od -35 do $+100$ stopni Celsjusza. Wszystkie 1350 lub więcej przewodów chainflex do ruchu, testowanych jest przez firmę igus w wewnętrznym laboratorium badawczym o powierzchni 2750 metrów kwadratowych. To sprawia, że firma igus jako jedyny producent na rynku oferuje 36-miesięczną gwarancję na cały asortyment przewodów.

Źródło: igus

RS Components poszerza ofertę RS Pro z zakresu pneumatyki

RS Components (RS), marka handlowa firmy Electrocomponents plc (LSE:ECM), światowy dystrybutor wielokanałowy, zapowiedziało znaczne rozszerzenie swojego portfolio komponentów pneumatycznych o pełną gamę bardzo konkurencyjnych cenowo urządzeń RS Pro.

RS od wielu lat oferuje szeroką gamę rur i węży RS Pro, jednak wprowadzenie nowych produktów stanowi znaczące rozszerzenie oferty produktów pneumatycznych. Nowe produkty oferują konkurencyjną jakość w stosunku ceny oraz natychmiastową dostępność. Do oferty RS dodano ponad 1000 produktów, w tym siłowniki, elementy wykonawcze i zawory, m.in.



elektromagnetyczne, jak również szereg urządzeń do uzdatniania powietrza oraz szeroką gamę złączy i szybkozłączek.

Nowe komponenty RS Pro są przeznaczone dla konstruktorów maszyn i inżynierów utrzymania ruchu, którzy pracują przy takich

zastosowaniach jak systemy przenośników, linie produkcyjne, przenoszenie materiałów lub maszyny pakujące.

Elementy dostępne regionie EMEA oraz Azja-Pacyfik zostały poddane surowym testom, aby sprostać wymagającym normom przemysłowym i mają znak jakości RS Pro oraz trzyletnią gwarancję.

Źródło: RS Components

ExxonMobil: bezpłatne analizy smaru w hutach stali

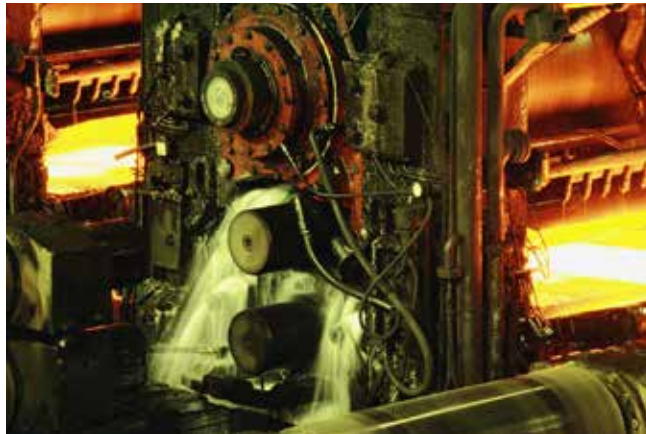
ExxonMobil wprowadza bezpłatny program analiz smaru dla operatorów hut stali. Projekt jest realizowany w Polsce i Rosji w ramach ścisłej współpracy zainteresowanych hut z producentem olejów i smarów Mobil dla przemysłu. Za wykonanie analiz odpowiada zespół inżynierów wsparcia technicznego ExxonMobil i SmarT Plus, Autoryzowanego Dystrybutora ExxonMobil. Zgłoszenia na bezpłatne badania optymalizacyjne są przyjmowane na stronie internetowej www.smarujoptymalnie.pl

Podczas badania z użyciem przenośnego sprzętu diagnostycznego, zespół ExxonMobil określa konsystencję smaru, jego właściwości w zakresie wydzielania oleju oraz poziom zanieczyszczeń. Analizy smaru w całości są prowadzone na terenie huty, co przyspiesza przygotowanie finalnego raportu. Na podstawie wyników badania specjaliści ExxonMobil i SmarT Plus rekomendują odpowiedni program optymalizacji okresów między przesmarowaniami z naciskiem na utrzymanie wysokiej skuteczności ochrony sprzętu. Wprowadzenie zmian ma pomóc hutom uniknąć potencjalnych problemów, które mogą prowadzić na przykład do przedwczesnej awarii łożysk.

Bezpłatne badanie w hutach może zostać uzupełnione o kontrolę termograficzną, w ramach której inżynierowie zestawiają odczyty temperatury z kontrolą wzrokową smaru. Pozwala to na identyfikację i zapobieganie potencjalnym problemom jeszcze przed ich wystąpieniem oraz wskazanie obszarów o potencjale oszczędności. Huty stali na całym świecie już teraz korzystają z zalet tej nowoczesnej usługi.

Wysokiej jakości oleje i smary stanowią jedynie około 1% kosztów operacyjnych hut stali, a mogą zapewnić im istotne korzyści finansowe. – Wydłużenie okresów eksploatacji urządzeń i okresów między wymianami oleju nie byłoby możliwe bez rozwoju technologii smarnej. Wynikające z tego korzyści widzimy na co dzień u naszych

klientów. Na przykład, po wprowadzeniu Mobil Centaur XHP 461 u jednego z największych producentów stali w Turcji zużycie smaru spadło o 40%, a roczne oszczędności wyniosły 118 000 dolarów* – mówi Sarp Degirmenci, EAME Offer Advisor w ExxonMobil.



Dzięki ponad 100-letniemu doświadczeniu w branży, ExxonMobil dysponuje wiedzą pozwalającą dostarczać hutom stali rozwiązania wspierające produktywność i podnoszące konkurencyjność. Więcej informacji na temat bezpłatnego programu analiz smaru dla hut stali znajdziesz pod adresem www.smarujoptymalnie.pl.

**Potwierdzone korzyści bazują na doświadczeniach jednego klienta. Rzeczywiste wyniki mogą być inne w zależności od rodzaju urządzenia i jego konserwacji, warunków i środowiska pracy oraz stosowanego wcześniej środka smarnego.*

Źródło: ExxonMobil

fischer zaprezentował innowacyjne rozwiązanie dla instalatorów

System instalacyjny FLS to nowość w portfolio produktowym fischer. Modułarna propozycja składa się z precyzyjnych akcesoriów montażowych, które poradzą sobie z obciążeniami instalacji użytkowych poziomych, jak i pionowych. Bezpieczne mocowanie zapewniają elementy, które można ze sobą dowolnie konfigurować – szyny montażowe FLS, wsporniki ALS oraz wstępnie zmontowane elementy konstrukcyjne.



– System FLS zaprojektowano tak, aby ułatwić codzienną pracę osób zawodowo związanych z projektowaniem lub montażem instalacji użytkowych. Inżynierowie fischer opracowali innowacyjne rozwiązania, jak np. dodatkowe skrzydełka i elementy sprężynujące w złącznikach FHS Clix, FSM Clix M i P czy SV 31. W centrum badawczym fischer przez wiele miesięcy przeprowadzono testy i próby, aby znaleźć jak najefektywniejszy sposób na wykorzystanie akcesoriów i systemu jako kompleksowego wsparcia dla profesjonalistów. Jesteśmy bardzo zadowoleni z wyników – decydując się na system szynowy FLS, w porównaniu do podobnych rozwiązań rynkowych, oszczędzimy do 50% czasu przeznaczonego na montaż. To często decydujący czynnik, gdy liczy się przede wszystkim maksymalizacja wydajności, przy jednoczesnej minimalizacji kosztów operacyjnych – tłumaczy Wiktor Paradny, Inżynier Wsparcia Technicznego ds. SaMontec fischer Polska.

Lekkie rozwiązanie sprawdzi się do podwieszania m.in. rur, tras kablowych, rurociągów, kanałów wentylacyjnych, wsporników dla istniejących już instalacji.

W ramach pełnego wsparcia projektowego fischer oferuje bezpłatne oprogramowanie FIXPERIENCE, które służy do projektowania i przeliczania nośności prostych, jak i złożonych systemów instalacyjnych.

Źródło: fischer



Nakolanniki

Profesjonalni rzemieślnicy, podobnie jak profesjonalni sportowcy, mocno obciążają kolana. Jak można je chronić, aby po zakończeniu pracy nadal były sprawne? Warto stosować pasujące do siebie spodnie z nakolannikami dobranymi odpowiednio do wykonywanej pracy.

W pracy, w której dużo czasu spędza się klęcząc, istotne są odpowiednie nakolanniki. Jak je dobrać, żeby spełniały swoją funkcję i były wygodne? Jak dbać o kolana, by były sprawne jak najdłużej?

Nakolanniki a spodnie robocze

W ochronie kolan istotnych jest kilka czynników. Po pierwsze, ważny jest taki krój i rozmiar spodni roboczych, aby kieszenie nakolannikowe znajdowały się w optymalnej pozycji – ani zbyt nisko, ani zbyt wysoko. W celu wyeliminowania przesuwania się ochraniaczy kolan na boki, konieczne są spodnie w prawidłowym rozmiarze, najlepiej z profilowanymi nogawkami, tak jak w spodniach Snickers Workwear. Nakolanniki, które przesuwają się w kieszeni, mogą nie ochronić przed obrażeniami, jeśli kolano ześlizgnie się z ich powierzchni. Dobry nakolannik chroni nie tylko rzepkę, ale również otaczającą ją powierzchnię, zamykając się wokół boków kolana. Jednym z najprostszych sposobów na poprawę poziomu ochrony jest zabezpieczenie ochraniaczy w prawidłowej pozycji, w czym, w spodniach Snickers Workwear, pomaga stosowany innowacyjny system KneeGuard ze specjalnym układem szwów pozycjonujących położenie specjalnie zaprojektowanych nakolanników.

Dobre skrojone i dobrane spodnie wraz z nakolannikami współpracują z ciałem człowieka. Takich spodni nie trzeba podciągać, aby ustawić ochraniacze w odpowiedniej pozycji. Wybierając nową parę spodni, warto w nich klęknąć, aby sprawdzić, jak układają się kieszenie nakolannikowe. Należy też upewnić się, że wybrane spodnie i ochraniacz pasują. Niestety, bardzo często do spodni wkładane są nakolanniki niedopasowane kształtem, czy rozmiarem, co zwiększa ryzyko powstania urazów.

Nakolanniki a praca

Pewne jest, że osoby układające podłogi potrzebują doskonałej ochrony kolan. Jakiego poziomu zabezpieczeń potrzebują inni rzemieślnicy? Szczególnie ważne są tu dwa aspekty pracy – częstotliwość klękania oraz ilość czasu spędzanego na kolanach. Snickers Workwear w swoim asortymencie posiada 6 różnie zaprojektowanych modeli ochraniaczy. Jeżeli praca na kolanach jest wykonywana tylko od czasu do czasu wystarczy lekki i elastyczny nakolannik – typ 2, poziom 0[1], model Service 9111. W pracach, w których klęczy się częściej niż okazjonalnie, warto rozważyć zakup bardziej wszechstronnych nakolanników – typ 2, poziom 1[2], np. model rzemieślniczy 9110 lub model 9112 D3O LITE. Są one elastyczne, dzięki czemu można w nich pracować wygodnie, oraz zapewnią niezbędną ochronę. Nie są jednak przeznaczone do intensywnego użytkowania. Kiedy praca wymaga wielokrotnego wstawiania, klękania, wykonywania długich zadań w pozycji klęczącej, potrzebne są bardziej wytrzymałe ochraniacze. Bardzo ważna jest tutaj ochrona przed uderzeniami, gdyż w tego rodzaju pracy kolana podlegają ciągłym wstrząsom. Dlatego sprawdzą się tu nakolanniki o innowacyjnych właściwościach amor-

tyzujących, np. modele 9112 D3O LITE lub 9191 XTR D3O. W pracach, w których bardzo długi czas przebywa się na kolanach i nie wstaje się zbyt często, niezbędne będą z kolei nakolanniki specjalistyczne, które pozostają pod kolanami przez cały dzień, np. modele do prac podłogowych 9118 lub 9119 D3O LITE. Takie nakolanniki nie są odporne na częste uderzenia, ale chronią kolana podczas długotrwałej pracy na twardych, płaskich powierzchniach. Wymienione ochraniacze pasują do 2 konkretnych modeli spodni Snickers Workwear – Kevlar oraz 6923 Kevlar FlexiWork.

Nakolanniki a materiał i konstrukcja

Wybierając nakolanniki warto zwrócić uwagę na takie ich właściwości jak kształt, poziom ochrony, elastyczność, wentylacja, pochłanianie uderzeń oraz trwałość. Kształt – dobry nakolannik nie tylko zakryje środek kolana, ale także zamknie się wokół niego, aby chronić boki. Takie nakolanniki mają profilowaną konstrukcję, z bokami, które mogą się podnosić. Ponadto zagwarantują optymalne położenie w kieszeni nakolannikowej. Poziom ochrony – odpowiednio dobrany pozwala na właściwe zabezpieczenie się w zależności od rodzaju pracy. Elastyczność – wygodniejszy w użyciu nakolannik dostosowuje się do pozycji ciała zapewniając jednocześnie wymagany poziom ochrony. Wentylacja – kanały wentylacyjne mogą mieć duży wpływ na komfort pracy, szczególnie gdy robi się gorąco. Pochłanianie uderzeń – innowacyjne materiały, jak np. D3O, który Snickers Workwear wykorzystał w pierwszych na świecie aktywnych nakolannikach 9191 XTR D3O sprawiają, że ochraniacze są elastyczne podczas ich obciążania, ale usztywniają się, podczas amortyzowania uderzenia. W ten sposób to materiał, a nie kolano, absorbuje większość wstrząsu. Trwałość – niektóre materiały są trwalsze niż inne, np. pianka super lekka (taka jak PE) jest mniej wytrzymała niż materiał w rodzaju poliolefinu.

Certyfikacja

Nakolanniki nie są certyfikowane jako samodzielne produkty. Nakolanniki Snickers Workwear są zaprojektowane i przebadane, zgodnie z wymaganiami normy ochrony kolan EN 14404:2010[3] dla typu 2, w połączeniu ze wszystkimi spodniami Snickers Workwear z kieszeniami nakolannikowymi wykonanymi w systemie KneeGuard. Aby zachować zgodność z wymaganiami normy, należy nosić nakolanniki tylko z dopasowanymi do nich spodniami. Dobieranie różnych marek nakolanników i spodni sprawi, że certyfikacja będzie nieważna. Stąd na etykietach spodni Snickers Workwear wymienione są konkretne numery katalogowe pasujących do nich nakolanników.

[1] Typ 2, poziom 0 – skuteczna ochrona kolan pod kątem potrzeb rzemieślników, którzy pracują pod dachem i klękają okazjonalnie. Ochrona kolan na twardych i płaskich powierzchniach.

[2] Typ 2, poziom 1 – niezawodna ochrona kolan pod kątem potrzeb rzemieślników, którzy pracują w ciągłym ruchu i często klękają. Ochrona kolan przed kamykami, gwoździakami i innymi obiektami o wielkości do 1 cm na twardych i płaskich powierzchniach.

[3] Norma EN 14404 ochrony kolan ustala rozmiar, rozkład sił, odporność na przebicie i metody testowania nakolanników.

Źródło: Hultafors Group

Dassault Systèmes przedstawia 3DEXPERIENCE.WORKS

Firma Dassault Systèmes przedstawia 3DEXPERIENCE.WORKS, nowe portfolio aplikacji dla przemysłu na platformie 3DEXPERIENCE. Aplikacje te są dostosowane do potrzeb klientów korzystających z oprogramowania SOLIDWORKS oraz małych i średnich firm na całym świecie. 3DEXPERIENCE.WORKS to wyjątkowe połączenie współpracy społecznościowej z możliwościami projektowania, symulowania i produkcji ERP w ramach pojedynczego, cyfrowego środowiska, co pozwala rosnącym firmom zwiększać innowacyjność,



podnosić wydajność oraz skracać czas reakcji na zmiany rynkowe w dobie przemysłowego renesansu.

Premiera 3DEXPERIENCE.WORKS miała miejsce podczas dorocznej konferencji SOLIDWORKS World 2019 organizowanej przez Dassault Systèmes dla branży związanej z projektowaniem 3D oraz inżynierią. 3DEXPERIENCE.WORKS rozszerza intuicyjność i łatwość

obsługi, z których słynie oprogramowanie SOLIDWORKS wykorzystywane od 25 lat przez miliony użytkowników, do nowej kategorii rozwiązań biznesowych na platformie 3DEXPERIENCE złożonej z precyzyjnie dopasowanych i uproszczonych aplikacji. Firma Dassault Systèmes zaprojektowała 3DEXPERIENCE.WORKS po przejęciu firmy IQMS, której portfolio aplikacji ERP dla producentów średniej wielkości jest obecnie dostępne pod marką DELMIAWORKS.

– Małe i średnie firmy na całym świecie potrzebują rozwiązań cyfrowych, aby się rozwijać, jednak dotychczas trudno było im znaleźć oferty dostosowane do rozmiaru swojego biznesu. Wprowadzając 3DEXPERIENCE.WORKS oferujemy im korzystanie z możliwości, jakie daje platforma – mówi Bernard Charlès, wiceprezes i dyrektor generalny Dassault Systèmes. – Widzimy korzyści, które platforma 3DEXPERIENCE dała projektantom korzystającym z oprogramowania SOLIDWORKS, aby rozszerzyć działalność biznesową. Rodzina produktów 3DEXPERIENCE.WORKS obejmuje teraz także aplikacje DELMIAWORKS przeznaczone dla dużych producentów, które zapewniają pełny watek cyfrowy dla działalności biznesowej. Platforma 3DEXPERIENCE stanie się branżowym standardem dla operacji biznesowych tej kategorii firm dzięki dobrze zintegrowanej ofercie obejmującej produkcję i zarządzanie, które są nieskomplikowane, przystępne cenowo i łatwe do wdrożenia.

3DEXPERIENCE.WORKS pozwoli małym i średnim firmom wykorzystać zalety platformy 3DEXPERIENCE, z których dotychczas korzystały głównie największe firmy i innowatorzy na świecie. Są to: wyższej jakości współpraca, wydajność produkcji, zwinność biznesowa oraz zwiększona rola pracowników. Firmy będą mogły realizować cele biznesowe, korzystając z pojedynczego, spójnego środowiska innowacji zamiast złożonej serii rozwiązań punktowych, wymagających przełączania się między aplikacjami i interfejsami. 3DEXPERIENCE.WORKS łączy obsługę danych i usprawnia procesy od fazy koncepcyjnej po produkt finalny, zapewniając szablony pulpitu, usługi zarządzane, dostęp do społeczności i grup użytkowników skupionych wokół branży, a także aplikacje dla różnych stanowisk.

Źródło: Dassault Systèmes

FAULHABER rozszerza gamę silników krokowych

Dzięki akwizycji szwajcarskiego producenta wysokowydajnych silników krokowych, firmy Dimatech, FAULHABER poszerzył swoją ofertę o ten typ silników o wysokiej mocy i wyższej dynamice. Podstawowa różnica pomiędzy silnikami z magnesem dyskowym a konwencjonalnymi silnikami jest bardzo niska masa wirnika silnika z dyskiem magnetycznym. Składa się on z wielobiegunowego magnesu o kształcie dysku, zamontowanego na wirniku silnika. Jego mała masa minimalizuje bezwładność obrotową i pozwala na osiągnięcie wartości przyspieszenia, niedostępnych przy użyciu innych rodzajów konstrukcji o porównywalnych wymiarach.

Dzięki temu te silniki doskonale nadają się do zastosowań o częstych i szybkich zmianach prędkości lub kierunku obrotów. Konstrukcja silnika umożliwia ponadto wykonywanie bardzo małych i precyzyjnych ruchów krokowych. Dodatkowo wielkość biegunów magnesów oraz kształt pola magnetycznego zostały tak dobrane, aby zapewnić maksymalnie możliwy moment obrotowy przy uwzględnieniu wymiarów wirnika.

Specjalna charakterystyka tych silników krokowych predestynuje je między innymi do zastosowań w automatyzacji, wymagających bardzo szybkiego poruszania niewielkich obciążeń. Występuje to często u producentów półprzewodników czy w przemyśle technicznym albo w technice medycznej czy robotyce. Inną zaletą jest niska masa silnika. Ma to szczególne znaczenie w przypadku, gdy silnik porusza się razem z ładunkiem.

Przegląd zalet:

- bardzo wysokie przyspieszenie, bardzo duża zdolność do zmiany kierunku,
- duża gęstość mocy,
- długa żywotność,
- krótkie i lekkie silniki,
- wysoka prędkość wciągania,
- możliwość pracy pełnokrokowej, półkrokowej i mikrokrokowej,
- wysoka niezawodność.

Źródło: FAULHABER



ActiveMover: dynamiczny system transportowy

System ActiveMover jest używany w różnych branżach: farmaceutycznej, spożywczej, motoryzacyjnej, w sterylnych pomieszczeniach stosowanych podczas produkcji systemów elektrycznych i elektro-nicznych. Połączenie precyzji, dynamiki i elastyczności to rozwiązanie, które idealnie sprawdza się w różnych obszarach produkcji.

Korzystając z oprogramowania MTpro do planowania i projektowania systemów montażu, Bosch Rexroth upraszcza proces instalacji rozwiązania ActiveMover — bardzo dynamicznego systemu transportu opartego na silnikach liniowych. System ten umożliwia zwiększanie produktywności również w przypadku krótkich serii dzięki szybkiemu i precyzyjnemu pozycjonowaniu palet na przedmioty obrabiane.

Oprogramowanie MTpro umożliwia użytkownikom stworzenie zaprojektowanego pod indywidualne potrzeby rozwiązania ActiveMover z prostych i wygiętych sekcji z silnikiem liniowym montowanym pionowo bez jakiegokolwiek znajomości oprogramowania CAD. Tylko jedno kliknięcie w odpowiedni moduł w interfejsie konfiguracji spowoduje, że zostanie on umiejscowiony w zamkniętym owalnym kształcie o żądanych wymiarach. Co więcej, listy zamówień zawierające wszystkie niezbędne akcesoria zostaną utworzone automatycznie. Użytkownik może wyeksportować całkowicie skonfigurowane rozwiązanie ActiveMover do wielu różnych systemów CAD.

Systemu można używać praktycznie na wszystkich etapach produkcji — od transportu, napełniania, montażu, prasowania i mocowania po skoordynowane procesy testowania.

Po zakończeniu procesu uruchomienia, podczas którego firma Bosch Rexroth dostarcza wstępnie zmontowane moduły, użytkownicy mogą również indywidualnie zamówić ActiveMover w postaci komponentów.

Dzięki rozwiązaniu ActiveMover użytkownik może kontrolować oddzielnie dowolną ilość poruszających się palet i swobodnie zaprogramować ich kierunek ruchu, przyspieszenie oraz pozycję docelową. Palety docierają do pozycji docelowej z powtarzalną dokładnością +/- 0,01 mm. Dzięki technologii napędów bezpośrednich mogą bardzo dynamicznie przyspieszać aż do wartości 4 g i skracać cykle pracy. Użytkownicy mogą również zaprogramować bardzo łagodne sekwencje ruchów, aby luźno transportowane produkty bezpiecznie dotarły do miejsca następnego etapu produkcji. Wbudowany asystent kolizji zapobiega przypadkowym zderzeniom. Dostępny w dwóch wersjach system transportu umożliwia przenoszenie przedmiotów ważących do 10 kg. System transportu pasuje do wielu zautomatyzowanych środowisk pracujących z wykorzystaniem różnych protokołów komunikacyjnych, takich jak PROFINET, Ethernet IP i EtherCat. Wstępnie zdefiniowane bloki funkcyjne przyspieszają wdrażanie powszechnie stosowanych układów regulacyjnych i zwiększają elastyczność wymaganą do szybkiego wprowadzania modernizacji.

Źródło: Bosch Rexroth

Nowy sposób na sterowanie armaturą regulacyjną

Wprowadzanie w zakładach przemysłowych rozwiązań zgodnych z koncepcją Przemysłu 4.0 wymusza na projektantach stosowanie rozwiązań technicznych zapewniających efektywny przepływ informacji i pozwalających na integrację z Internetem. Podstawowym standardem komunikacyjnym, który jest wykorzystywany w tego typu instalacjach jest Ethernet lub w przypadku braku możliwości położenia okablowania sieciowego – WiFi. Niestety w dostępnych do tej pory na rynku pozycjonera standardy te nie były obsługiwane. Powodowało to konieczność stosowania urządzeń pośredniczących, co podnosiło koszty całego systemu. Teraz wreszcie można tego uniknąć. Wystarczy wykorzystać pozycjoner PZ 5000 firmy ZETKAMA. To pierwszy na rynku sterownik armatury regulacyjnej, który został zaprojektowany z uwzględnieniem nowoczesnych wymagań i posiadającym interfejsy komunikacyjne zapewniające łatwość integracji z siecią Internet.

PZ 5000 to nowoczesny, w pełni konfigurowalny mikroprocesorowy pozycjoner o rozbudowanych funkcjach komunikacyjnych, autokalibracji i diagnostyki. Przeznaczony jest do montażu na siłownikach pneumatycznych wykorzystywanych do sterowania zaworami regulacyjnymi. Aby zapewnić jego niezawodność, został wyposażony w magnetyczny, bezkontaktowy czujnik pozycji zaworu oraz piezoelektryczne zawory pneumatyczne do sterowania siłownikiem. Zapewniają one minimalne zużycie energii oraz powietrza, co w istotny sposób wpływa na obniżenie kosztów eksploatacji. Aby jego obsługa była jeszcze wygodniejsza, został wyposażony w ekran dotykowy oraz wielojęzyczne menu. Po-

zwala to na wygodną i szybką konfigurację pozycjonera oraz zapewnia czytelne wyświetlanie wybranych informacji w formie graficznej lub tekstowej.

Dostępne porty komunikacyjne RS485, Ethernet, WiFi oraz protokoły Modbus, Modbus/TCP i Profibus umożliwiają komunikację pozycjonera ze standardowymi sterownikami przemysłowymi, komputerami przemysłowymi, a także wymianę danych z systemami sterowania nadrzędnego SCADA oraz łatwą integrację z Internetem. Natomiast dodatkowe wejścia i wyjścia analogowe oraz binarne zapewniają kompatybilność z istniejącymi systemami nie wykorzystującymi sieci komunikacyjnych. Pozwalają także na wykorzystywanie pozycjonera jako zdalny moduł wejść-wyjść.

Z kolei wbudowany serwer HTTP pozwala na obsługę pozycjonera poprzez dowolną przeglądarkę internetową pracującą na komputerze PC lub urządzeniu mobilnym. Funkcja rejestratora pozwala na zapis wybranych sygnałów i alarmów do wewnętrznej pamięci flash. Odczyt danych możliwy jest z wykorzystaniem wbudowanego serwera FTP lub poprzez zapis do pamięci zewnętrznej podłączonej do portu USB.

Zastosowanie modułu WiFi pozwala na zdalny odczyt i sterowanie pozycjonerem z dowolnego urządzenia posiadającego zaimplementowany ten typ komunikacji, np. komputer przenośny, tablet, telefon komórkowy. Moduł ten pozwala także na instalację pozycjonera w miejscach, gdzie nie jest możliwe położenie przewodów komunikacyjnych, m.in. dzięki wykorzystaniu WiFi i połączenia internetowego.

Źródło: ZETKAMA



Solidne buty na cały dzień pracy

Trudne warunki pracy mogą znajdować się zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz. Ciągły ruch, różne rodzaje nawierzchni, w tym nierówna, mokra czy śliska, wahania temperatury powietrza. W takich warunkach pracownicy potrzebują nowoczesnego obuwia roboczego, które jest lekkie, giętkie, mocne, oddychające i komfortowe.

Nowoczesne obuwie ochronne dla profesjonalistów powinno łączyć w sobie kilka cech: techniczną funkcjonalność, atrakcyjny, najlepiej sportowy wygląd i bezpieczeństwo. Aby spełnić te wymagania i zaoferować najbezpieczniejsze obuwie z możliwych marka Solid Gear współpracuje z dostawcami nowoczesnych technologii i stosuje w swoim obuwii innowacyjne systemy oraz materiały jak np. Gore-Tex, Vibram, czy BOA.

Oddychające i wodoodporne

GORE-TEX stosowany jest w membranach obuwia roboczego. Taka membrana jest trwała i nieprzemakalna, zapewnia stopom suchość i komfort przez cały dzień pracy nawet w bardzo mokrych warunkach oraz pozwala im skutecznie oddychać. Na jednym centymetrze kwadratowym membrany GORE-TEX® znajduje się ponad 1.4 mld porów, z których każdy jest 20 000 mniejszy od kropli wody, a zarazem 700 razy większy niż cząstka oparów wilgoci. Takie właściwości zapobiegają przenikaniu wody do obuwia i jednocześnie pomagają naturalnemu mechanizmowi utrzymywania stałej temperatury stopy poprzez umożliwienie przedostawania się potu na zewnątrz. GORE-TEX jest w 100% wodoodporny.

Solid Gear oferuje obuwie z GORE-TEXU wzmocnione materiałem CORDURA, który jest bardzo trwały i wytrzymały, a zarazem pozwala stopom oddychać. Zachowuje on swój kształt, jest hydrofobowy i odporny na zabrudzenia, a tym samym łatwy w pielęgnacji. Połączenie GORE-TEXU z CORDURĄ zastosowano w półbutach Solid Gear Revolt GTX. Osoby, które preferują obuwie jeszcze mocniejsze i bardziej wytrzymałe, ale zarazem cięższe oraz o niższej oddychalności, powinny zdecydować się na obuwie wykonane z impregnowanej skóry, np. model ATLAS Solid Gear. Jest ona lepszą barierą dla smarów i olejów, a jednocześnie lepiej wentyluje stopę niż standardowa skóra.

Giętkie, antypoślizgowe podeszwy

Osoby, które w pracy często kłęczą, kucają, prowadzą auto powinny wybierać buty z giętką podeszwą. Aby nie doszło do poślizgnięcia się na smarach czy olejach podeszwa powinna być również antypoślizgowa, dodatkowo wyposażona we wkładkę antyprzebiciową. Podeszwa wykonana z kompozytu zapewni butom lekkość i giętkość. Solid Gear stosuje podeszwy VIBRAM i wkładki kompozytowe wykonane z włókien technicznych, lżejsze, cieńsze oraz mocniejsze niż np. wkładki metalowe. Zaletą wkładki kompozytywnej jest również to, że nie przewodzi ona zimna

ani ciepła i nie odkształca się na stałe. Nowa konstrukcja wkładki kompozytywnej zastosowana w modelu Solid Gear Griffin S3 stwarza dodatkowy komfort i poprawia elastyczność buta, dzięki czemu można w nim wygodnie pracować w różnych pozycjach i zgięciach stopy oraz prowadzić samochód.

Palce stóp pod ochroną

Buty robocze powinny także chronić palce stóp przed uderzeniem i zmięgnięciem. Odpowiada za to podnosek. Wykonany z włókna szklanego, jest lżejszy i bezpieczniejszy niż tradycyjne zabezpieczenia z metalu, gdyż materiał ten jest nieprzewodzący i ogranicza zagrożenie zakleszczenia, czy odcięcia palców. Solid Gear wyposażył dodatkowo swój podnosek w technologię wielowarstwową,

która tworzy większą przestrzeń dla palców, co zapewnia im komfort, ale również pozwala nadać butowi nowoczesny kształt i sportowy wygląd. Niektóre modele obuwia Solid Gear posiadają pierwszy na świecie podnosek wykonany w technologii nano-carbon, najbardziej innowacyjnej obecnie na świecie. Włókno nano-carbon jest o 40% mocniejsze od włókna szklanego. Cieńsza konstrukcja ścian podnoska zapewnia jeszcze więcej miejsca na palce, a tym samym daje maksymalny komfort podczas użytkowania. Obuwie z podnoskiem NanoTOE jest nie tylko wygodniejsze i lżejsze, ale posiada także mocniejszą ochronę palców. Podnosek

wykonany w tej technologii spełnia wszystkie międzynarodowe standardy, w tym: ASTM, CSA, czy EN 125685.

BOA zamiast sznurówek

Elementem, na który warto zwrócić uwagę, jest też rodzaj wiązania buta. Przy częstym kłękaniu sznurowadła mają tendencję do luzowania i rozwiązywania się, a wtedy istnieje ryzyko nadeptnięcia na sznurówkę i upadku. Mogą też pojawić się trudności przy za-

wiązywaniu śliskich sznurówek zabrudzonych olejami czy smarami. Dlatego coraz bardziej popularnym wiązaniem butów jest automatyczny system zapięciowy BOA, który jest wiązaniem skutecznym, idealnie dopasowuje but do stopy oraz umożliwia błyskawiczne założenie i zdjęcie buta. W system BOA wyposażono np. półbuty Solid Gear Vapor S3.

Nie wszyscy zdają sobie sprawę, że buty, w których pracują codziennie, przez 8–9 godzin, powinny być najlepszymi butami w ich szafie. Wiele godzin w ruchu, w pozycji stojącej, kłęczącej, leżącej, ale także „za kółkiem” i w różnych warunkach pogodowych, wymaga, aby obuwie było odpowied-

nio dostosowane, wygodne, wytrzymałe i zabezpieczało stopę przed urazami. W takie buty, które na dodatek efektownie wyglądają warto zainwestować.



Źródło: Hultafors Group

W następnym numerze:

Raport: Myjki ciśnieniowe

W pozostałych działach:

- Smary w chłodniach
- Systemy Pick to Light
- Prowadniki kablowe
- Platformy transportowe

- Kontrola BHP
- Diagnostyka instalacji elektrycznych
- Modernizacja maszyn
- Pozyskiwanie środków unijnych na innowacje

Ponadto stale działają: Aplikacje mobilne, Gadżet dla inżyniera, Ciekawostki, Książki

Indeks reklam

Axon Media	www.konferencjetechniczne.pl	9
Jota	www.motultech.pl	II okł.
MEWA	www.mewa-service.pl	IV okł.
MTP	www.itm-polska.pl	17, III okł.
PNEUMA	www.pneuma.pl	I okł., 6, 7
Sanok Rubber	www.sanokrubber.pl	23
TriboTec Polska	www.tribotec.pl	21

Indeks firm

7bar	47	Grupa Marat	20	PROOIL	20
ADIRCAMS	26, 27, 29	HENNLICH	20	Proxxon	53
Albeco	24	Hultafors Group	60, 63	PSSE	10, 11
Alup Kompressoren	46	Husqvarna	52	Robod	42
ANDRZEJEWSKI	39	Huta Stalowa Wola	10	Rockwell Automation	8
ARP	10	HYDRO CONNECTION	20	RS Components	58
Artek Artur Żochowski	11	i3system	29	Sanok Rubber	22, 23
ATRES INTRALOGISTICS	39	igus	58	Scheppach	53
Audi	11	ILC	20	Simex	48
Automapa	56	Infiray Technologies	27, 29	SK Innovation	5
Axon Media	9	IntraLogix	39	SKF	20, 56
Baltic Operator	10	Introl	33, 34	Sonel	28
BEEWATEC	39	Johnson Matthey	4	STILL	36, 37, 39
BEKA	20	Jota	II okł.	Stocznia Gdańsk	10
BMW	55	Jungheinrich	38, 39	Sungboo	41
Bosch Rexroth	62	Jutech	20	Suzuki	11
CENZIN	52	KSSE	8	Testo	28
CIOP-PIB	41, 42	Lange Łukaszuk	53	Thermo Fisher Scientific	8
Comest	46	Limatherm Sensor	49, 50	Timken	12, 16
Conrad Electronic	28	Lincoln	20	TME	30, 32
Dassault Systèmes	61	Linde Material Handling	39	Tomtronix	30
DEFORIN	20	LKE	39	Toyota	11
DuPont	41, 43	Lockheed Martin	4	TriboTec Polska	18, 19, 20, 21
EBMiA	24	Luber	20	Trotec	33
EC Test Systems	27, 28, 30, 31, 32	Lubritech	20	Układy Centralnego Smarowania	20
Elementy Budowy Maszyn i Automatyki – Akcesoria CNC Elżbieta Taraszkiewicz	22	MEWA	IV okł.	UTECH TECHNICS	20
EMKO	50	MTP	17, III okł.	Uvex	42
Enea Operator	5	MultiMasz	20	VENTO	20
Energous	54	Norsk Hydro	9	Vogel	20
EuroPro Group	27, 28, 30, 31	OMV	39	Wamech	36, 37, 38, 39
ExxonMobil	59	Onepress	57	Wanzl	37, 38, 39
FAULHABER	61	OPGAL Optronic Industries	29	WHM	24
Fenner Drives	22	OWPW	57	WoBIT	33
fischer	59	Panasonic	53	Woerner	20
FLIR	28, 29, 30, 31, 32	Parker	44, 45	Wojskowe Zakłady Elektroniczne	4
FLUICONNECTO	20	PGO	8	Wojskowe Zakłady Lotnicze nr 1	4
FLUKE	28, 32	PGZ	4, 52	Wojskowe Zakłady Lotnicze nr 2	4
F-Secure	9	PNEUMA	I okł., 6, 7	Wojskowe Zakłady Uzbrojenia	4
Gacol	20	POLNA	18, 19, 20	Wydawnictwa Komunikacji i Łączności	57
Graco	20	POLTECH	20	Wydawnictwo Politechniki Śląskiej	57
Greeneveld	20	Portwest	40, 42	ZETKAMA	62
		PROMAG	37, 38, 39	ZwickRoell	8



SUBCONTRACTING

TARGI KOOPERACJI PRZEMYSŁOWEJ

4-7.06.2019



Międzynarodowe
Targi Poznańskie

ZAPRASZA

mtp
GRUPA

**POSIADASZ WOLNE
MOCE PRODUKCYJNE?
ZNAJDŹ NOWYCH
ZLECENIODAWCÓW!**

W tym samym czasie

www.subcontracting.pl



3D SOLUTIONS



SUBCONTRACTING
TARGI KOOPERACJI PRZEMYSŁOWEJ



MODERNLOG
Targi Logistyki,
Magazynowania
i Transportu

Najbardziej niezawodne
czyściwo na rynku.

MY TYM ZARZĄDZAMY