

MM

Magazyn Przemysłowy

MagazynPrzemyslowy.pl

Numer 4 (242)

KWIECIEŃ 2025

Cena 15 zł (w tym 8% VAT)

ISSN 0945-5485

Nr ind. 206555

Produkcja i przetwarzanie

Technologia cięcia wodą

Obróbka plastyczna

Ewolucja technologii formowania
wtryskowego

Automatyzacja

Systemy szybkiej wymiany narzędzi

ROBOTY WSPÓŁPRACUJĄCE teraźniejszość i przyszłość

raport

licensed by

Regionalne targi połączeń śrubowych już w przyszłym roku również w Polsce!



SCHRAUBTEC
PO PROSTU DOBRE POŁĄCZENIA



KATOWICE
Polska
16.09.2025

DREZNO
Niemcy

HANOWER
Niemcy

STUTTGART
Niemcy

LANSHUT
Niemcy

BOCHUM
Niemcy

W 2025 roku targi SchraubTec zawitają także do Polski

Na targach będzie można poznać ekspertów w dziedzinie połączeń śrubowych, technologii śrubowej, narzędzi śrubowych, a także zaopatrzenia, zakupów i zarządzania elementami złącznymi. Podczas praktycznych wykładów i wystawy będzie można ugruntować swoją specjalistyczną wiedzę i umiejętności w zakresie bezpiecznych połączeń śrubowych w przemyśle.

Zostań wystawcą

Dodatkowe informacje:
SchraubTecPolska@ravenmedia.pl
Tel. +48 608600110

Odwiedź targi

Zarejestruj się
i pobierz bezpłatną wejściówkę
www.schraubtec.com/pl/katowice



Organizator
VOGEL COMMUNICATIONS GROUP

Ambasador marki
HERMES TOOLS

Partner medialny
autoEXPERT

MM
Młodych Przemysłowców

elektro
technik
AUTOMATYK

raven media

Małżeństwo z rozsądku

Tegoroczne targi Hannover Messe stały się dla mnie inspiracją do refleksji nad relacją między przemysłem a sztuczną inteligencją. To związek przypominający małżeństwo z rozsądku – początkowo pełne dystansu i nieufności, z czasem coraz bardziej zażyłe i oparte na wzajemnych korzyściach. Szczegółową relację z tego największego światowego wydarzenia przemysłowego znajdą Państwo na kolejnych stronach magazynu. Tymczasem pozwolę sobie na kilka przemyśleń dotyczących AI w branży produkcyjnej.

Jeszcze kilka lat temu sztuczna inteligencja była na targach przemysłowych jedynie ciekawostką – technologicznym dodatkiem, który miał przyciągnąć uwagę zwiedzających. W tym roku sytuacja diametralnie się zmieniła. AI przestała być efektownym gadżetem, a stała się filarem, wokół którego budowane są strategie przemysłowe największych graczy rynkowych.

Przemysłowa AI rozwija się obecnie w trzech głównych kierunkach. Pierwszy to autonimizacja maszyn. Drugi trend to analityka predykcyjna – w jednej z prezentacji system AI wykrył nietypowe wzorce wibracji w maszynie, rekomendując konserwację na dwa tygodnie przed potencjalną awarią. Trzeci obszar to integracja z systemami zarządzania produkcją, gdzie algorytmy pomagają podejmować decyzje dotyczące planowania i logistyki.

Równie imponujące są postępy w robotyce kognitywnej. Tradycyjne roboty przemysłowe wymagały precyzyjnego zaprogramowania każdego ruchu. Dzisiaj maszyny wyposażone w AI samodzielnie interpretują otoczenie. W jednej demonstracji robot rozpoznawał i chwycił różnorodne przedmioty bez wcześniejszego treningu – coś, co jeszcze niedawno było domeną wyłącznie ludzi.

Tak dynamiczny rozwój technologii AI w przemyśle nie umknął uwadze regulatorów, którzy starają się nadążyć za tempem zmian. W tym kontekście 2025 rok zapowiada się jako przełomowy dla przemysłowej AI. Europejskie rozporządzenie AI Act zaczyna stopniowo wchodzić w życie, wprowadzając nowe wymagania dotyczące przejrzystości i bezpieczeństwa systemów AI. Jednocześnie Komisja Europejska pracuje nad usunięciem barier we wdrażaniu sztucznej inteligencji, aby zmniejszyć dystans dzielący europejski przemysł od konkurencji z USA i Chin.

Statystyki nie napawają optymizmem – według danych Komisji zaledwie 13,5% firm w Europie wykorzystuje technologie AI. To znacznie mniej niż w USA czy Chinach, gdzie rządowe inicjatywy, jak chiński „Next Generation Artificial Intelligence Development Plan”, systematycznie wspierają rozwój sztucznej inteligencji. Być może dlatego jednym z głównych tematów targów była „cyfrowa suwerenność Europy” i plany budowy „giga-fabryk AI” – supercentrów obliczeniowych, na które mają zostać zmobilizowane inwestycje o wartości 21,6 mld dolarów.

Dla polskiego przemysłu płyną z tego jednoznaczne wnioski. AI w przemyśle to już nie futurystyczna wizja, ale rzeczywistość, która kształtuje konkurencyjność. Dobrą wiadomością jest to, że bariera wejścia staje się coraz niższa. Rozwiązania oparte na sztucznej inteligencji są dziś dostępne również dla średnich i mniejszych przedsiębiorstw.

Kluczem do sukcesu wydaje się podejście strategiczne – nie wdrażanie AI dla samego efektu nowości, ale precyzyjne identyfikowanie obszarów, gdzie może ona przynieść największą wartość. W „MM Magazynie Przemysłowym” będziemy śledzić tę ewolucję, bo choć małżeństwo przemysłu z AI dopiero się dociera, już teraz widać, że ma przed sobą obiecującą przyszłość.



Paweł Kruk

redaktor naczelny

„MM Magazynu Przemysłowego”



MM

Magazyn Przemysłowy

MM Produkcja i przetwarzanie

s. 34 Ewolucja technologii formowania wtryskowego

Od redakcji

3 Felieton redakcyjny

Rynek i zarządzanie

Barometr przemysłowy

6 Leasing maszyn i urządzeń w Polsce

Zdjęcie miesiąca

8 Oparte na chmurze oprogramowanie do zarządzania cyklem życia produktu

Aktualności

10 Wiadomości ze świata przemysłu

12 Podsumowanie targów STOM

14 Relacja z największych targów przemysłowych na świecie

16 Delta Electronics prezentuje innowacje w zakresie inteligentnego przemysłu

17 Wywiad: Efektywność, jakość i elastyczność kluczem do sukcesu

18 Grupa INDEK zaprezentowała strategię rozwoju i innowacje na 2025 rok

Raport

20 Coboty ze stałym, choć powolnym wzrostem

Artykuły

Produkcja i przetwarzanie

28 Cięcie wodą – wszechstronna i precyzyjna technologia cięcia

32 Wybór obrabiarki z myślą o automatyzacji

34 Ewolucja technologii formowania wtryskowego

Logistyka i magazynowanie

38 Transformacja intralogistyki – kierunki ewolucji wózków widłowych

Utrzymanie ruchu

40 Filtracja płynów obróbkowych – sekret efektywnej obróbki skrawaniem

42 Rozwiązania szybkiej wymiany narzędzi sposobem na zwiększenie produktywności

Projektowanie i konstrukcje

44 Bezpośrednie wkręcanie w materiały o bardzo wysokiej wytrzymałości

Produkty

46 Nowości rynkowe

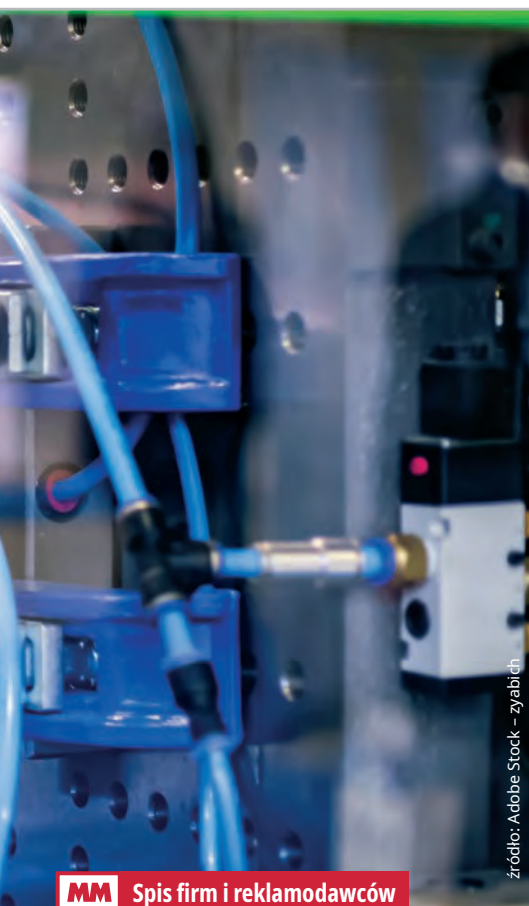
Po godzinach

50 Ze świata nauki i techniki

MM Poleca

Chociaż od pojawienia się technologii cięcia wodą – określanej również jako cięcie strumieniem wodnym, obróbka wodno-ścierna lub po prostu jako waterjet – już niebawem minie prawie 50 lat, nie oznacza to, że zbliża się moment, w którym odejdzie ona już do lamusa. Dzięki wykorzystaniu strumienia wody pod ultrawysokim ciśnieniem, wzbogaconego o ścierniwo, technologia ta umożliwia rozdzielanie niemal wszystkich rodzajów materiałów – od delikatnych tkanin po twarde metale, ceramikę czy materiały kompozytowe. s. 28

Wojciech Traczyk, redaktor „MM Magazynu Przemysłowego”



źródło: Adobe Stock - zyblich

MM Spis firm i reklamodawców

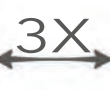
B	M
Baumalog.....13	Messe München.....11
Bosch Rexroth.....49	Mocap.....5
BYD.....50	MTM.....48
C	N
Cloos.....20, 21	norelem.....47, 52
Cognizant.....10	O
D	Omron.....10
Dalmec.....46	OPmobility.....8
Delta Electronics.....14, 16, 17	P
Dematec.....20, 23, 49	Politechnika Gdańska.....50
Deutsche Messe.....14	Ptak Warsaw Expo.....10, 11
DIG Świata.....13, 46	R
Doosan Robotics.....23	Rise Robotics.....50
E	Roemheld.....13, 49
EJOT.....44	RoTec Polska.....13
Elesa+Ganter.....47	S
Enamac.....11	Salvagnini.....10
F	Schraubtec (autopromocja) ..2, 45
Flow.....28, 31	Siemens.....14
Fraunhofer EMI.....50	Spanflug Technologies.....13
H	T
Harting.....14	Targi Kielce.....12
Hermle.....7	Techman Robot.....25
I	Technologie Formowania
ifm electronic.....48	Metali.....20, 25
igus.....20, 27, 47	TFM Robotics.....20, 25
INDEX.....18	W
K	WHS.....35
Kipp.....13	
KMT.....48	

Silicone X-TREME TAPE®

Oddział firmy **MOCAP**

Silikonowa taśma samowulkanizująca



 Bez kleju	 Izuluje 15000 V/mm	 Rozciągliwa	 260° C
 Odporna na wilgoć & oleje	 Trwała na lata	 -50° C	 Odporna na promienie UV & sól

MOCAP BEZPŁATNE
PRÓBK!

uk.xtremetape.eu

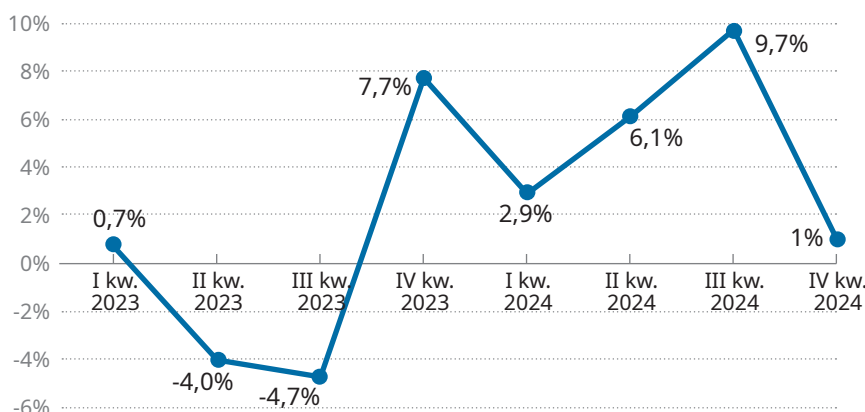
+48 22 397 15 80
info@mocap.com.pl



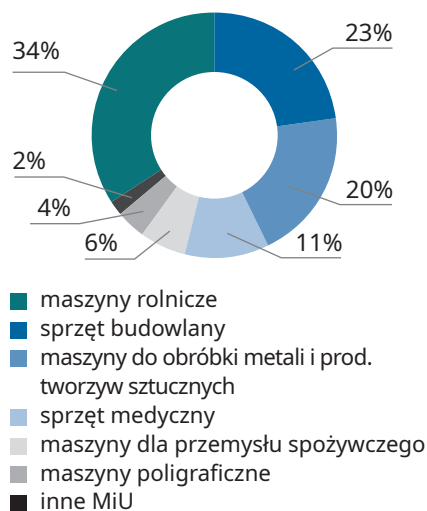
Leasing maszyn i urządzeń (MiU) w Polsce w 2024 r.



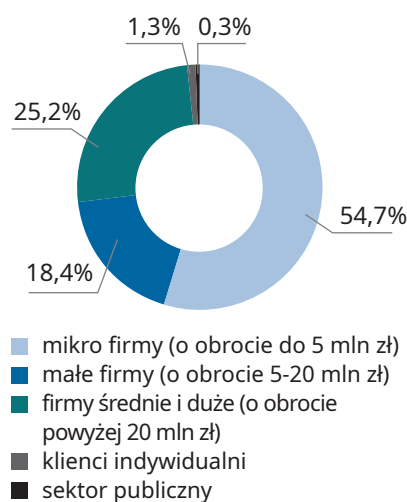
Dynamika finansowania MiU w latach 2023–2024



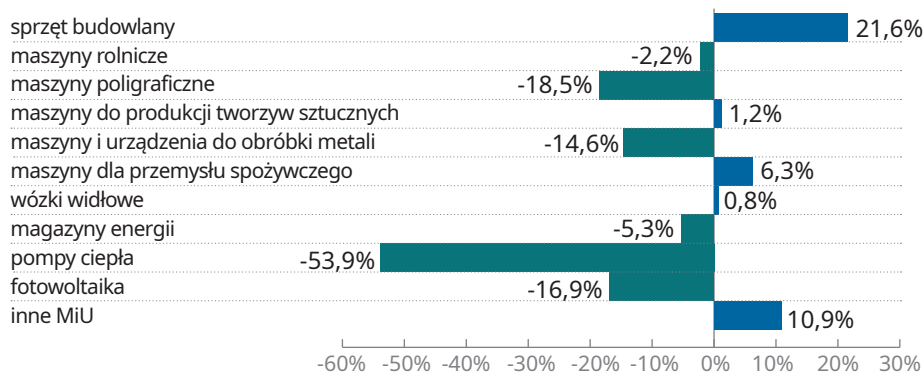
Struktura przedmiotowa leasingowanych MiU



Struktura leasingobiorców



Dynamika wybranych MiU w porównaniu z 2023 r.



110,5
mld zł

łączna wartość aktywów sfinansowanych przez firmy leasingowe w Polsce w 2024 r.

+10,4%

wzrost wartości aktywów sfinansowanych przez firmy leasingowe w porównaniu z 2023 r.

217,8
mld zł

całkowita wartość aktywnego portfela branży leasingowej (+8%, r/r)

26,2
mld zł

wartość MiU sfinansowanych przez branżę leasingową

17,7
mld zł

wartość MiU sfinansowanych leasingiem

8,5
mld zł

wartość MiU sfinansowanych pożyczką leasingową

23,7%

udział MiU w ogólnej wartości aktywów sfinansowanych leasingiem i pożyczką leasingową

+4,1%

wzrost liczby transakcji leasingu MiU w porównaniu z 2023 r.

231
tys. zł

średnia wartość transakcji leasingu w kategorii MiU

82,5%

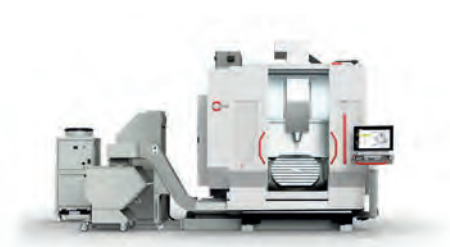
udział nowych MiU sfinansowanych leasingiem

17,5%

udział używanych MiU sfinansowanych leasingiem

+11,6%

prognozowany wzrost wartości leasingu MiU w 2025 r.



Za łatwym gotowaniem zawsze kryje się precyzja.

Start user report



To, co pokochano w milionach kuchni, musi być łatwe w obsłudze. Prawdopodobnie najpopularniejszy robot kuchenny na świecie zachwyca między innymi perfekcyjnym designem. Precyzyjne formy wtryskowe do ich produkcji wykonują zautomatyzowane centra obróbkowe HERMLE. Nam to smakuje. www.hermle.pl







Francuski koncern **OPmobility** wdraża **Teamcenter X**, oparte na chmurze oprogramowanie do zarządzania cyklem życia produktu (PLM) z portfolio **Siemens Xcelerator**. Nowe oprogramowanie ułatwi firmie projektowanie nowych, coraz bardziej złożonych produktów. W portfolio OPmobility znajdują się już nie tylko elementy nadwozia samochodów, w tym systemy oświetleniowe, ale również systemy magazynowania energii, które obejmują rozwiązania w zakresie elektryfikacji baterii i wodoru, a także zbiorniki paliwa.

Poznaj nowe kompaktowe i elastyczne centrum gnące

Webinarium – Salvagnini zaprasza na webinarium poświęcone P2-1620 – najnowocześniejszemu centrum gnącemu, które łączy wysoką wydajność, elastyczność i precyzję w kompaktowym układzie, idealnym do pracy w ograniczonej przestrzeni.

Webinar odbędzie się 20 maja (we wtorek), o godz. 11:00 i będzie dostępny bezpłatnie po rejestracji.

Podczas webinarium **Nicola Artuso**, menadżer produktu Salvagnini, zaprezentuje główne cechy techniczne P2-1620, omawiając praktyczne przypadki jego zastosowania w branży meblarskiej, elektronicznej i HVAC.

Nowe centrum gnące P2-1620 dopełnia rodzinę kompaktowych centrów gnących P2. Może giąć arkusze blachy o długości do 1600 mm, a maksymalna wysokość gięcia wynosi 203 mm. Maszyna spełnia wymagania dynamicznie zmieniającego się rynku, zapewniając wysoką jakość, zerowe odpady i maksymalną wszechstronność.

Dzięki automatycznym cyklom gięcia i manipulacji P2-1620 wykonuje średnio 17 gięć na minutę, bez konieczności przestojów i ręcznego przezbierania. Uniwersalne narzędzia umożliwiają obróbkę pełnego zakresu grubości oraz materiałów obrabialnych.



źródło: Salvagnini

Technologia MAC3.0 pozwala maszynie automatycznie dostosowywać się do zmian w mechanicznych właściwościach obrabianej blachy, co zapewnia precyzyjne i powtarzalne gięcia w długim okresie użytkowania.

Centrum P2-1620 oferuje także szeroki zakres opcji – takich jak narzędzia CLA, RSU i DPM – co poszerza możliwości zastosowania centrum gnące-

go w wielu sektorach przemysłowych.

Webinarium to unikalna okazja, żeby poznać potencjał P2-1620 i całej gamy serii P2, a także dowiedzieć się, jak to centrum gnące pomoże zoptymalizować procesy produkcyjne, zwiększyć efektywność i zmniejszyć wpływ na środowisko.

W programie również pokazy oraz strefa spotkań i kariery.

Partnerstwo OMRON i Cognizant zmienia oblicze produkcji przemysłowej

Współpraca – Podczas konferencji prasowej w Stuttgarcie firmy zaprezentowały nowy model współpracy, który ma zrewolucjonizować podejście



źródło: OMRON

do integracji systemów informatycznych (information technology – IT) i technologii operacyjnych (operational technology – OT) w fabrykach przyszłości.

OMRON to japoński gigant automatyki przemysłowej, a **Cognizant** jest amerykańskim liderem transformacji cyfrowej. Firmy postanowiły połączyć siły i wspólnie rozwiązać jeden z największych problemów współczesnego przemysłu – rozdział między OT a IT.

Istota współpracy OMRON i Cognizant leży w unikalnym połączeniu dwóch dotychczas odrębnych światów. Z jednej strony mamy świat fizycznych urządzeń – czujników, sterowników, serwonapędów i robotów. Z drugiej – cyfrowy ekosystem oparty na technologiach chmurowych, sztucznej inteligencji oraz rozwiązaniach internetu rzeczy cyfrowych bliźniaków.

Współpracę tę wyróżnia kompleksowe podejście, które obejmuje pełen cykl życia projektu: od doradztwa strategicznego, przez wdrożenie w hali produkcyjnej, aż po utrzymanie operacyjne i rozwój systemów. Model „one-stop-shop” dla integracji IT-OT ma być odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie rynku na rozwiązania, które nie tylko optymalizują produkcję, ale także czynią ją bardziej zrównoważoną i odporną na zakłócenia.

Przyszłość technologii laserowych na Laser-Technica Poland

MM PATRONAT

Targi – Jedno z najważniejszych wydarzeń branżowych dedykowanych technologiom laserowym odbędzie się już wkrótce w Płak Warsaw Expo. Targi Laser-Technica Poland zgromadzą przedstawicieli branży, którzy zaprezentują najnowsze rozwiązania w zakresie obróbki laserowej, systemów optycznych i automatyzacji procesów przemysłowych.

Laser-Technica Poland odbędzie się 13–15 maja br. To unikalne wydarzenie, które zgromadzi w jednym miejscu czołowych producentów, ekspertów i pasjonatów innowacyjnych rozwiązań laserowych. Szeroka przestrzeń wystawiennicza ma zapewnić komfortowe zwiedzanie oraz uczestnictwo w wydarzeniach towarzyszących.

Laser-Technica Poland 2025 to doskonała okazja, żeby zobaczyć m.in. nowoczesne systemy



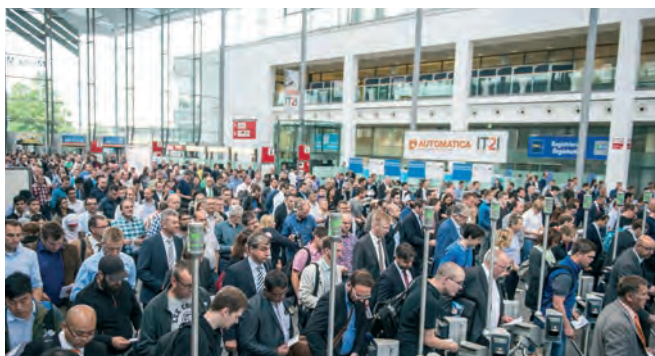
źródło: Płak Warsaw Expo

cięcia i obróbki laserowej, grzewowania, znakowania, spawania, a także zastosowanie laserów w medycynie czy elektronice.

Integralną częścią wydarzenia będzie „Laser Tech and Industrial Optics Forum”, podczas którego eksperci omówią kluczowe trendy i wyzwania branży. Laser-Technica Poland to także doskonała okazja do nawiązania kontaktów biznesowych, wymiany doświadczeń i poszukiwania nowych partnerów handlowych.

MM PATRONAT

Światowe centrum innowacji w automatyzacji w Monachium



źródło: Messe München

Targi – Targi automatica 2025, które odbędą się 24–27 czerwca br. w Monachium, to jedno z najważniejszych wydarzeń dla wszystkich zainteresowanych nowoczesnymi rozwiązaniami oraz technologiami w zakresie automatyzacji produkcji. Głównymi tematami tegorocznej edycji targów będą zrównoważona praca, digitalizacja i sztuczna inteligencja oraz przyszłość pracy.

Targi będą świetną okazją, żeby zapoznać się z najnowszymi rozwiązaniami m.in. z takich obszarów, jak technologie montażu i obsługi, robotyka przemysłowa, przetwarzanie obrazu, systemy pozycjonowania, sensoryka oraz technologie napędowe, sterowania, komunikacji przemysłowej i bezpieczeństwa.

Równocześnie z targami automatica odbędą się targi Laser World of Photonics, dzięki czemu odwiedzający będą mieli okazję uczestniczyć w dwóch imprezach dotyczących najnowszych technologii – robotyki, automatyzacji produkcji i technik laserowych.

W 2023 r., w poprzedniej edycji targów udział wzięło aż 648 wystawców, z czego 35% stanowili wystawcy zagraniczni. Targi odwiedziło wówczas 41 000 osób z 92 krajów. Wysoka liczba uczestników to jeden z największych atutów targów – aż 83% odwiedzających podejmuje decyzje inwestycyjne, co czyni to wydarzenie doskonałą platformą do nawiązywania współpracy biznesowej.

Chemtec 2025 – nowe horyzonty innowacji w przemyśle chemicznym

Targi – W 2025 r. branża chemiczna zyska wyjątkową platformę do prezentacji najnowszych osiągnięć, a także wymiany wiedzy i doświadczeń. Chemtec 2025 to nie tylko targi, ale również konferencja, którą organizuje renomowany Instytut Chemii Przemysłowej.

Wydarzenie to zgromadzi ekspertów, naukowców, przedstawicieli biznesu i pasjonatów innowacji, którzy razem stworzą przestrzeń do dyskusji na temat przyszłości przemysłu chemicznego. Uczestnicy będą mieli okazję zapoznać się z aktualnymi trendami i odkryć przełomowe technologie, które mogą zrewolucjonizować metody produkcji oraz procesy technologiczne w sektorze chemicznym.

Chemtec 2025 to wydarzenie, które może stać się katali-

zatorem przemian w przemyśle chemicznym. Dzięki interdyscyplinarnemu podejściu i współpracy między nauką a biznesem konferencja umożliwi identyfikację kluczowych obszarów rozwoju i wypracowanie strategii, które pozwolą firmom utrzymać konkurencyjność na rynku.

Jednym z najważniejszych aspektów Chemtec 2025 jest możliwość budowania relacji i poszerzania kompetencji. Uczestnicy będą mieli okazję nawiązać kontakty zarówno z przedstawicielami czołowych firm, jak i z ekspertami naukowymi. Networking, który będzie się odbywał podczas konferencji, to doskonała okazja do wymiany wiedzy i doświadczeń, a także do stworzenia trwałych partnerstw strategicznych.



źródło: Plak Warsaw Expo

ENEMAC

Technika maszynowa

Wytrzymałe.

Sprzęgła bezpieczeństwa do zadań specjalnych: zabezpieczone przed korozją lub ze stali szlachetnej. Skuteczna ochrona przeciążeniowa dla branży spożywczej, medycznej i farmaceutycznej. Nasi doradcy służą pomocą!



■ Technologia napędów
■ Made in Germany
■ Od 1981 roku

Tel. +49 6022 71070
info@enemac.de
www.enemac.de



TARGI STOM

Przemysłowa Wiosna nie zwalnia



Niepewna sytuacja polityczna może napawać firmy przemysłowe pewnym niepokojem o najbliższą przyszłość. Jeśli jednak spojrzeć na tegoroczną edycję targów spod znaku STOM – w tym na liczbę wystawców i zwiedzających – można odnieść wrażenie, że firmy z sektora przemysłowego, które działają na polskim rynku, niewiele sobie robią z tych zagrożeń i z optymizmem patrzą na najbliższe lata.

Wojciech Traczyk

Tegoroczna edycja Przemysłowej Wiosny z pewnością spełniła oczekiwania większości uczestników. W targach wzięło udział ok. 600 wystawców z 30 krajów, którzy w 9 halach prezentowali swoje innowacyjne rozwiązania. Na uwagę zasługuje też niemal 1000 działających maszyn. Na wystawie pojawiło się 23,5 tys. profesjonalistów z branży.

Szczególne zainteresowanie budziły roboty, a także dynamiczne prezentacje zautomatyzowanych linii produkcyjnych. Wśród przedstawionych urządzeń nie brakowało także narzędzi skrawających, maszyn i urządzeń obróbkowych, do cięcia, spawania czy szli-

fowania. Sporo miejsca zajęły również urządzenia pomiarowe i coraz bardziej popularne drukarki 3D.

Warto podkreślić również merytoryczne wydarzenia, które miały miejsce w trakcie tegorocznej Przemysłowej Wiosny. Jednym z najciekawszych spotkań było seminarium „Nowoczesne Rozwiązania dla Przemysłu” zorganizowane przez Sieć Badawczą Łukasiewicz – Górnośląski Instytut Technologiczny, które dotyczyło łączenia i modyfikowania powierzchni.

Z kolei firma Siemens zaprezentowała innowacyjne rozwiązania w zakresie automatyzacji, digitalizacji i zarządzania energią podczas cyklu Seminariów Technicznych. Seminarium „Innowacje i Nowe Tech-

nologie” poświęcono przełomowym rozwiązaniom dla przemysłu. Przemysł zyskał też nową perspektywę w trakcie seminarium „Maszyny, linie produkcyjne a prawo”, a uczestnicy Seminarium Obróbki Laserowej mieli okazję poznać najnowsze technologie laserowe.

Co o Przemysłowej Wiosni 2025 sądzi wystawcy

Podczas czterech dni targowych mieliśmy okazję do rozmów z wieloma wystawcami, którzy gremialnie podkreślali udaną edycję targów i coraz ważniejszą pozycję kieleckiego ośrodka targowego na polskiej mapie targów branżowych.

– Targi STOM to dla nas niezwykle ważne wydarzenie. To wyjątkowa okazja do spotkania z klientami, rozmów o ich potrzebach, wyzwaniach, z którymi się mierzą na produkcji, i oczywiście możliwość zaprezentowania naszej oferty – mówi **Anna Świtała**, dyrektor generalny w firmie **DIG Świtała**. – Kielce wyróżniają się spośród innych targów liczbą nowych kontaktów, które nawiązujemy. Odwiedzają nas nowe firmy, klienci z całej Polski. Co więcej, to jedno z nielicznych wydarzeń, podczas których nie tylko rozmawiamy i prezentujemy nasze rozwiązania, ale również podpisujemy kontrakty. Na targach STOM zarówno wystawcy, jak i klienci czują się znakomicie. Zespołowi targowemu udało się stworzyć przestrzeń, w której wszyscy czują się dobrze i swobodnie, a to sprzyja biznesowi i nawiązywaniu nowych relacji.

Tegoroczna edycja targów STOM w Kielcach była bardzo owocna również dla **Grupy Roemheld**. – Nawiązaliśmy liczne nowe kontakty i udało nam się spotkać z kilkoma stałymi klientami. Już teraz wiemy, że uda nam się utrzymać pozycję lidera w zakresie systemów mocowań detali w obróbce oraz systemów mocowania i wymiany narzędzi SMED – podkreśla dr inż. **Maciej Boldys**, dyrektor techniczny w **Roemheld Polska**.

Olbrymi progres targów STOM zauważa też **Paweł Jaworski**, dyrektor **KIPP Polska**, według którego impreza ta na przestrzeni ostatnich lat wyrosła na flagowe wydarzenie w branży metalowej w naszym kraju.

– Nasze oczekiwania odnośnie do tej edycji były duże. Mimo że nastroje w branży przemysłowej w ostatnich miesiącach nie napawały optymizmem, liczyliśmy na sporą frekwencję, głównie ze względu na lokalizację targów w pobliżu dużych ośrodków przemysłu. Rzeczywista liczba odwiedzających przerosła jednak nasze oczekiwania – komentuje **Paweł Jaworski** i dodaje: – Widoczny był spory entuzjazm odwiedzających, którzy trafiali do nas często z już gotowymi zapytaniami dotyczącymi projektów, które czekają na wdrożenie. To była także doskonała okazja, żeby pogłębić dobre relacje z naszymi stałymi klientami i pokazać im nasze najnowsze rozwiązania.

Marcin Kozłowski, prezes zarządu **Baumalog**, przekonuje, że kielecka impreza to największe i najlepsze targi w Europie Środkowo-Wschodniej w zakresie obróbki blach. To m.in. odpowiednie miejsce,

nowoczesne obiekty, łatwy dojazd, życzliwa i zaangażowana załoga oraz – co najważniejsze – bardzo duża liczba odwiedzających i wystawców. Oczywiście jest też trochę do poprawy, ale m.in. budowa nowej hali nastraja wyjątkowo optymistycznie.

– Dziękuję wszystkim za odwiedziny naszego stoiska i rozmowy o digitalizacji branży przetwarzania stali, skutkującej uzyskaniem nieznanej dotychczas elastyczności w zakresie obsługi długich, krótkich i pojedynczych serii – dodaje **Marcin Kozłowski**.

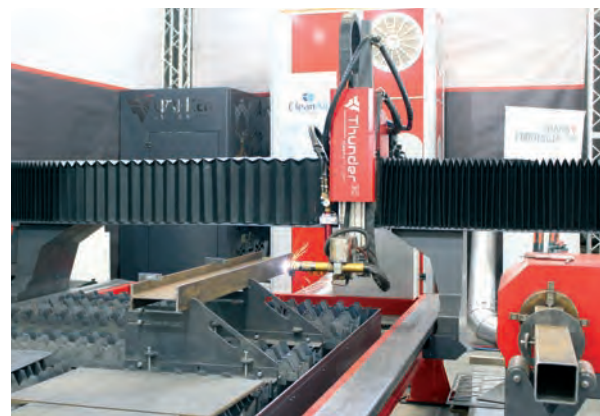
Również według **Mateusza Wójcika**, regionalnego menedżera w **Spanflug Technologies**, targi STOM są najlepszymi targami związanymi z obróbką skrawaniem w Polsce. Jak podkreśla:

– W ciągu tych czterech dni można było zapoznać się z najnowszymi trendami, technologiami i rozwiązaniami wiodących producentów oraz dystrybutorów. Bardzo pozytywnym trendem rozwijającym się od kilku lat jest też szeroko pojęta automatyzacja, która wpływa na konkurencyjność. Przykładem tego jest również nasze oprogramowanie do automatyzacji procesu wycen części toczonych i frezowanych **Spanflug MAKE**.

Bardzo dobrze pod każdym względem targi STOM ocenia również **Piotr Cimr**, dyrektor sprzedaży w **RoTec Polska**. Jego zdaniem odznaczają się one nie tylko dużą jakością, ale również świetną organizacją:

– Wszystko było związane na ostatni guzik. Do tego rekordowa liczba zwiedzających i wystawców. Hale wręcz pękały w szwach. Zaprezentowano wszystkie technologie przemysłowe i wszystkie rodzaje maszyn, urządzeń i rozwiązań dla przemysłu. My już zadeklarowaliśmy udział w przyszłorocznej edycji i zarezerwowaliśmy dużo większe stoisko.

MM



źródło zdjęć: Raven Media



HANNOVER MESSE

Relacja z największych targów przemysłowych na świecie

Przez 5 intensywnych dni, od 31 marca do 4 kwietnia 2025 r., hale wystawowe w Hanowerze były centrum światowych innowacji przemysłowych. Hannover Messe ponownie udowodniły swoją pozycję globalnego lidera, gromadząc ok. 4000 wystawców i 127 000 odwiedzających ze 150 krajów. Tegoroczna edycja odbywała się pod hasłem „Energizing a Sustainable Industry” (Energetyzacja zrównoważonego przemysłu), a koncentrowała się na cyfrowej transformacji i przemysłowych zastosowaniach sztucznej inteligencji.

Paweł Kruk

| W atmosferze ostrożnego optymizmu

Spacerując między stoiskami wystawców, wyczuwałem atmosferę ostrożnego optymizmu mimo niespokojnej sytuacji geopolitycznej. Doktor **Jochen Köckler**, CEO **Deutsche Messe**, wyraził to dobitnie: – *Zbyt mało mówi się o mocnych stronach niemieckiego i europejskiego przemysłu w dziedzinie innowacji.*

Warto zauważyć, że ponad 40% gości targów stanowili odwiedzający z zagranicy. Do najliczniej reprezentowanych krajów (po Niemczech) należały Chiny, Holandia, Kanada (kraj partnerski targów), Polska, Korea Południowa i Japonia. Obecność Polski na tej liście świadczy o rosnącym zainteresowaniu polskich firm nowymi technologiami i globalnymi trendami w przemyśle, które mogą zwiększyć ich konkurencyjność.

| AI – przemysł w rękach inteligentnych asystentów

Przechodząc przez kolejne hale targowe, nie mogłem nie zauważyć, że sztuczna inteligencja (artificial intelligence – AI) zdominowała tegoroczne targi. Podczas paneli i prezentacji wielokrotnie padało zdanie: „AI ma potencjał, aby w ciągu kilku lat zmienić przemysł bardziej, niż zmienił się przez całą ostatnią dekadę”.

Prezentowane rozwiązania miały praktyczny wymiar – nie były to futurystyczne wizje, ale gotowe do wdrożenia systemy. Mogłem na własne oczy zobaczyć, jak generatywna AI wspiera inżynierów w optymalizacji procesów produkcyjnych, jak asystenci AI pomagają w projektowaniu komponentów, a systemy predykcyjnego utrzymania ruchu zapobiegają kosztownym przestojom.

| Konferencja prasowa Harting – wszystko na prąd

Pierwszą konferencją prasową, w której uczestniczyłem, było spotkanie z przedstawicielami Grupy Technologicznej **Harting**. Na stoisku pełnym dziennikarzy z całego świata firma zaprezentowała swoją wizję „All Electric Society” (W pełni zelektryfikowane społeczeństwo).

Philip Harting, CEO Grupy, z pasją wyjaśniał: – *W All Electric Society wszystkie potrzeby energetyczne będzie zaspokajać elektryczność pozyskiwana z odnawialnych źródeł. Warunkiem realizacji tej wizji jest połączenie sektorów mobilności, przemysłu, energii, infrastruktury i rolnictwa w jeden system.*

To właśnie w tym miejscu pojawia się rola firmy Harting, której niezawodne technologie połączeniowe są niezbędne do przesyłania „lifelines of data and power” (linii życiowych danych i energii).

Na stoisku **Harting** zobaczyliśmy rozwiązania dla 3 kluczowych sektorów – energii (innowacje dla odnawialnych źródeł), przemysłu (złącza dla systemów automatyki) i mobilności (rozwiązania dla elektromobilności).

| Siemens – AI napędza przemysł

Drugim ważnym wydarzeniem była konferencja prasowa firmy **Siemens**, laureata tegorocznej nagrody HERMES AWARD 2025 za system „industrial copilots” (przemysłowych kopilotów). Ten asystent AI wspiera specjalistów w przemyśle na wszystkich etapach łańcucha wartości, pomagając m.in. inżynierom w szybszym pisaniu precyzyjnego kodu.

Roland Busch, prezes i CEO **Siemens**, opowiadał o transformacji firmy w ONE Tech Company, która integruje oprogramowanie, automatykę i AI. I przekonywał: – *Mamy wiedzę dziedzinową i dane. W połączeniu z AI jest to zwycięska kombinacja.*

Podczas konferencji zaprezentowano 2 przełomowe innowacje: Industrial Foundation Model (IFM) – model fundacyjny AI dla przemysłu, rozwijany z **Microsoft** – oraz wirtualny sterownik PLC (vPLC), wdrożony w zakładzie Audi Böllinger Höfe, gdzie „mózgi” fabryki kontrolują produkcję z centrum danych, które jest oddalone o kilometry od hali produkcyjnej.

| Delta Electronics – energia pod kontrolą AI

Kolejna konferencja prasowa, w której uczestniczyłem, odbyła się na stoisku **Delta Electronics** – lidera w zarządzaniu energią i inteligentnych rozwiązań ekologicznych.

Shan-Shan Guo, dyrektor ds. marki, podkreślała, że zrównoważony rozwój staje się kluczowym elementem strategii biznesowych: – *Nasi klienci szukają rozwiązań, które zapewnią zarówno wydajność, jak i odporność.*

Wśród najciekawszych rozwiązań firmy **Delta** znalazły się coboty serii D-Bot z zestawem Cognibot Kit, platforma zarządzania energią DeltaGrid wykorzystująca algorytmy AI, ultraszybka ładowarka 500 kW dla

pojazdów elektrycznych, a także systemy magazynowania energii DELTerra C i M1.

| Refleksje dla polskiego przemysłu

Przyglądając się prezentowanym na Hannover Messe 2025 technologiom, trudno nie zauważyć, że AI i cyfryzacja to już teraźniejszość przemysłu. Dla polskich przedsiębiorstw produkcyjnych płyną z tego ważne wnioski.

Inwestycje w AI przestają być opcjonalne. Firmy, które zwlekają z wdrożeniem tych rozwiązań, ryzykują utratę konkurencyjności. Dostępne są już narzędzia dostosowane nie tylko dla gigantów, ale również dla sektora małych i średnich przedsiębiorstw, który stanowi kręgosłup polskiej gospodarki.

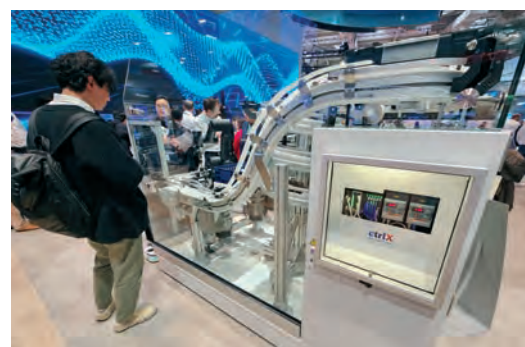
Elektromobilność i magazynowanie energii jawią się jako sektory o ogromnym potencjale wzrostu. Polskie przedsiębiorstwa mogą znaleźć swoją niszę w tych obszarach jako poddostawcy komponentów, integratorzy systemów czy dostawcy specjalistycznych rozwiązań.

Partnerstwa technologiczne są kluczem do sukcesu w cyfrowej transformacji. Nawet najwięksi gracze, jak **Siemens**, rozwijają swoje najbardziej przełomowe innowacje we współpracy z innymi liderami technologicznymi.

Wirtualizacja sterowników PLC i cyfrowe bliźniaki to technologie, które mogą fundamentalnie zmienić sposób produkcji. Polski przemysł, który często zmagają się z wyzwaniami elastyczności, mógłby szczególnie skorzystać z tych rozwiązań.

Następna edycja targów odbędzie się 20–24 kwietnia 2026 r., a krajem partnerskim będzie Brazylia. Redakcja „MM Magazynu Przemysłowego” z pewnością będzie tam obecna, aby przybliżyć Państwu najnowsze trendy, które kształtują przyszłość przemysłu.

MM



źródło zdjęć: Raven Media

HANNOVER MESSE

Delta Electronics prezentuje innowacje w zakresie inteligentnego przemysłu

Delta Electronics, światowy lider w dziedzinie zarządzania energią, zaprezentowała na targach Hannover Messe 2025 przełomowe rozwiązania w obszarze robotyki współpracującej i automatyzacji wspieranej sztuczną inteligencją. Głównym punktem prezentacji były coboty serii D-Bot wyposażone w innowacyjny zestaw Cognibot Kit.

Paweł Kruk



Globalne sukcesy i europejskie inwestycje

W dniu 1 kwietnia 2025 r. Delta Electronics zorganizowała konferencję prasową, podczas której **Shan-Shan Guo**, dyrektor ds. marki, podkreśliła globalną pozycję firmy i jej zaangażowanie w zrównoważony rozwój. Firma osiągnęła przychody na poziomie 13 mld USD w 2024 r., konsekwentnie inwestując w badania i rozwój na poziomie 8–10% obrotów.

Dalip Sharma, prezes i dyrektor generalny Delta Electronics w regionie EMEA, przedstawił strategiczne kierunki rozwoju firmy, które skupiają się na 3 głównych obszarach: automatyzacji, elektryfikacji i digitalizacji. Zwrócił uwagę na znaczące inwestycje Delta Electronics w regionie EMEA, które obejmują 14 centrów badawczo-rozwojowych, 6 zakładów produkcyjnych i 38 biur sprzedaży.

Cognibot Kit – przełom w robotyce współpracującej

Najważniejszym punktem prezentacji było wystąpienie **Michaela Mayer-Rosy**, starszego dyrektora Grupy Biznesowej Automatyki Przemysłowej Delta Electronics EMEA i globalnego szefa Systemów Robotów Inteligentnych. Zaprezentował on nowatorski zestaw Cognibot Kit dla cobotów serii D-Bot, które wcześniej zdobyły nagrody Red Dot Award 2024: Best of the Best i German Design Award 2025.

– Poprzez integrację z wiodącą technologią platform cyfrowych bliźniaków wypełniliśmy lukę między naszymi cobotami serii D-Bot a sztuczną inteligencją, wzmacniając „mózg” naszych cobotów. Z zestawem Cognibot Kit wyko-



nujemy kolejny krok, zapewniając naszym cobotom „oczy” i „uszy” – podkreślił Mayer-Rosa.

Cyfrowe bliźniaki w służbie przemysłu

Coboty Delta można integrować z NVIDIA Omniverse, co pozwala tworzyć cyfrowe bliźniaki procesów produkcyjnych. Dzięki tej technologii możliwe jest predyktoryjne unikanie kolizji, optymalizacja ścieżek chwytaka i rozwój modeli AI.

Delta Electronics zaprezentowała również system ładowania MOOV^{air} dla pojazdów przemysłowych i wózków AGV, zapewniający bezprzewodowe, zautomatyzowane ładowanie o mocy 1–30 kW. Rozwiązania firmy są już stosowane m.in. przez jedno z największych na świecie przedsiębiorstw e-commerce, dla którego dostarczono ponad 30 000 modułowych systemów ładowania wspierających ponad 500 000 wózków AGV.

Odpowiedź na wyzwania europejskiego przemysłu

Tegoroczna obecność Delta Electronics na Hannover Messe 2025 pokazała, że firma konsekwentnie realizuje swoją misję dostarczania innowacyjnych, czystych i energooszczędnych rozwiązań. W obliczu wyzwań związanych z niedoborem pracowników i rosnącymi kosztami energii w Europie przedstawione technologie mogą stanowić kluczowy element zwiększania konkurencyjności europejskiego przemysłu.

MM

WYWIAD

Efektywność, jakość i elastyczność kluczem do sukcesu

Wywiad ze **Svenem Mayerem**, dyrektorem ds. sprzedaży w **Delta Energy Systems** (Niemcy) GmbH, przeprowadzony przez **Pawła Kruka**, redaktora naczelnego „MM Magazynu Przemysłowego”.

Paweł Kruk: Obszar działalności Delta Electronics jest bardzo szeroki. Które segmenty są dla Pana szczególnie istotne?

Sven Mayer: Rzeczywiście, Delta działa w wielu obszarach, ale mój zespół koncentruje się na specyficznych rynkach i produktach, głównie w zakresie energetycznych, przemysłowych i medycznych aplikacji. Dostarczamy rozwiązania, które wspierają transformację energetyczną i automatyzację procesów przemysłowych.

Paweł Kruk: Podczas konferencji w Hanowerze firma Delta zaprezentowała kilka innowacyjnych rozwiązań. Które z nich uważa Pan za najważniejsze?

Sven Mayer: Na naszym stoisku największym zainteresowaniem cieszy się segment robotyczny z nową rodziną cobotów – jest to istotny element strategii Delta. Natomiast w moim obszarze skupiamy się na systemach ładowania bezprzewodowego, które prezentujemy po raz pierwszy jako kompletny portfel rozwiązań. To technologia o wyjątkowej mocy, która rewolucjonizuje sposób zasilania automatycznych pojazdów transportowych w środowiskach przemysłowych.

Paweł Kruk: Czy mógłby Pan opowiedzieć więcej o nowej ultrazbykłej ładowarce UFC 500 z certyfikacją Eichrecht?

Sven Mayer: UFC 500 to nasz flagowy produkt oferujący 500 kW mocy ładowania, umożliwiający jednocześnie ładowanie dwóch pojazdów z mocą 250 kW każdy. Uzyskanie certyfikacji Eichrecht jest dla nas ogromnym osiągnięciem, ponieważ gwarantuje transparentność i dokładność rozliczeń zgodnie z rygorystycznymi niemieckimi standardami.

Paweł Kruk: Ważnym tematem prezentowanym podczas tegorocznej edycji targów jest wykorzystanie AI w przemyśle. W jakim stopniu wykorzystujecie sztuczną inteligencję w swoich rozwiązaniach energetycznych?

Sven Mayer: AI jest integralnym elementem wielu naszych rozwiązań, ponieważ umożliwia zbieranie i analizowanie danych potrzebnych do optymalizacji procesów. Doskonałym przykładem jest nasza platforma DeltaGrid, która wykorzystuje algorytmy AI do inteligentnego zarządzania energią. System anali-

zuje wzorce zużycia, prognozuje zapotrzebowanie oraz automatycznie optymalizuje przepływy energii, integrując odnawialne źródła energii, magazyny energii i infrastrukturę ładowania EV. To znacząco podnosi efektywność energetyczną, redukując koszty operacyjne.

Paweł Kruk: W jaki sposób Delta łączy swoje 3 główne obszary działalności: sztuczną inteligencję, automatyzację i infrastrukturę energetyczną?

Sven Mayer: Te obszary coraz bardziej się przenikają, co pozwala nam oferować kompleksowe rozwiązania. Na przykład nasze systemy bezprzewodowego ładowania MOOV^{air} dla wózków AGV łączą infrastrukturę energetyczną z automatyzacją. Systemy te współpracują z platformą zarządzania energią. Platforma ta używa AI do optymalizacji procesów ładowania. Dzięki temu klienci otrzymują nie tylko pojedyncze produkty, ale i zintegrowane ekosystemy, które maksymalizują efektywność ich działalności.

Paweł Kruk: Jak Pan ocenia polski rynek w kontekście gotowości na nowe technologie?

Sven Mayer: Polski przemysł rozwija się imponująco, również w obszarze zaawansowanych technologii. Choć poziom automatyzacji nie jest jeszcze tak wysoki jak w Niemczech, to jest to tylko kwestia czasu. Polskie przedsiębiorstwa są coraz bardziej świadome korzyści płynących z wdrażania nowoczesnych rozwiązań. Sugeruję polskim firmom, aby śledziły nowe technologie, które Delta oferuje w zakresie automatyzacji i inteligentnego zarządzania energią.

Paweł Kruk: Jakie trendy będą Pana zdaniem kształtować przemysł w najbliższych latach?

Sven Mayer: Sztuczna inteligencja z pewnością odegra kluczową rolę. Wszystko będzie ze sobą połączone: spójne generowanie, zbieranie i przetwarzanie danych pozwolą na rozwój jeszcze lepszych produktów oraz na bardziej efektywną produkcję. Kolejnym istotnym trendem będzie zwiększanie efektywności energetycznej i redukcja emisji CO₂. Delta koncentruje się na tym obszarze od ponad 15 lat, co czyni nas pionierem na rynku.

MM



źródło: Raven Media



źródło zdjęć: Raven Media

KONFERENCJA PRASOWA

Grupa INDEX zaprezentowała strategię rozwoju i innowacje na 2025 r.

W dniu 24 marca 2025 r. w centrum iXperience w Deizisau obok Stuttgartu odbyła się doroczna konferencja prasowa Grupy INDEX, poprzedzająca 4-dniowe wydarzenie Open House. Konferencja zgromadziła dziennikarzy najważniejszych mediów branżowych, w tym przedstawicieli „MM Magazynu Przemysłowego”.

Paweł Kruk

Spotkanie rozpoczęło się od „Innovation Tour”, po którym główną część konferencji poprowadził dr **Dirk Prust**, dyrektor zarządzający ds. inżynierii. W konferencji z ramienia Grupy INDEX uczestniczyli również **Roberto Deger** (dyrektor zarządzający ds. finansów i administracji), **Reiner Hammerl** (dyrektor zarządzający ds. sprzedaży i marketingu) i **Rainer Gondek** (dyrektor ds. marketingu globalnego).

| Solidne fundamenty przyszłego rozwoju

Dirk Prust przedstawił strukturę i globalną obecność Grupy **INDEX**. Firma, której historia sięga 1914 r., działa w ramach stabilnej struktury własnościowej z głównym udziałowcem – **Fundacją Eugen i Irmgard Hahn** (85%).

Grupa **INDEX** zatrudnia ok. 2000 pracowników, ma 6 zakładów produkcyjnych i 12 spółek handlowo-serwisowych w ponad 80 lokalizacjach. Centrala znajduje się w Esslingen w Niemczech, z dodatkowymi placówkami w tym kraju. Na spotkaniu podkreślono niedawne rozszerzenie europejskiej obecności Grupy o nowy oddział w Polsce, a także działalność w USA, Brazylii, Chinach i Indiach.

Roberto Deger zaprezentował wyniki finansowe za 2024 r. Grupa **INDEX** odnotowała przyjęcie zamówień o wartości 447,5 mln euro (spadek o 14%) i sprzedaż netto na poziomie 460 mln euro (spadek o 11%).

Analiza regionalnej struktury sprzedaży wykazała, że Niemcy pozostają największym rynkiem – z udziałem na poziomie 42% (spadek o 19%), region EMEA – 31% (spadek o 16%), region Ameryk – 23% (wzrost o 37%), a Azja i Pacyfik – 4% (spadek o 38%).

Mimo tych mieszanych wyników prognozy na 2025 r. są optymistyczne, z przewidywanym wzrostem sprzedaży do 532 mln euro (wzrost o 16%).

| Różnicowane portfolio klientów

Reiner Hammerl przedstawił analizę struktury przychodów według obsługiwanych branż. Marka **INDEX** obsługuje ich szerokie spektrum: m.in. inżynierię mechaniczną (37%), armaturę i technologie płynów (12%) oraz sektory lotniczy, motoryzacyjny i elektrotechniczny. Marka **TRAUB** wykazuje większą specjalizację: to m.in. technologia medyczna (59%), inżynieria mechaniczna (12%) i inne branże (10%).

| Strategia 2025 – 6 filarów rozwoju

Kluczowym elementem konferencji było przedstawienie „Strategii 2025” opartej na sześciu inicjatywach strategicznych:

- 1. GLOBALIZE** – ekspansja międzynarodowa oraz zwiększanie globalnego zasięgu.
- 2. OPTIMIZE** – doskonalenie efektywności operacyjnej i wyników finansowych.
- 3. ENERGIZE** – rozwój rozwiązań energooszczędnych i zrównoważonego rozwoju.
- 4. REVOLUTIONIZE** – intensyfikacja innowacji produktowych i technologicznych.
- 5. DIGITIZE** – wdrażanie rozwiązań z zakresu Przemysłu 4.0.
- 6. MODERNIZE** – ciągła modernizacja infrastruktury i procesów produkcyjnych.

Dr **Prust** podkreślił, że te inicjatywy tworzą solidne fundamenty dla dalszego rozwoju Grupy **INDEX**.

| Stulecie tradycji kształcenia zawodowego

Ważnym akcentem konferencji było świętowanie 100-lecia **Centrum Szkoleniowego INDEX**. Centrum ewoluowało od skromnych początków (3 zawody szkoleniowe, 48–60-godzinny tydzień pracy) do nowoczesnego ośrodka, który oferuje 7 kierunków zawodowych, programy studiów dualnych i międzynarodowe staże.

Obecnie centrum szkoli ok. 150 praktykantów (10% całej załogi), zapewniając miesięczne wynagrodzenie ok. 1000 euro przy 35-godzinnym tygodniu pracy.

| Nowości produktowe na 2024/2025

Głównym punktem konferencji była prezentacja 5 ważnych innowacji produktowych na lata 2024/2025 przez dr. **Dirka Prusta**, które dziennikarze mogli już wcześniej obejrzeć podczas Innovation Tour.

Pierwszą zaprezentowaną innowacją była **TRAUB TNK40** – nowa tokarka produkcyjna ze stałym wrzecionem, oparta na konstrukcji TRAUB TNL32. Zamiast przesuwanego wrzeciona ma stałe, o prześwicie 40 mm. Dr **Dirk Prust** podkreślił, że dzięki mniej podatnemu na wibracje, uproszczonemu prowadzeniu prętów maszyna oferuje większą sztywność niż tokarka z przesuwanym wrzecionem, co przekłada się na lepszą dynamikę i jakość detali. Maszyna jest dostępna w trzech wariantach (TNK40-9, TNK40-9B i TNK40-11) i wyposażona w dwa identyczne wrzeciona robocze i dwie głowice narzędziowe z osiami X, Z i Y.

Następnie pokazano **TRAUB TNL12 „lean”** – ekonomiczną wersję podstawową sprawdzonej tokarki TRAUB z przesuwanym/stałym wrzecionem. Ta maszyna jest skonfigurowana tylko z jedną głowicą narzędziową i zespołem do obróbki tylnej. Czyni ją to idealnym rozwiązaniem wejściowym przy zachowaniu elastyczności przełączania między toczeniem z przesuwanym a stałym wrzecionem. Wyposażona jest w dwie chłodzone cieczą silniki wrzecion o mocy 4,4 kW i głowicę narzędziową z możliwością szybkiej wymiany narzędzi.

Trzecią innowacją była tokarka wielowrzecionowa **INDEX MS24-8** – następczyni modelu INDEX MS22-8. Dr **Prust** podkreślił jej 8 głównych wrzecion, możliwość wykorzystania do dwóch hydraulicznie blokowanych wrzecion synchronicznych i maks. 16 nośników narzędzi. Znaczącym udoskonaleniem jest system INDEX W-serration na nośnikach narzędzi, który upraszcza ustawienie i zwiększa precyzję, wraz z energooszczędnymi systemami hydraulicznymi i chłodzącymi.

Najbardziej imponującą nowością, która odzwierciedla postęp technologiczny firmy, była chyba jednak technologia **High Dynamic Turning (HDT)**. To przełomowe podejście do operacji toczenia umożliwia ciągłą regulację kąta nachylenia narzędzia za pomocą systemu sterowania, co pozwala na elastyczną obróbkę złożo-

nych konturów bez wielokrotnej wymiany narzędzi.

Dr **Prust** zademonstrował opracowany specjalnie przez firmę **INDEX** uchwyt narzędziowy z przekładnią falową (przełożenie 1:100), który umożliwia stosowanie narzędzi HDT w głowicy rewolwerowej, otwierając nowe możliwości efektywnej obróbki.

Na koniec zaprezentowano **INDEX iXtools** – rozszerzenie magazynu narzędzi, które znacząco zwiększa liczbę dostępnych narzędzi dla maszyn serii G. System ten może zapewnić dostęp do nawet 230 lub 392 dodatkowych narzędzi (zależnie od modelu maszyny), zachowując jednocześnie zalety wbudowanego magazynu dzięki inteligentnemu systemowi transferu narzędzi.

Wszystkie te innowacje odzwierciedlają filozofię firmy, która wyraża się w hasle „better.parts.faster.” (lepsze części, szybciej). Ma ona na celu pomóc klientom wytwarzać lepsze części w krótszym czasie, zwiększając tym samym ich konkurencyjność.

| Open House 2025

W dalszej części konferencji **Rainer Gondek** przedstawił program wydarzeń Open House 2025, które miało rozpocząć się następnego dnia i trwać do 28 marca. Oprócz prezentacji nowych maszyn i technologii wydarzenie miało obejmować specjalny „Dzień Hydrauliki”, a także stoiska 19 firm partnerskich.

| Spojrzenie w przyszłość

Konferencja prasowa Grupy **INDEX** w niemieckim Deizisau była kompleksową prezentacją aktualnej sytuacji firmy, jej wyników finansowych, planów strategicznych i innowacyjnych rozwiązań produktowych. Firma, mimo pewnych spadków sprzedaży w 2024 r., patrzy w przyszłość z optymizmem, stawiając na globalizację, optymalizację, zrównoważony rozwój, innowacje, cyfryzację i modernizację jako kluczowe filary swojej strategii. Wydarzenie Open House 2025 było okazją do praktycznego zademonstrowania nowych rozwiązań oraz nawiązania bezpośredniego dialogu z klientami i partnerami. **MM**

MM

Komentarz



Radosław Wyszynski,
Sales Manager Poland
INDEX

Decyzję o otwarciu oddziału w Polsce przyspieszyło rosnące zainteresowanie rozwiązaniami **INDEX** i ambicja rozwijania rynku automatów wielowrzecionowych.

Klienci wykazywali niepewność przy inwestycjach w tę technologię z powodu braku lokalnego wsparcia serwisowego. Niemal natychmiast po otwarciu oddziału podpisaliśmy kontrakty na dostawę trzech automatów i prowadzimy kolejne zaawansowane rozmowy. Nasza obecność na miejscu wyeliminowała obawy o brak bezpośredniego wsparcia technicznego, co otworzyło rynek na bardziej zaawansowane technologie.

Polska przestaje być postrzegana jako kraj taniej siły roboczej. Klienci szukają rozwiązań, które zapewniają wydajność, precyzję i elastyczność, umożliwiając szybkie dostosowanie maszyn do nowych zadań. Automatyzacja również staje się rzeczywistością – dwa z trzech zamówionych automatów dostarczymy z robotami, eliminując potrzebę zaangażowania operatorów w proste czynności.

Polski rynek przechodzi transformację w kierunku produkcji bardziej wymagających i precyzyjnych komponentów. **INDEX** jest gotowy, aby wspierać ten rozwój dzięki zaawansowanym technologiom i lokalnemu zespołowi technicznemu.



**RAPORT
SPECJALNY**

**PARTNERZY
RAPORTU:**

CLOOS

**DEMATEC
CNC**

igus

TFM ROBOTICS

Coboty ze stałym, choć powolnym wzrostem

Wprawdzie mają mniejszy udźwig i zasięg oraz poruszają się z mniejszymi prędkościami niż tradycyjne roboty przemysłowe, jednak ich zalety sprawiają, że wiele firm coraz chętniej spogląda w stronę cobotów. Obecnie co dziesiąty nowy robot przemysłowy jest właśnie cobotem i choć trudno oczekiwać, że w najbliższej przyszłości zdominują one rankingi sprzedaży nowych robotów, to ich udział w globalnym rynku będzie stopniowo się zwiększał. Tym bardziej, że stale ewoluują i poszerzają się ich możliwości, a tym samym zwiększa się produktywność wykonywanej przez nie pracy.

Wojciech Traczyk

Coboty są już dziś coraz istotniejszym elementem automatyzacji w wielu gałęziach przemysłu. Charakteryzują się dużą elastycznością, łatwością programowania i bezpieczeństwem. Dzięki temu, że są stosunkowo proste w obsłudze i nie wymagają intensywnego szkolenia operatorów, cieszą się również szczególną popularnością wśród najmniejszych firm produkcyjnych.

Pomagają też w przejściu na zautomatyzowaną i inteligentną produkcję, wykonując głównie takie zadania, jak paletyzacja, pobieranie elementów i umieszczanie ich w wyznaczonym miejscu, a także spawanie. Coraz częściej roboty współpracujące działają też ze wsparciem sztucznej inteligencji (artificial intelligence – AI).

Uczą się na podstawie realizowanych procesów pracy i dynamicznie dostosowują się do nowych wymagań.

Dzięki temu odciążają pracowników od wykonywania żmudnych, ciężkich i niebezpiecznych czynności, pozwalając im skupić na zadaniach o ważniejszym znaczeniu strategicznym z punktu widzenia przedsiębiorstwa. Coraz częściej też są sposobem na likwidację luki zatrudnienia, w sytuacjach gdy pojawiają się problemy z pozyskaniem nowych pracowników.

Bez wątpienia roboty współpracujące mogą zmniejszyć obciążenie wielu przedsiębiorstw produkcyjnych, które z różnych powodów nie mogą albo nie chcą mocniej postawić na automatyzację. Wykorzystanie cobotów nie tylko odciąża wykwalifikowanych pracowników i oszczędza cenne zasoby ludzkie, ale także wnosi cenny wkład we wzrost produktywności.

W niedalekiej przyszłości coboty mogą jeszcze bardziej „namieszać” w branży przemysłowej. Dzięki AI,



CLOOS
Polska

COBOT SPAVALNICZY

Robot spawający ramię
w ramię z człowiekiem



Prosta obsługa
i intuicyjny
interfejs



Łatwy
system
programowania

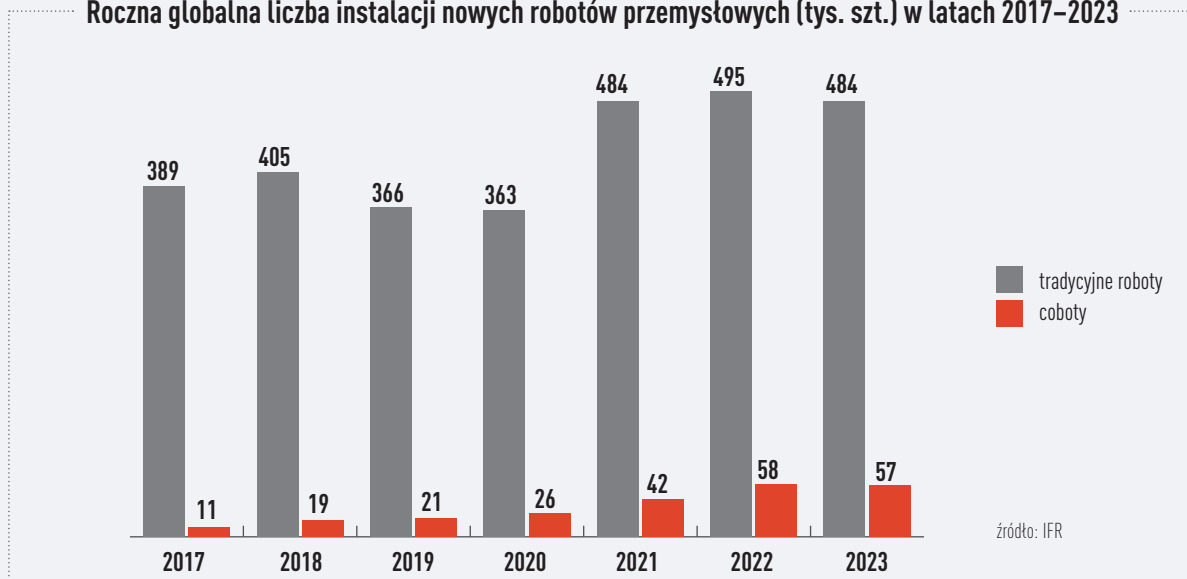


Spawanie serii
i pojedynczych
detali

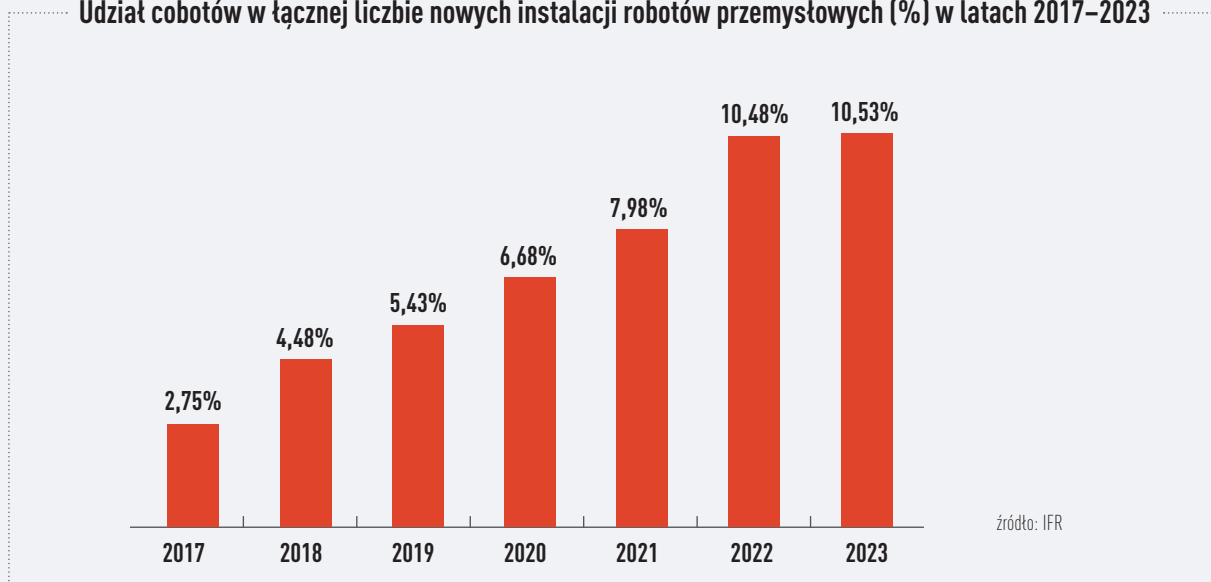


Szybkie
wdrożenie do
istniejącej
produkcji

Roczna globalna liczba instalacji nowych robotów przemysłowych (tys. szt.) w latach 2017–2023



Udział cobotów w łącznej liczbie nowych instalacji robotów przemysłowych (%) w latach 2017–2023

PARTNERZY
RAPORTU:

CLOOS

DEMATEC
CNC

igus

TFM ROBOTICS

cyfrowym narzędziom i szybko rosnącej mocy obliczeniowej będą zyskiwać na znaczeniu, a to wszystko przy spadających kosztach inwestycji w tego typu roboty.

SYTUACJA RYNKOWA

Rosnące zainteresowanie cobotami bardzo dobrze odzwierciedlają dane, jakie w corocznych raportach prezentuje Międzynarodowa Federacja Robotyki (International Federation of Robotics – IFR). Wprawdzie z ostatniego opublikowanego raportu (World Robotics 2024) wynika, że w 2023 r. liczba nowych robotów współpracujących po raz pierwszy w historii tej publikacji zmalała, jednak na przestrzeni 6 lat (IFR publikuje dane dotyczące cobotów od 2017 r.) ich liczba wzrosła ponad 5-krotnie.

W 2023 r. na całym świecie przybyło 57 tys. nowych cobotów, co było wynikiem o ok. 2% gorszym niż rok wcześniej. Trzeba jednak podkreślić, że podobny spadek

zaliczyła cała branża robotów przemysłowych. W 2017 r. udział cobotów w ogólnej liczbie nowych instalacji robotów przemysłowych wyniósł 2,75%, tymczasem w ostatnich 2 latach oscyluje już w okolicach 10,5%.

Dane za ubiegły rok poznamy jesienią, jednak według prognoz firmy analitycznej Interact Analysis zarówno 2024 r., jak i 2025 r. mogą być jeszcze okresem pewnej stagnacji. Specjaliści Interact Analysis szacują niewielki spadek globalnych dostaw robotów przemysłowych w 2024 r. (o ok. 0,2%). To spowolnienie przypisywane jest przede wszystkim słabszej koniunkturze w branży motoryzacyjnej w Europie i Stanach Zjednoczonych, a także słabszemu popytowi na chińskim rynku.

W 2025 r. spodziewane jest już stopniowe ożywienie gospodarcze, napędzane m.in. zwiększonymi inwestycjami w maszyny i ogólną poprawą sytuacji w światowym sektorze produkcyjnym. Mimo to wysoki poziom

zapasów i wciąż niewielki napływ nowych zamówień w wielu branżach mogą ograniczyć popyt na roboty w pierwszej połowie 2025 r. Szybszy wzrost dostaw robotów przemysłowych może się zacząć dopiero od 2026 r. – na ten rok eksperci przewidują wzrosty nawet o ponad 7%.

To chwilowe wstrzymanie większych inwestycji w nowe roboty przemysłowe może się przełożyć na większe zainteresowanie cobotami, które są dostępne za dużo niższą cenę. Zdaniem ekspertów branżowych dostawy nowych robotów współpracujących w ubiegłym roku były o ok. 15–16% wyższe niż rok wcześniej. Będzie to oznaczało również kolejny, dość znaczny wzrost udziału cobotów w ogólnej licznie sprzedanych robotów do branży przemysłowej.

COBOTY ANTIDOTUM NA PROBLEMY Z PRACOWNIKAMI

Według Międzynarodowej Organizacji Pracy globalny sektor produkcyjny nadal cierpi z powodu niedoborów siły roboczej. Jednym z głównych czynników jest zmiana demograficzna, która już obciąża rynki pracy w wiodących gospodarkach, takich jak Stany Zjednoczone, Japonia, Niemcy, ale również coraz częściej w Republice Korei czy Chinach. Chociaż wpływ ten różni się w zależności od kraju, skumulowany wpływ na łańcuch dostaw jest problemem niemal wszędzie.

MM Zdaniem eksperta

Tomasz Kielar

Sales manager, Laser & Automation Department
Dematec

Do czego coboty są dziś wykorzystywane najczęściej?

Ze względu na ich elastyczność cobotów używa się obecnie we wszystkich branżach, w których występują powtarzalne i monotonne czynności. Dla przykładu, sprawdzają się przy pakowaniu i paletyzacji, gdzie dodatkowo odciążają pracownika od dźwigania ciężkiego produktu. Coboty Doosan, których jesteśmy dystrybutorem, wykorzystywane są również m.in. w branżach związanych z montażem i produkcją, kontrolą jakości oraz pick & place – przekładaniem produktów na liniach produkcyjnych, spawaniem, lakierowaniem czy w medycynie. Wszelkoność cobotów Doosan przy jednoczesnej prostej obsłudze i programowaniu sprawia, że z roku na rok trend związany z robotyzacją wzrasta.

W jakim kierunku może to podążać w najbliższej przyszłości?

Już teraz widzimy coraz bardziej śmiałe zastosowania cobotów w naszym świecie. Na przykład w internecie można zobaczyć nagranie z pewnej kawiarni, w której cobot Doosan przygotowuje kawę ramieniem w ramieniu z baristą, który stoi obok. Coraz śmielej po coboty sięga rolnictwo, gdzie zbierają one owoce/warzywa czy sadzą sadzonki. Już teraz urządzenia te malują obrazy czy pomagają w opiece nad starszymi osobami i przypominają o lekach. W zastosowaniu cobotów ogranicza nas tylko wyobraźnia, a przyszłość tak naprawdę dzieje się już teraz.



Twoja wizja robotyzacji

Doosan Robotics



Dematec Niepołomice
ul. Rudolfa Diesla 15
32-005 Niepołomice

Dematec Bydgoszcz
Bydgoski Park Przemysłowo-Technologiczny
ul. Przemysłowców 6A, Hala20
85-862 Bydgoszcz

Tomasz Kielar
Sales Manager
+48 503 581 988
tkielar@dematec.pl

Dawid Bitowt
Sales Engineer
+48 518 430 988
dbitowt@dematec.pl

MM Zdaniem eksperta



Tomasz Jastrzębski
dyrektor ds. sprzedaży
CLOOS Polska

Jak w najbliższym czasie będzie ewoluować rynek cobotów?

W spawalnictwie prognozy dla rynku cobotów są obiecujące – automatyzacja i robotyzacja stają się kluczowe, zwłaszcza w obliczu rosnącego niedoboru wykwalifikowanych spawaczy. Robotyzacja w Polsce jest jeszcze w początkowej fazie, dlatego potencjał rozwoju tego rynku jest ogromny. Szczególnie jeśli chodzi o roboty współpracujące – to świetne rozwiązanie dla małych i średnich przedsiębiorstw, które dopiero zaczynają automatyzować procesy. Coboty wspierają firmy, które chcą pozostać konkurencyjne na dynamicznie zmieniającym się rynku. Są łatwe w implementacji i obsłudze, wysoce elastyczne i wszechstronne, a koszt ich wdrożenia jest często znacznie niższy niż w przypadku tradycyjnych robotów. Doskonale sprawdzają się zarówno w produkcji masowej, jak i jednostkowej.

Jakich innowacji możemy spodziewać się w tym obszarze?

Nieustannie pracujemy nad nowymi funkcjonalnościami naszego cobota spawalniczego. Przede wszystkim duży nacisk kładziemy na rozwój sensorów, które umożliwiają precyzyjną korektę położenia ramienia robota przed spawaniem i w jego trakcie, co zapewnia wysoką jakość spawów i minimalizuje ryzyko błędów. Pracujemy także nad implementacją nowych procesów – takich jak spawanie laserowe i TIG z podawaniem zimnego drutu – które umożliwią jeszcze szersze zastosowanie cobota. Ważnym aspektem jest też doskonalenie współpracy cobota z pozycjonerami, które pozwalają na precyzyjne ustawienie detali w optymalnej pozycji spawalniczej.

Zastosowanie robotyki znacząco zmniejsza wpływ niedoborów siły roboczej w produkcji. Dzięki automatyzacji brudnych, nudnych, niebezpiecznych lub wymagających delikatności zadań, w których konieczna jest bardzo duża precyzja i powtarzalność, pracownicy mogą skupić się na bardziej interesujących i wartościowych zadaniach.

Zdecydowaną większość czynności, które wykonywali ludzie, dziś mogą za nich realizować coboty. Są one w stanie przeprowadzać dokładną wizualną kontrolę jakości, a także wykonywać prace związane z malowaniem czy podnoszeniem ciężarów. I nawet jeśli te ciężary są nieznaczne, długotrwała praca z podnoszeniem i przenoszeniem większych elementów odbija się na zdrowiu pracowników.

Coboty mogą okazać się niezastąpione również przy wykonywaniu powtarzalnych ruchów lub w pracy w niebezpiecznych środowiskach.

NOWE OBSZARY ZASTOSOWAŃ COBOTÓW

Możliwość bliskiej współpracy człowieka z robotem wciąż jest jednym z głównych trendów rozwojowych w robotyce przemysłowej. Szybkie postępy w obszarze czujników, technologii wizyjnej i inteligentnych chwytakach pozwalają robotom reagować w czasie rzeczywistym na zmiany w ich otoczeniu, a tym samym bezpiecznie pracować obok ludzi.

Aplikacje, w których zaangażowane są roboty współpracujące, oferują coraz bardziej zaawansowane narzędzia, dzięki którym roboty są w stanie jeszcze lepiej odciążać pracowników lub wspierać ich przy wykonywaniu trudniejszych zadań.

Oferta producentów robotów w zakresie aplikacji współpracujących stale się poszerza. W ostatnim czasie widoczny jest np. wzrost zainteresowania cobotami do spawania – co w dużej mierze jest pokłosiem coraz częstszych niedoborów wykwalifikowanych spawaczy. To więc świetny przykład, że robotyzacja wcale nie oznacza zagrożenia utraty pracy dla ludzi, ale jest raczej sposobem na rozwiązanie problemów z dostępnością nowych pracowników.

Zresztą cały przemysł wytwórczy nadal ma duży potencjał dla automatyzacji przy użyciu robotów. Ponieważ jednak większość firm produkcyjnych to małe i średnie przedsiębiorstwa (MŚP), wdrażanie przez nie robotów przemysłowych spotyka się ze sporymi barierami.

To przede wszystkim wysoki koszt początkowy i koszt, który wiąże się z eksploatacją takiego robota, ale również problemy z pozyskaniem doświadczonych i wykwalifikowanych pracowników do ich obsługi. Modele produkcyjne oparte na robotach współpracujących pozwalają obejść te bariery i korzystać z dobrodziejstwa automatyzacji bez angażowania większego kapitału.

Niedrogie coboty oferują rozwiązania także potencjalnym klientom, którzy uważają, że nie jest im potrzebny wysoko wydajny robot. W wielu bowiem zastosowaniach nie ma potrzeby korzystania z aplikacji robotycznej o dużej precyzji, udźwigu czy szybkości działania.

Interesującymi segmentami poza produkcją – skąd pochodzi coraz więcej przedsiębiorców zainteresowanych cobotami – są również budownictwo, laboratoria, a także magazynowanie. Popyt w zdecydowanej większości branż jest również napędzany tym, że ostatnie kryzysy i zawirowania polityczne wymuszają zwiększanie krajowych zdolności produkcyjnych. A ponieważ duża ilość inwestycji w tradycyjne roboty przemysłowe wiązałaby się z olbrzymimi potrzebami finansowymi, rozwiązaniem w wielu obszarach są sporo tańsze roboty współpracujące.

Nowe obszary zastosowań cobotów to również efekt rozwoju w zakresie manipulatorów i chwytaków. Ciekawym rozwiązaniem, które również daje sporo nowych możliwości, jest połączenie ramion robotów współpracujących z autonomicznymi robotami mobilnymi (AMR). Te nowe przypadki wykorzystania cobotów mogą znacznie zwiększyć popyt na nie.

PARTNERZY RAPORTU:

CLOOS

DEMATEC
CNC

igus

TFM ROBOTICS

Trzeba mieć jednak świadomość, że roboty współpracujące będą uzupełniać – a nie całkowicie zastępować – tradycyjne roboty przemysłowe. Te bowiem działają z dużo większą prędkością i siłą i w wielu zastosowaniach nie mogą zostać zastąpione cobotami.

COBOT–CZŁOWIEK CZY COBOT–COBOT?

Choć coboty wymyślono, żeby mogły pracować w bezpośrednim sąsiedztwie człowieka, może się okazać, że interakcja człowiek–cobot nie będzie dominującym scenariuszem zastosowań tego typu robotów w przyszłości.

W dynamicznym i kreatywnym środowisku pracy ludzie pozostają niezastąpieni. Ludzka elastyczność, zdolność adaptacji i umiejętność kreatywnego rozwiązywania problemów sprawiają, że interakcja między cobotem a człowiekiem w takich scenariuszach jest nie do pobicia. Choć roboty współpracujące stają się coraz potężniejsze, to w skomplikowanych i nieprzewidywalnych sytuacjach nadal potrzebują wsparcia człowieka. W środowiskach produkcyjnych o wysokim stopniu standaryzacji, w których priorytetem są precyzja, powtarzalność i wydajność, współpraca między dwoma cobotami może być jednak znacznie lepszym wyborem. Coboty mogą przejąć całkowicie zautomatyzowane procesy i w dużej mierze odciążać ludzi.

MM Zdaniem eksperta

Marcin Śleziak

Przedstawiciel autoryzowanego dystrybutora
TM Robot

Jak w najbliższym czasie będzie ewoluować rynek cobotów?

Dostępne w sprzedaży roboty współpracujące mają obecnie większe niż jeszcze kilka lat temu udźwigi. Modele czotowych marek, np. TM30-S od Techman Robot, osiągają możliwości przenoszenia ładunków w zakresie aż do 35 kg. Operowanie takimi ładunkami, przy zachowaniu wszystkich obecnych wymogów bezpieczeństwa, coraz częściej skłania do stosowania ich w zamkniętych gniazdach – szczególnie gdy w aplikacji wymagane są wysokie wydajności, a obsługiwane produkty nie do końca spełniają założenia idei kolaboracji.

Tym samym coboty, z uwagi na prostotę programowania i łatwość przebrojenia do różnorodnych aplikacji, są w stanie mocno konkurować i skutecz-

nie wygrywać ze swoimi „starszymi kolegami”, czyli tradycyjnymi robotami przemysłowymi. Taka kolej rzeczy będzie skutkowałą zwiększeniem udziału rynkowego cobotów, szczególnie w aplikacjach, w których roboty współpracujące będą miały odpowiednie możliwości techniczne.

Interakcja ramienia robota z otoczeniem w połączeniu z mocno ostatnimi czasami rozwijaną AI daje niemalże nieograniczony zakres jego zastosowania. Takim rozwiązaniem, które wyróżnia się obecnie spośród oferty wielu marek dostępnych na rynku, są „inteligentne modele” serii TM-S AI z wbudowanym i w pełni zintegrowanym systemem wizyjnym 2D w standardzie.



ZROBOTYZOWANA OBRÓBKA METALU

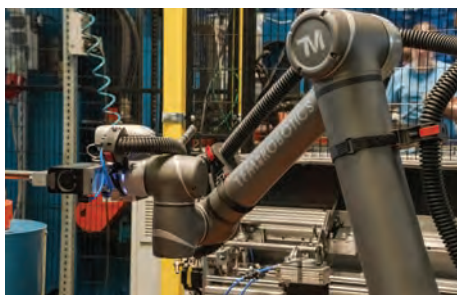
Automatyzacja i robotyzacja w świecie maszyn do obróbki metalu

TFM ROBOTICS

Doświadczenie i doskonała znajomość branży maszyn do formowania metali, w połączeniu z wykorzystaniem innowacyjnych i nowoczesnych rozwiązań ze świata robotyki, pozwala marce TFM Robotics oferować kompleksową oraz skuteczną automatyzację i robotyzację procesów.

TFM Robotics to marka wywodząca się z firmy Technologie Formowania Metali, jednego z liderów w sektorze dystrybucji maszyn do plastycznej obróbki metali. Dzięki zdobytemu przez lata obcowaniu z maszynami doświadczeniu wiemy, jakie są aktualne potrzeby i oczekiwania naszych klientów. Co najważniejsze – wiemy też, jak je płynnie i efektywnie wdrażać w procesach.

Jako autoryzowany dystrybutor produktów **Techman Robot** – cenionego na całym świecie tajwańskiego producenta robotów współpracujących wyposażonych w system wizyjny 2D pozwalający na inteligentną pracę stanowiskową – możemy zapewnić najlepsze z dostępnych rozwiązań w zakresie robotyki. Ponadto naszą ofertę wzbogacają także aplikacje wdrażane na robotach przemysłowych różnych marek, jak również systemy automatyki przemysłowej obecne przy każdej oddawanej do użytku aplikacji.



Specjalizujemy się przede wszystkim w procesach obsługi załadunku i rozładunku maszyn, spawania, montażu, paletyzacji i przemieszczania produktów. Nie są nam obce procesy kontroli jakości realizowane w oparciu o wbudowane systemy wizyjne, które mają na wyposażeniu coboty serii TM i bardziej zaawansowanej TM-S.

Swoją ofertę kierujemy zarówno do firm chcących wprowadzić automatyzację procesów dla już posiadanych stanowisk, jak

również do przedsiębiorstw, które są zainteresowane wdrożeniem gotowych stanowisk od podstaw.

Szeroki zakres możliwości zarówno pod względem technicznym, jak i ekonomicznym sprawia, że proponowane przez TFM Robotics rozwiązania znajdują zainteresowanie w różnej wielkości przedsiębiorstwach działających w odrębnych sektorach przemysłu.

TFM ROBOTICS

Dział Automatyki i Robotyki
Technologie Formowania Metali Sp. z o.o.
ul. Mazańcowicka 89
Czechowice-Dziedzice 43-502
tel.: +48 32 214 88 00
e-mail: info@tfm-robotics.pl
<https://tfm-robotics.pl/>



Współpraca między cobotami pozwala na osiągnięcie niespotykanego dotąd poziomu efektywności i precyzji.

Bardzo ważną cechą tej współpracy jest możliwość ciągłej pracy cobotów, co jest nieocenione w środowiskach produkcyjnych, w których praca odbywa się 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu.

W przeciwieństwie do ludzi, którzy są zmęczeni i podatni na błędy, coboty zawsze wykonują swoje zadania z jednakową precyzją.

Znaczącą zaletą jest też synchronizacja cobotów. Dzięki zaawansowanemu programowaniu i tej samej platformie oprogramowania mogą one komunikować się ze sobą w czasie rzeczywistym oraz wykonywać złożone, wieloetapowe procesy w sposób zsynchronizowany i wydajny.

Taka automatyzacja usprawnia kolejne etapy procesów produkcyjnych oraz obniża koszty operacyjne, bo nie wymaga ingerencji człowieka. Dzięki temu coboty zwiększają szybkość produkcji, poprawiają jakość produktu i minimalizują źródła błędów.

Istotnym elementem takiej współpracy jest komunikacja i interakcja, która umożliwia działanie w sieci. Coboty muszą mieć możliwość komunikowania się w czasie rzeczywistym, z wykorzystaniem zaawansowanych technologii sieci bezprzewodowych, żeby idealnie synchronizować swoje zadania.

Ważną rolę odgrywa również technologia czujników. Żeby dokładnie wykrywać otoczenie i ruchy innych robotów współpracujących, coboty potrzebują zaawansowanych czujników wizualnych i dotykowych. W systemach w pełni zautomatyzowanych zderzenie dwóch robotów współpracujących może sparaliżować proces produkcyjny lub spowodować poważne uszkodzenia. Niezbędne są więc mechanizmy bezpieczeństwa, takie jak funkcja automatycznego wyłączania w razie awarii i precyzyjne systemy zapobiegania kolizjom.

Mimo tych imponujących zalet współpraca między cobotami nie jest pozbawiona pewnych ograniczeń. Roboty współpracujące działają w oparciu o stałe programy i reagują z niewielką elastycznością na nieoczekiwane zdarzenia lub konieczne zmiany w linii produkcyjnej. To wyraźna słabość, ponieważ zmiany często zależą od ludzkiej wiedzy i doświadczenia.

Niewykluczone, że przyszłość cobotów pójdzie w kierunku interakcji hybrydowej. Wówczas możliwe będzie wykorzystywanie zarówno wydajności cobotów, jak i kreatywnych zdolności ludzi.



źródło: Neura Robotics

NOWE TRENDY, CZYLI COBOTY Z AI

Coraz częściej używana w różnych sektorach przemysłowych sztuczna inteligencja nie omija również branży robotów. Wykorzystując różnorodne technologie AI, można jeszcze bardziej podnieść wydajność robotów, w tym robotów współpracujących.

Analityczna sztuczna inteligencja umożliwia cobotom przetwarzanie i analizowanie dużych ilości danych, które są zbierane przez ich czujniki. Pomaga to zarządzać zmiennością i nieprzewidywalnością w środowisku przemysłowym, w produkcji o dużej różnorodności realizowanych zadań, a także w środowiskach publicznych. Roboty wyposażone w systemy wizyjne analizują np. poprzednie zadania, żeby lepiej identyfikować wzorce i optymalizować swoje operacje w celu uzyskania większej dokładności i szybkości.

Technologie AI już przyczyniły się do powstania wielu przełomowych innowacji w dziedzinie robotyzacji przy użyciu cobotów. Sztuczna inteligencja generatywna działa jako katalizator innowacji, co może jeszcze bardziej uprościć działanie robotów.

Ponadto roboty ze sztuczną inteligencją będą mogły wykonywać niektóre zadania zlecone przez człowieka za pomocą poleceń głosowych. Co więcej, możliwa będzie zaawansowana interakcja z cobotami w formie rozmowy – i to we wszystkich językach, a nawet dialektach – a także przy użyciu gestów. To szczególnie interesujące rozwiązania dla MŚP, których pracownicy często nie mają odpowiedniej wiedzy programistycznej.

Potencjał robotyki wspomaganej sztuczną inteligencją wykracza jednak daleko poza sektor produkcyjny. Umożliwi to znaczący wzrost efektywności w takich sektorach, jak branża medyczna, nauki przyrodnicze, handel detaliczny i budownictwo.

Sztuczna inteligencja odgrywa coraz większą rolę w rozpoznawaniu otoczenia oraz sortowaniu i przetwarzaniu wszystkich możliwych „wrażeń sensorycznych”,

PARTNERZY RAPORTU:

CLOOS

DEMATEC
CNC

igus

TFM ROBOTICS

a także w uczeniu się i rozwijaniu na podstawie doświadczeń. Bez sztucznej inteligencji coboty nie będą w stanie autonomicznie i elastycznie dostosowywać się do różnych środowisk i warunków pracy.

Dzięki AI roboty kognitywne są na tyle elastyczne, że można je wykorzystywać nie tylko w przemyśle, ale także w sektorze usług, służbie zdrowia, a nawet w gospodarstwach domowych, czyli wszędzie tam, gdzie otoczenie nieustannie się zmienia.

W robotyce widoczny jest również trend w kierunku robotyki adaptacyjnej. Obejmuje ona rozwój i produkcję robotów zdolnych do adaptacji i uczenia się od swojego otoczenia, poprzez wchodzenie w interakcje z ludźmi.

Coboty, tak jak klasyczne roboty, są programowane – zadanie jest więc znane, planowane i programowane w procesie inżynieryjnym. Roboty adaptacyjne (z czujnikami i AI) mogą samodzielnie dostosowywać się do zmieniających się warunków otoczenia lub spektrum komponentów, bez konieczności ciągłego reprogramowania. Oznacza to połączenie technologii informatycznych (IT) z technologiami operacyjnymi (OT) w skoordynowanym systemie sprzętu i oprogramowania robotów.

MM

MM Zdaniem eksperta

Radomir Ochocki

członek zarządu/łożyska dry-tech
igus

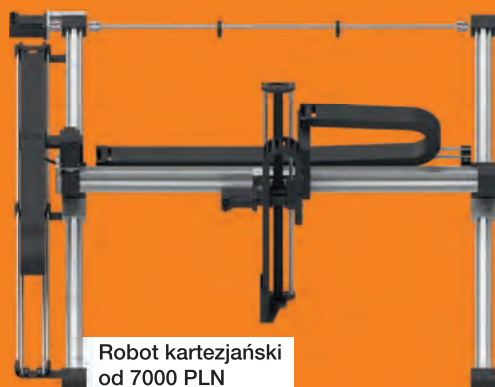
Czy rola cobotów w przemyśle w najbliższym czasie będzie się zwiększać?

Zdecydowanie będzie się zwiększać. Ta idea jest wpisana w gigantyczny trend automatyzacji i robotyzacji, który obserwujemy już od pewnego czasu. W większości zakładów przemysłowych jest jeszcze bardzo dużo do zrobienia i właśnie integracja robotów współpracujących na stanowiskach bliskich pracy ludzi jest jednym z wielu rozwiązań, które mogą wypełnić tę lukę. Ekonomiczność wdrożenia cobotów pozwala na robotyzację stanowisk, które wcześniej w ogóle nie były brane pod uwagę. Przykładowo zastosowanie cobota REBEL ze „stajni” Low Cost Automation firmy igus pozwala na osiągnięcie zwrotu z inwestycji w miesiącach, nawet dla najprostszych węzłów produkcyjnych.



Szybki ROI...

dzięki niskokosztowej automatyzacji igus®



Robot kartezjański
od 7000 PLN



Scara
od 11600 PLN



Delta
od 17100 PLN



ReBEL®
od 15600 PLN

Robotyzacja dla każdego staje się rzeczywistością dzięki igus®. igus® oferuje innowacyjne i przystępne cenowo rozwiązania, które mogą być stosowane zarówno przez duże zakłady przemysłowe, jak i mniejsze firmy. Umów się na prezentację na żywo! ... tel. 22 863 57 70 ... info-pl@igus.net ...

igus.pl/LCA

WATERJET

Cięcie wodą – wszechstronna i precyzyjna technologia cięcia

Chociaż od pojawienia się technologii cięcia wodą już niebawem minie prawie 50 lat, nie oznacza to, że zbliża się moment, w którym odejdzie ona już do lamusa. Dzięki swojej wszechstronności i innym zaletom wciąż jest wykorzystywana przez wiele firm z różnorodnych branż przemysłowych.

Wojciech Traczyk

Cięcie wodą to jedna z najbardziej wszechstronnych i precyzyjnych metod obróbki materiałów. Dzięki wykorzystaniu strumienia wody pod ultrawysokim ciśnieniem, wzbogaconego o ścierniwo, technologia ta umożliwia rozdzielanie niemal wszystkich rodzajów materiałów – od delikatnych tkanin po twarde metale, ceramikę czy materiały kompozytowe.

Jeśli mamy jednak do czynienia z materiałami twardymi, stosuje się strumień wody z dodatkiem ścierniwa. Rolę ścierniwa pełni garnet w postaci drobnego proszku, np. z krzemionki lub granatu. W zależności od ciętego materiału stosuje się ścierniwo o różnej granulacji.

Sam proces cięcia różni się tylko jednym elementem. Zanim strumień wody trafi do dyszy, skąd jest kierowany na powierzchnię wycinanego detalu, w komorze mieszania następuje połączenie wody z garnetem (ścierniwo stanowi ok. 0,1% powstałej mieszanki).

Proces cięcia wodą nie generuje wysokich temperatur, co jest jedną z głównych zalet tej technologii. Brak podgrzewania materiału sprawia, że cięty materiał nie ulega zniekształceniu termicznemu i nie wymaga dalszej obróbki.

| Budowa maszyn do cięcia wodą

Każda maszyna do cięcia wodą składa się z kilku takich samych, podstawowych elementów. To przede wszystkim pompa wysokociśnieniowa, czyli serce wycinarki wodnej, która odpowiada za generowanie strumienia wody o ciśnieniu, które sięga kilku tysięcy barów.

Ważnymi, choć często pomijanymi elementami maszyny do cięcia wodą, są również rurki wysokociśnieniowe i zawory. Rurki odpowiadają za doprowadzenie wody z pompy do głowicy i muszą zapewnić stabilność i bezpieczeństwo pracy maszyny, natomiast zawór umożliwia kontrolowanie przepływu wody. Zawory są często zdalnie sterowane i mogą być precyzyjnie dostosowywane w zależności od potrzeb.

Głowica tnąca formuje strumień wody i kieruje go na materiał. Średnica dyszy tnącej najczęściej wynosi od 0,5 mm do 2–3 mm. Jej wielkość powinna być dostosowana m.in. do ciśnienia wody i grubości ścierniwa.

Za precyzyjne poprowadzenie strumienia wody i kontrolę procesu cięcia odpowiada układ sterowania (w bardziej zaawansowanych maszynach mamy napędy sterowane numerycznie – CNC). Komputerowe sterowanie numeryczne umożliwia programowanie ruchów narzędzia do cięcia z bardzo wysoką precyzją.

| Zasada działania technologii waterjet

Proces cięcia wodą opiera się na wykorzystaniu energii kinetycznej strumienia wody pod ekstremalnie wysokim ciśnieniem. Zwykle w granicach 4000–6000 barów, a w przypadku bardziej zaawansowanych maszyn – nawet do 7000 barów.

Do cięcia materiałów miękkich (np. kartonu czy gumy) wystarczy czysty strumień wody, który trafia bezpośrednio na obrabianą powierzchnię. Samą wodę można również wykorzystać do cięcia materiałów o średniej twardości.



Ponadto sterowanie CNC zwiększa poziom automatyzacji procesu cięcia, podnosząc jego efektywność, dokładność, jakość i powtarzalność.

W waterjetach do cięcia z dodatkiem ścierniwa ważnym elementem jest także system do jego podawania i mieszania z wodą. Kolejnym elementem maszyny jest zbiornik na wodę. Obecnie, zgodnie z trendem gospodarki o obiegu zamkniętym, stosuje się w maszynach do cięcia wodą system recyrkulacji wody. Zbiera on wodę używaną w procesie cięcia, oczyszcza ją i ponownie przekazuje do użytku.

Ważnym elementem jest również wanna. W niej bowiem (na specjalnych mocowaniach) układane są elementy do wycinania. W tym kontekście istotna jest kwestia wyhamowania impetu strumienia wody, który po przejściu przez wycinany materiał wciąż ma jeszcze dość dużą prędkość. Żeby nie narobił on żadnych szkód (np. nie uszkodził dna wanny), stosuje się odpowiednie wypełnienie dna wanny, które odpowiada za odebranie energii tego strumienia.

| Zalety technologii cięcia wodą

Technologia waterjet oferuje liczne korzyści, które wyróżniają ją na tle innych metod obróbki i sprawiają, że wciąż cieszy się dużą popularnością.

Ryszard Cieślak, regional sales manager Poland we **Flow Europe**, przekonuje, że cięcie strumieniem wody wyróżnia się przede wszystkim zdolnością do precyzyjnego cięcia różnorodnych materiałów bez zmiany ich właściwości. Czyni to cięcie wodą preferowanym wyborem w wielu zastosowaniach, które wymagają precyzji i wysokiej wartości. Na przewagę cięcia strumieniem wody składa się jednak dużo więcej, m.in.:

- precyzja i dokładność – takie cięcie zapewnia wysoką precyzję, umożliwiając wykonywanie skomplikowanych projektów i drobnych detali przy minimalnej ilości odpadów,
- brak stref wpływu ciepła – jako proces cięcia na zimno eliminuje ryzyko odkształceń cieplnych i zachowuje wewnętrzne właściwości materiału,
- wszechstronność – można tak ciąć szeroką gamę materiałów, od metali i kamieni po tworzywa sztuczne i szkło, co sprawia, że jest to bardzo wszechstronna metoda cięcia,
- przyjazność dla środowiska – proces jest czysty, co ogranicza niebezpieczne odpady; zarówno woda, jak i materiały ściernie mogą być często poddawane recyklingowi,
- wydajność materiałowa – wąska szerokość szczeliny minimalizuje ilość odpadów materiałowych, co czyni tę technologię ekonomicznym rozwiązaniem w przypadku wielu potrzeb produkcyjnych.

Do powyższej listy można jeszcze dodać wysoką prędkość cięcia bez negatywnego wpływu na jakość krawędzi, brak odprysków czy zadziorów podczas cięcia kruchych materiałów – co eliminuje konieczność przeprowadzenia dodatkowej obróbki wykańczającej.

Do zalet należy również wysoki poziom bezpieczeństwa. Cięcie wodą nie generuje bowiem iskrzenia, co

sprawia, że jest bezpieczniejsze w porównaniu z innymi technologiami cięcia, które mogą nawet prowadzić do wybuchów lub pożarów w wyniku kontaktu z materiałami łatwopalnymi. Przy cięciu wodą nie są również wytwarzane żadne opary z ciętego materiału, które mogłyby stanowić zagrożenie nie tylko dla operatora, ale także dla środowiska naturalnego.

| Wady technologii cięcia wodą

Mimo licznych zalet cięcie wodą ma także pewne ograniczenia, które mogą wpływać na decyzje odnośnie do wyboru konkretnej technologii cięcia. Przede wszystkim waterjety charakteryzują się mniejszą prędkością cięcia w porównaniu z innymi technologiami.

W produkcji masowej, gdy liczy się jak największą liczbą wyprodukowanych detali w danej jednostce czasu, cięcie plazmowe czy laserowe może być dużo bardziej wydajne. Zwłaszcza podczas cięcia np. bardzo dużych i cienkich arkuszy blachy cięcie wodą będzie metodą mniej efektywną.

W przypadku cięcia materiałów o różnej grubości wymagane jest uprzednie zmapowanie powierzchni z wykorzystaniem opcjonalnego czujnika. Problematyczne może być cięcie bardziej skomplikowanych kształtów przestrzennych.

Chociaż w procesie cięcia wodą stosuje się system recyrkulacji, woda używana w obróbce musi spełniać określone parametry, co powoduje wykorzystanie dodatkowych filtrów, w przypadku, kiedy woda z sieci tych parametrów nie spełnia. Wycinarki wodne, wykorzystujące pompy wzmacniaczowe nie należą też do maszyn specjalnie oszczędnych (wyjątkiem są pompy bezpośredniego napędu i pompy servo).

Dodatkowo, przy cięciu twardych i grubych materiałów spada wyraźnie prędkość cięcia, a jednocześnie wzrasta zużycie ścierniwa, co przekłada się na zmniejszenie wydajności tej technologii. Ta niedogodność może być jednocześnie przewagą tej technologii z uwagi na zdecydowanie niższe koszty cięcia niż w przypadku wykorzystania tradycyjnych metod obróbki.

Z punktu widzenia operatora wadą jest też dość duży poziom hałasu podczas pracy maszyny. Może on dochodzić nawet do 120 dB, co wymaga stosowania odpowiednich środków ochrony słuchu.

| Typowe zastosowania technologii waterjet

Wszechstronność technologii cięcia wodą wyraża się przede wszystkim w możliwości obróbki wielu różnorodnych rodzajów materiałów. Już przy użyciu czystego strumienia wody można ciąć m.in. karton, skórę, tworzywa sztuczne, gumę czy drewno. W przypadku mieszanek wody ze ścierniwem możliwe jest również cięcie znacznie twardszych materiałów.

Jak podkreśla **Ryszard Cieślak**, to właśnie za swoją wszechstronność i precyzję cięcie strumieniem wody jest tak cenione w wielu gałęziach przemysłu.

– Firma Flow, jako twórca technologii cięcia strumieniem wodno-ściernym, ma olbrzymie doświadczenie w praktycz-

nie każdej branży przemysłowej. Nasze rozwiązania znajdują zastosowanie w cięciu różnorodnych materiałów – wyjaśnia i wymienia te najważniejsze:

– *Cięcie strumieniem wody jest idealne m.in. do cięcia metali, takich jak aluminium, stal, tytan i miedź, bez powodowania stref wpływu ciepła, które mogą zmieniać właściwości materiału. Jest to też technologia szeroko stosowana do cięcia granitu, marmuru, ceramiki i innych kamieni, która zapewnia czyste i precyzyjne cięcia w celach architektonicznych czy dekoracyjnych. Ponadto cięcie strumieniem wody idealnie nadaje się również do delikatnych materiałów (takich jak szkło), umożliwiając tworzenie skomplikowanych wzorów i nie powodując pęknięcia lub uszkodzenia materiału.*

Cięcie wodą powszechnie wykorzystuje się też w obróbce materiałów kompozytowych, takich jak włókno węglowe, włókno szklane czy materiały wzmacnione tworzywami sztucznymi. Dzięki precyzyjnemu cięciu nie ma ryzyka, że woda będzie destrukcyjnie wpływać na właściwości wycinanego kompozytu.

Wspomniana wyżej duża wszechstronność technologii waterjet sprawia, że chętnie sięgają po nią firmy z bardzo różnorodnych branż. Praktycznie w każdym przedsiębiorstwie, w którym realizowane są procesy cięcia, można zastosować wodne wycinarki.

Ryszard Cieślak zwraca jednak uwagę na kilka branż, w których technologia cięcia wodą jest dość popularna:

– *Ta technologia jest wykorzystywana do cięcia złożonych kształtów i komponentów z zaawansowanych materiałów, takich jak kompozyty i tytan, które są powszechne w zastosowaniach lotniczych – wyjaśnia przedstawiciel firmy **Flow Europe**. – Cięcie strumieniem wody jest również powszechnie wykorzystywane do cięcia różnych materiałów niemetalowych, takich jak guma, tworzywa sztuczne i kompozyty do wnętrza samochodów oraz innych komponentów. Wysoka precyzja cięcia strumieniem wody sprawia natomiast, że metoda ta nadaje się do produkcji instrumentów chirurgicznych i komponentów do urządzeń medycznych.*

Naturalnie maszyny do cięcia wodą są bardzo popularne również w wielu przedsiębiorstwach z branży metalowej. Także firmy, które zajmują się obróbką kamienia, chętnie sięgają po waterjety.

| Porównanie z innymi technologiami cięcia

Technologia waterjet bardzo często jest porównywana z technologią cięcia plazmą i wycinarkami laserowymi. Niemożliwe jest wskazanie, która z tych technologii zawsze będzie najlepsza. Bardzo dużo bowiem zależy od rodzaju ciętego materiału i od oczekiwań co do szybkości procesu cięcia lub jakości otrzymanego detalu.

Technologia waterjet wyróżnia się przede wszystkim dużą uniwersalnością i brakiem wpływu termicznego na materiał. Dzięki temu po wycinarki wodne chętnie sięgają firmy, które na co dzień pracują z różnymi rodzajami materiałów. Generalnie jednak można przyjąć, że do cięcia cienkich arkuszy blachy (poniżej 2 mm)

najbardziej nadają się wycinarki laserowe, a do najgrubszych (powyżej 0,5 cm) – wycinarki wodne.

Lasery są również najszybszymi wycinarkami, dlatego najbardziej nadają się do produkcji masowej (oczywiście, biorąc również pod uwagę grubość ciętego materiału). Z kolei prędkość cięcia wodą jest niewielka, dlatego też tej technologii nie poleca się w przypadku konieczności cięcia dużych serii.

Wycinarki laserowe, podobnie jak maszyny waterjet, również świetnie sprawdzają się w cięciu różnych materiałów – z pominięciem tych, które charakteryzują się dużym współczynnikiem odbicia światła.

| Jaka przyszłość cięcia wodą?

Ryszard Cieślak wskazuje na kilka kluczowych kierunków rozwoju technologii cięcia strumieniem wody, które dynamicznie ewoluują. Firma **Flow**, jako lider w tej dziedzinie, nieustannie pracuje nad rozwojem i udoskonalaniem tej technologii.

Jednym z głównych trendów jest coraz większa automatyzacja procesów, która znacząco zwiększa wydajność i precyzję procesów cięcia. Zautomatyzowane systemy – w tym integracja z robotami – usprawniają produkcję, zapewniając spójność i dokładność cięć, co jest kluczowe w przemyśle, w którym wymagana jest duża powtarzalność.

Zwraca też uwagę na rozwój cięcia wodno-ściernego, w którym coraz wyższe ciśnienie wody w połączeniu z cząsteczkami ściernymi pozwalają na precyzyjne cięcie twardych materiałów – jak metale, ceramika czy kompozyty. Ta technologia otwiera nowe możliwości obróbki materiałów, które wcześniej były trudne do cięcia przy użyciu tradycyjnych metod.

Zwiększona dostosowalność systemów cięcia wodą to kolejny trend, który czyni tę technologię jeszcze wszechstronniejszą. Producenci maszyn oferują coraz bardziej elastyczne rozwiązania, które odpowiadają na różnorodne potrzeby przemysłowe.

Przedstawiciel firmy **Flow Europe** podkreśla również rosnącą rolę ekologii. Cięcie strumieniem wody staje się coraz przyjaźniejsze dla środowiska, przy minimalnym wpływie na nie oraz dzięki możliwości recyklingu wody i materiałów ściernych.

Integracja z Przemysłem 4.0 – w tym zastosowanie narzędzi IoT i zaawansowanego oprogramowania – to kolejny krok w rozwoju tej technologii cięcia. Dzięki tym rozwiązaniom możliwe jest monitorowanie i optymalizowanie procesów cięcia, co zwiększa niezawodność i przewidywalność systemów.

Ponadto **Ryszard Cieślak** zaznacza, że branża przechodzi także od modelu naprawy usterek do modelu konserwacji zapobiegawczej. Zapewnia to większą przewidywalność i czas sprawności systemów cięcia, a tym samym poprawę efektywności całego procesu produkcyjnego.

– *Zmiany te sprawiają, że cięcie strumieniem wody jest bardziej wydajne, precyzyjne i dostosowane do różnych potrzeb przemysłowych – podsumowuje przedstawiciel firmy **Flow Europe**.*

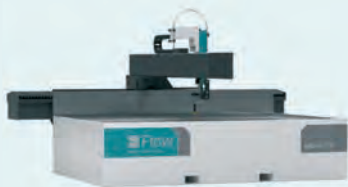
MM

Flow oznacza cięcie strumieniem wody



Od wynalazku, przez rozwój, aż po produkt końcowy. Jako producent kompletnych systemów zapewniamy, że wszystkie komponenty twojego systemu Flow są ze sobą doskonale zestrojone w celu zoptymalizowania operacji cięcia.

Mach 150



Mach 150 to idealny wybór dla początkujących w dziedzinie cięcia strumieniem wody, pracujących w prototypowniach lub osób, które chcą inteligentnie skalować. Mach 150 to świetna podstawowa maszyna do cięcia strumieniem wody, w której wykorzystano elitarną technologię, w atrakcyjnej cenie i zmieniająca standardy branżowe.

Konfiguracja:

- Hyplex Prime napęd bezpośredni: 4150 barów
- MotoJet wzmacniacz: 4150 barów
- MotoJet X wzmacniacz o wydłużonym działaniu: 4150 barów
- Głowica: konwencjonalna 2D
- Zakres roboczy [m]: 1,3×1,3/3×2/4×2
- Przyspieszenie: 0,05 g
- Liniowa dokładność pozycjonowania [mm/m]: ±0,076
- Maksymalna prędkość przesuwu [m/min]: 10,16
- Grubość obrabianego materiału [mm]: 203

Mach 200c



Mach 200c to system do cięcia wodą, który w przystępnej cenie integruje elitarną technologię i niezrównane możliwości. Daje wyjątkowy dostęp do załadunku/rozładunku stołu roboczego i pełne wykorzystanie jego przestrzeni. Odkryj szybsze, precyzyjniejsze cięcie 5-osiowe z nowymi możliwościami w zakresie dużych i małych wolumenów produkcji.

Konfiguracja:

- Hyplex Prime napęd bezpośredni: 4150 barów
- MotoJet wzmacniacz: 4150 barów
- MotoJet X wzmacniacz o wydłużonym działaniu: 4150 barów
- Głowice: konwencjonalna 2D, Dynamic 2D, Pivot+ 3D
- Zakres roboczy [m]: 1,3×1,3/3×2/4×2
- Przyspieszenie: 0,075 g
- Liniowa dokładność pozycjonowania [mm/m]: ±0,064
- Maksymalna prędkość przesuwu [m/min]: 12,7
- Grubość obrabianego materiału [mm]: 203

EchoJet



EchoJet to jedyne w swoim rodzaju, produkowane seryjnie, kompaktowe rozwiązanie do cięcia strumieniem wody z wyjątkowymi możliwościami cięcia w 5 osiach. W systemie tym priorytetem jest redukcja hałasu, ograniczenie rozprysków i wydajność obsługi, a także niezrównana elastyczność w zakresie powierzchni zabudowy i ochrony środowiska. EchoJet jest popularnym wyborem w zakładach produkcyjnych, laboratoriach badawczo-rozwojowych i nie tylko.

Konfiguracja:

- Hyplex Prime napęd bezpośredni: 4150 barów
- MotoJet wzmacniacz: 4150 barów
- MotoJet X wzmacniacz o wydłużonym działaniu: 4150 barów
- HyperJet wzmacniacz: 6500 barów
- Głowice: konwencjonalna 2D, Dynamic 2D, Pivot+ 3D
- Zakres roboczy [m]: 1,3×1,3
- Przyspieszenie: 0,075 g
- Liniowa dokładność pozycjonowania [mm/m]: ±0,064
- Maksymalna prędkość przesuwu [m/min]: 12,7
- Grubość obrabianego materiału [mm]: 203

Mach 500



Przygotuj się na ponowne zdefiniowanie doskonałości dzięki **Mach 500**, w którym precyzja łączy się z niezawodnością, a produktywność nie zna granic. Mach 500, znany jako koń pociągowy wśród obrabiarek strumieniowych, wyznacza najwyższe standardy w branży waterjet pod względem wydajności, precyzji i niezawodności. Zaprojektowany, aby sprostać najwyższemu standardowi produktywności i zapewnić błyskawiczne przyspieszenie, Mach 500 jest naszą flagową obrabiarką strumieniową. To połączenie elitarnych technologii i nakierowanej inżynierii, które sprawdza się każdego dnia.

Konfiguracja:

- Hyplex Prime napęd bezpośredni: 4150 bar
- MotoJet wzmacniacz: 4150 barów
- MotoJet X wzmacniacz o wydłużonym działaniu: 4150 barów
- HyperJet wzmacniacz: 6500 barów
- Głowice: konwencjonalna 2D, Dynamic 2D, Dynamic XD 3D
- Zakres roboczy [m]: 2×2/3×2/3×6/4×2/4×8
- Przyspieszenie: 0,1 g
- Liniowa dokładność pozycjonowania [mm/m]: ±0,025
- Maksymalna prędkość przesuwu [m/min]: 17,8
- Grubość obrabianego materiału [mm]: 305 lub 610



FlowCare – nasz program regularnego przeglądu pomp wzmacniaczowych i pomp z napędem bezpośrednim – pomaga zmaksymalizować czas pracy i zabezpieczyć inwestycje. Sprawia, że planowy serwis urządzeń staje się dziecinne proste. To serwis i wsparcie, na które możesz liczyć.



FlowXpert® – to licencja oprogramowania całkowicie zintegrowana w 2D&3D z rozwiązaniem do modelowania i wyznaczania ścieżek cięcia. Model jest przeznaczony do systemów cięcia strumieniem wody, ale wystarczy do zapewnienia prostego rozwiązania całemu warsztatowi.



WaterJet Connect IoT – ułatwia dostęp do zasobów i informacji, które wiążą się z produktami i usługami Flow, w dowolnym czasie, z dowolnego miejsca:

- Wyświetl historię zamówień części
- Raportuj godziny pracy pompy
- Odczytaj wskaźniki, wykresy i dane systemu
- Zaplanuj szkolenie
- Złóż wniosek o serwis
- Uzyskaj dostęp do dokumentów i filmów w KB
- Połącz się z Flowparts.com
- Złóż wniosek o aktualizację konta
- Skontaktuj się z Obsługą Klienta

OBRABIARKI

Wybór obrabiarki pięcioosiowej z myślą o automatyzacji

Rosnąca konkurencja i potrzeba maksymalnej wydajności sprawiają, że firmy coraz częściej sięgają po nowoczesne technologie obróbki skrawaniem. Wśród nich wszechstronnością oraz precyzją wyróżniają się obrabiarki pięcioosiowe. Ich skuteczna integracja z automatycznym systemem produkcji wymaga jednak przemyślanego podejścia. Na co więc zwrócić uwagę przy wyborze maszyny, aby w pełni wykorzystać jej możliwości w zautomatyzowanym środowisku produkcyjnym?

Bogdan Kruk

Wdobie rosnących kosztów pracy i coraz większego nacisku na efektywność produkcji automatyzacja procesów obróbki staje się nie tyle luksusem, ile koniecznością dla przedsiębiorstw produkcyjnych. Obrabiarki pięcioosiowe – dając możliwości wykonywania złożonych operacji w jednym zamocowaniu – są więc naturalnym wyborem dla zautomatyzowanych, bezobsługowych komórek produkcyjnych.

Sam wybór obrabiarki pięcioosiowej to jednak dopiero początek drogi do skutecznej automatyzacji procesów obróbkowych. Żeby bowiem w pełni wykorzystać jej potencjał w środowisku zautomatyzowanym, należy wziąć pod uwagę wiele innych równie ważnych czynników.

| Określenie celów automatyzacji

Zanim przejdziemy do analizy parametrów technicznych obrabiarki pięcioosiowej, jasno zdefiniujmy cele automatyzacji obróbki. Czy priorytetem jest zwiększenie wydajności produkcji? A może poprawa jakości i powtarzalności wytwarzanych części? Czy zakład planuje pracę bezobsługową 24/7, czy tylko w określonych przedziałach czasowych?

Odpowiedzi na te pytania bezpośrednio określają wymagania stawiane obrabiarce. Przy jej wyborze konieczne jest bowiem zdecydowanie, które cechy i funkcje maszyny będą niezbędne do utrzymania wysokiej jakości i precyzji produkcji w dłuższej perspektywie czasowej.

Ogólna zasada jest prosta: im dłuższy planowany czas pracy obrabiarki bez nadzoru, tym wyższe powinny być wymagania wobec specyfikacji technicznej. Szczególnie istotne stają się wtedy parametry związane ze stabilnością termiczną i wytrzymałością mechaniczną, które gwarantują utrzymanie zadanej dokładności i powtarzalności obróbki przez długie godziny automatycznej eksploatacji.



źródło: Adobe Stock – Pixel_B

| Stabilność termiczna – fundament niezawodnej automatyzacji

Stabilność termiczna to jeden z kluczowych czynników decydujących o sukcesie zautomatyzowanej obróbki pięcioosiowej. W trakcie długotrwałej pracy elementy maszyny nagrzewają się, co może prowadzić do odkształceń termicznych i w konsekwencji do utraty dokładności obróbki.

Do największych wyzwań w zautomatyzowanej produkcji należą warunki środowiskowe – zarówno temperatura otoczenia obrabiarki, jak i temperatura jej ruchomych komponentów. Wybierając obrabiarkę pięcioosiową do pracy w środowisku zautomatyzowanym, należy więc szczególną uwagę zwrócić na rozwiązania, które zapewniają kontrolę temperatury kluczowych podzespołów.

Nowoczesne obrabiarki pięcioosiowe wyposażone są w zaawansowane systemy kompensacji termicznej, które obejmują m.in.:

- aktywne systemy chłodzenia wrzeciona,
- chłodzenie silników napędu bezpośredniego,
- kontrolę temperatury łożysk,
- systemy kompensacji odkształceń termicznych.

W niektórych zaawansowanych modelach obrabiarek wykorzystuje się aktywne systemy chłodzenia, aby utrzymać temperaturę kluczowych komponentów w zakresie $\pm 1^\circ\text{C}$, używając zmierzonej temperatury stołu roboczego jako wartości bazowej. Takie rozwiązania zapewniają stabilność termiczną nawet podczas długotrwałej bezobsługowej pracy.

| Sztywność i dokładność geometryczna konstrukcji

Kolejnym fundamentalnym aspektem przy wyborze obrabiarki pięcioosiowej jest jej sztywność konstrukcyjna i dokładność geometryczna. Te parametry bezpośrednio wpływają na precyzję i powtarzalność obróbki, szczególnie w przypadku produkcji bezobsługowej.

W wielu obrabiarkach pięcioosiowych stół roboczy wykonuje ruch w dwóch osiach obrotowych (np. przechył wokół osi A oraz obrót wokół osi C), co umożliwia precyzyjne pozycjonowanie detalu. Odpowiednia sztywność konstrukcji zapewnia stabilne podparcie i wyrównanie, a to przekłada się na zachowanie dokładności geometrycznej w procesie produkcyjnym.

Wybierając obrabiarkę, warto zwrócić uwagę na:

- konstrukcję korpusu maszyny (preferowane są konstrukcje monolityczne ze stali lub z żeliwa),
- rozwiązania zapewniające sztywność napędów obrotowych (np. pełne podparcie stołu obrotowego),
- typ napędów liniowych i obrotowych (silniki z napędem bezpośrednim zapewniają wyższą dokładność),
- dokładność pozycjonowania oraz powtarzalność urządzenia.

Przykładowo: w niektórych obrabiarkach pięcioosiowych stół obrotowy jest napędzany jednostronnie przez silnik z napędem bezpośrednim i podparty przez łożysko po przeciwnej stronie. Takie rozwiązanie minimalizuje ugięcie i utrzymuje wyrównanie stołu względem osi X, co wpływa na wyższą dokładność obróbki.

| Dostosowanie do obrabianych materiałów

Materiały, które będą obrabiane na maszynie CNC, również istotnie wpływają na jej konfigurację, szczególnie w kontekście automatyzacji. Rodzaj materiału determinuje bowiem trwałość narzędzi skrawających, co z kolei wpływa na organizację bezobsługowej pracy.

Obrabiarki przeznaczone do skrawania aluminium lub stali niskowęglowej mogą pracować z mniejszą liczbą narzędzi zapasowych w magazynie. Natomiast w przypadku trudniejszych materiałów (takich jak stopy tytanu, kobalt-chrom czy żarowytrzymałe stopy niklu) konieczne jest uwzględnienie, że narzędzia zużywają się intensywniej.

Przy obróbce wymagających materiałów niezbędne są rozwiązania, które umożliwiają skuteczne zarządzanie narzędziami. Warto wówczas rozważyć zastosowanie obrabiarki wyposażonej w większy magazyn narzędzi, systemy pomiaru narzędzi w trakcie procesu i monitorowanie obciążenia wrzeciona.

Dzięki tym rozwiązaniom możliwe jest bieżące monitorowanie obciążenia narzędzia i zarządzanie jego wymianą na podstawie rzeczywistego czasu cięcia lub liczby obrobionych komponentów. Automatyczna wymiana narzędzia przed końcem jego okresu użytkowania minimalizuje ryzyko awarii i zwiększa efektywność bezobsługowej pracy.

| Magazyn narzędzi i systemy wymiany

W kontekście automatyzacji obróbki pięcioosiowej szczególnego znaczenia nabierają wielkość i funkcjonalność magazynu narzędzi. Odpowiednio dobrany magazyn narzędzi powinien:

- mieć wystarczającą pojemność, aby pomieścić wszystkie narzędzia niezbędne do realizowania danego procesu bez interwencji operatora,
- umożliwiać przechowywanie narzędzi zapasowych dla tych najbardziej obciążonych,
- zapewniać szybką i niezawodną wymianę narzędzi.

Kiedy więc wybiera się obrabiarkę pięcioosiową, warto zwrócić uwagę na dostępne opcje rozbudowy magazynu narzędzi i możliwość integracji z zewnętrznymi systemami zarządzania narzędziami.

| Integracja z systemami automatyzacji

Wybierając obrabiarkę pięcioosiową do pracy w środowisku zautomatyzowanym, należy zadbać też o jej łatwą integrację z pozostałymi elementami linii produkcyjnej, takimi jak roboty czy zmieniacze palet. Kompatybilność technologiczna sprawia, że cały system działa harmonijnie, a to z kolei bezpośrednio przekłada się na wydajność procesów.

Udane wdrożenie w dużej mierze zależy od technicznych aspektów komunikacji między maszynami. Szczególną uwagę należy zwrócić na standardowe interfejsy, dzięki którym podłączenie obrabiarki do istniejącego parku maszynowego przebiega sprawnie. Istotne są również możliwości wykorzystania gotowych rozwiązań, które oferuje producent, oraz elastyczne opcje aranżacji przestrzeni roboczej, uwzględniające specyfikę konkretnego zakładu produkcyjnego.

Rozwój rozbudowanych rozwiązań technicznych jest ważny, ale warto pamiętać, że podstawowym zadaniem automatyzacji pozostaje efektywny transport przedmiotów obrabianych do i z maszyny.

Powodzenie całego systemu zależy przede wszystkim od idealnego współdziałania wszystkich jego elementów. Nawet bowiem najbardziej zaawansowany robot podający nie zrekompensuje niedokładności obrabiarki – dlatego tak ważne jest, aby centrum obróbcze było odpowiednio skonfigurowane pod kątem precyzji wytwarzania detali.

Wybierając obrabiarkę pięcioosiową do pracy w środowisku zautomatyzowanym, warto skonsultować się z dostawcami maszyn, którzy dysponują doświadczeniem w realizacji podobnych projektów i mogą pomóc w doborze rozwiązania najlepiej odpowiadającego specyficznym potrzebom przedsiębiorstwa. Inwestycja w odpowiednio dobraną obrabiarkę pięcioosiową, przystosowaną do pracy w środowisku zautomatyzowanym, jest podstawą, na której można budować efektywny i niezawodny system produkcyjny, zdolny sprostać wyzwaniom współczesnego rynku.

MM



źródło: Adobe Stock – zrylich

OBRÓBKA PLASTYCZNA

Ewolucja technologii formowania wtryskowego

Formowanie wtryskowe jest jednym z najbardziej wszechstronnych procesów produkcyjnych, który odgrywa ważną rolę w wielu branżach, takich jak motoryzacja, elektronika czy medycyna. W ostatnich latach technologia ta przeszła istotne zmiany, obejmujące zarówno innowacje w konstrukcji form wtryskowych i maszyn, jak i optymalizację procesów produkcyjnych.

Karol Bielecki

Technologia formowania wtryskowego używana do wytwarzania różnorodnych elementów z tworzyw sztucznych to metoda znana już od pierwszej połowy ubiegłego wieku. Od tego czasu uległa istotnym przeobrażeniom. Ewolucja trwa jednak dalej, a jej motorem napędowym są nowe technologie, coraz większe wymagania odbiorców, a także pojawiające się nowe materiały do formowania.

| Nowoczesne formy wtryskowe – coraz większa precyzja i złożoność

Rozwój technologii projektowania i produkcji form wtryskowych umożliwia tworzenie coraz bardziej skomplikowanych geometrii z zachowaniem najwyższej precyzji. Użycie zaawansowanego oprogramowania CAD/CAM pozwala np. na dokładniejsze modelowanie form i symulację procesów wtrysku, co minimalizuje ryzyko błędów produkcyjnych.

Coraz popularniejsze staje się stosowanie druku 3D do tworzenia skomplikowanych form i komponentów, które są trudne do uzyskania tradycyjnymi metodami. Druk 3D umożliwia szybkie prototypowanie form, co znacznie przyspiesza proces rozwoju produktu.

Przykładem zastosowania tej technologii jest produkcja form do wytłaczania z rozdmuchiwaniami (extrusion blow moulding – EBM), które są używane w produkcji samochodowych kanałów powietrznych. Wykorzystanie druku 3D przyspiesza proces produkcji formy i obniża jej koszty.

| Urządzenia do formowania wtryskowego – automatyzacja i inteligencja

Maszyny wtryskowe ewoluowały nie tylko pod względem konstrukcji mechanicznej, ale także integracji zaawansowanych systemów sterowania. Rozwój w kierunku maszyn CNC przyczynił się do zwiększenia precyzji i szybkości, a tym samym do wzrostu wydajności procesów formowania wtryskowego. Zastosowanie rozwiązań z obszaru robotyki (np. ramiona robotyczne do wyjmowania detali) i automatyki (np. systemy automatycznej kontroli jakości)

zwiększa wydajność i redukuje ryzyko błędów ludzkich. Ważnym elementem rozwoju wtryskarek jest również integracja narzędzi IoT i rozwiązań z obszaru Przemysłu 4.0.

Maszyny wyposażone w zaawansowane czujniki umożliwiają np. monitorowanie parametrów pracy w czasie rzeczywistym. Pozwala to na szybką reakcję na wszelkie odchylenia od normy i zastosowanie predykcyjnej konserwacji, która zapobiega awariom i minimalizuje przestoje.

Ważnym trendem w rozwoju maszyn do formowania wtryskowego jest także wdrażanie energooszczędnych napędów. Nowoczesne maszyny wykorzystują technologie, takie jak napędy serwohydrauliczne, które zmniejszają zużycie energii elektrycznej przy zachowaniu takiej samej wydajności formowania.

| Procesy formowania – nowe procesy i integracja z innymi technologiami

Postęp technologiczny wpływa również na sam proces formowania wtryskowego, który obecnie charakteryzuje się coraz większą efektywnością i zrównoważonym podejściem do środowiska.

W odpowiedzi na rosnące wymagania rynku wprowadzono nowe procesy formowania, takie jak reaktywne formowanie wtryskowe (Reactive Injection Moulding – RIM). Metoda ta pozwala na formowanie elementów pod niższym ciśnieniem i w temperaturze otoczenia, co umożliwia wytwarzanie większych i lżejszych detali o bardziej złożonych kształtach i cieńszych ściankach niż przy tradycyjnym wtrysku.

W technice RIM zamiast gotowego granulatu do formy wstrzykiwana jest mieszanka ciekłego prepolimeru lub monomeru oraz środka powodującego polimeryzację. Ciekłe żywice poliuretanowe nie potrzebują już upłynięcia, co pozwala na formowanie elementów pod niższym ciśnieniem i w temperaturze otoczenia. Niska lepkość płynów wykorzystanych w tym procesie, temperatura obróbki (30-40°C) i ciśnienie formowania wewnętrznego (3-10 barów) umożliwiają wytwarzanie dużych i lekkich detali o bardziej złożonych kształtach i cieńszych ściankach niż przy wtrysku tradycyjnym. Czynniki te sprawiają też, że

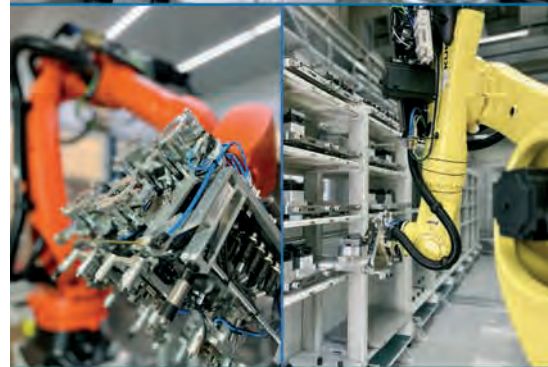
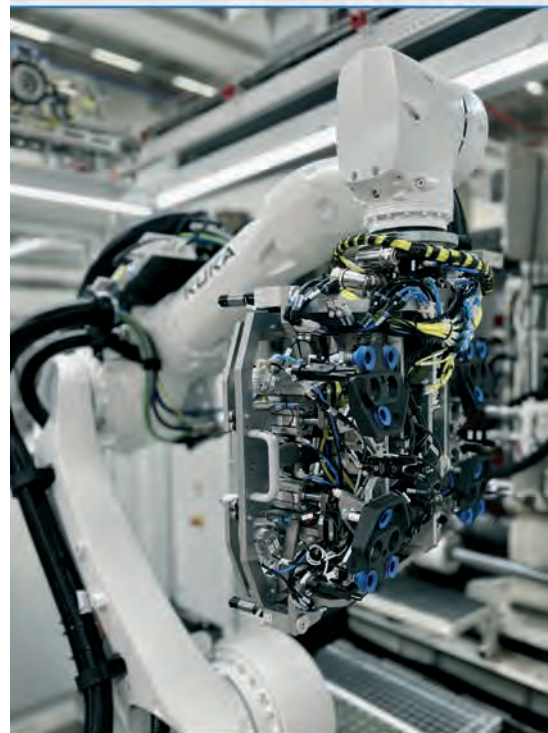
whs
JAG ROBOTICS

Automatyzacja w branży tworzyw

Automatyzacja wtryskarek

Narzędziownie i produkcja jednostkowa

Automatyzacja na miarę



Czekamy na Państwa

Plastpol
20.-23.05.2025
Pawilon 2, 2-D11

whs.cz



Engineers. Developers. Experts.

proces produkcji elementów jest znacznie bardziej ekonomiczny niż w przypadku klasycznych odlewów. Do produkcji potrzebna jest mniejsza ilość energii, sprzętu i przestrzeni, a sam proces jest w większym stopniu zautomatyzowany i znacznie szybszy.

Przykładem zastosowania tej metody formowania wtryskowego jest produkcja części z poliuretanu, które charakteryzują się wysoką jakością wykończenia powierzchni. Potencjał wykorzystania technologii RIM zwiększył się znacząco, od kiedy masę wytwarzaną metodą reaktywną zaczęto wzmacniać przez dodanie mielonego szkła i wypełniaczy mineralnych. Dzięki tym dodatkom udało się w znacznym stopniu poprawić jeden z najważniejszych parametrów wytwarzanych części – ich twardość.



źródło: Adobe Stock – zybich

Odmianą tej metody formowania jest technologia RRIM (Reinforced Reactive Injection Moulding), która pozwala uzyskać elementy z tworzyw sztucznych o dużo większej sztywności. W procesie RRIM krótkie włókna lub płatki zbrojenia łączone są bezpośrednio w procesie reakcji. Na nieco innej zasadzie opiera się inna ciekawa odmiana reaktywnego formowania wtryskowego – SRIM (ang. Structural Reactive Injection Moulding) wykorzystująca kompozyty strukturalne. Użycie preform z metalu, tworzywa sztucznego lub szkła wzmacnia strukturę, sztywność i wytrzymałość elementów, a także nadaje im efekt trójwymiarowości, co znacząco rozszerza spektrum ich zastosowań.

Ciekawą alternatywą jest także formowanie wielokomponentowe. Polega ono na jednoczesnym wtryskiwaniu dwóch lub więcej tworzyw sztucznych o różnych właściwościach fizykochemicznych do jednej formy. Dzięki tej technice formowania można uzyskać

w jednym cyklu unikalną strukturę, która będzie się charakteryzować całkowicie nowymi właściwościami. Technologia ta umożliwia produkcję elementów zintegrowanych, które składają się z materiałów o różnych funkcjach.

W tym procesie materiały mogą być wtryskiwane z różnych punktów lub z tego samego punktu. Dzięki temu można uzyskać całkowicie różny rozkład poszczególnych materiałów w finalnej strukturze otrzymanego elementu.

Największą zaletą tej technologii formowania wtryskowego jest uzyskanie detali o różnych właściwościach, np. twardej osnowy i elastycznych uszczeltek. Przykładem są komponenty motoryzacyjne czy obudowy elektroniki użytkowej, gdzie łączy się np. poliwęglan z elastomerami termoplastycznymi (thermoplastic elastomers – TPE). W ten sposób można również wytworzyć złożone przedmioty o większej estetyce.

Rośnie także popularność formowania mikrowtryskowego. Jest to odpowiedź na zapotrzebowanie na formowanie wtryskowe ze strony takich branż, jak medycyna, elektronika czy zegarmistrzostwo. Technologia ta umożliwia formowanie bardzo małych detali o masie poniżej 1 g, których wymiary zewnętrzne nie przekraczają 1000 µm, przy jednoczesnym zachowaniu bardzo wysokiej precyzji wykonania i powtarzalności.

Podobnie jak w tradycyjnym formowaniu wtryskowym mikrowtryskiwanie polega na wprowadzeniu odpowiedniego materiału w postaci roztopionego granulatu do specjalnie przygotowanej formy. Po wystygnięciu materiału otrzymujemy gotowy detal. Ważną rolę w tej technologii odgrywają specjalistyczne maszyny o wyjątkowo małej jednostce wtryskowej i bardzo precyzyjnie sterowanych parametrach procesu.

Technologia ta wymaga całkowicie innego podejścia, nie tylko jeśli chodzi o wykorzystane w tym procesie urządzenia. Niezbędne jest odpowiednie przygotowanie całego procesu, jego parametrów czy też kontroli jakości.

| Nowoczesne materiały w procesie formowania

W ostatnim czasie widać również znaczący postęp w rozwoju materiałów do formowania wtryskowego. Odpowiadają w ten sposób na rosnące wymagania przemysłu w zakresie wytrzymałości, lekkości, odporności na ekstremalne warunki czy ekologii.

Na popularności zyskują m.in. materiały kompozytowe z domieszką włókna węglowego lub szklanego. Włókna węglowe, dzięki swojej lekkości i wytrzymałości na rozciąganie, zapewniają wysoką odporność na uszkodzenia mechaniczne, a także zwiększają sztywność produktów. Z kolei włókna szklane, choć nieco mniej wytrzymałe niż węglowe, są bardziej ekonomiczne. Zaawansowane kompozyty, które stosuje się w procesach wtryskowych, charakteryzują się także większą odpornością na wysoką temperaturę i działanie agresywnych substancji chemicznych.

Zaawansowane materiały wtryskowe, wykorzystywane w środowiskach wysokotemperaturowych, są coraz częściej stosowane w branżach, w których komponenty muszą wytrzymywać ekstremalne warunki. Najlepszym przykładem są takie branże, jak przemysł motoryzacyjny, lotniczy czy elektroniczny. W tych przypadkach wykorzystywane są materiały o wysokiej odporności na temperaturę, takie jak poliamidy (PA), polimidy (PI), czy wysokotemperaturowe tworzywa termoplastyczne, np. polieteroeteroketon (PEEK).

Wraz z rosnącym zapotrzebowaniem na nowoczesne urządzenia elektroniczne i medyczne pojawiają się materiały wtryskowe o właściwościach przewodzących, które pozwalają na wytwarzanie takich komponentów elektronicznych, jak obudowy urządzeń z wbudowanymi funkcjami ochrony przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (electromagnetic interference – EMI) lub elektrostatycznymi (electrostatic discharge – ESD). Tego rodzaju materiały, zwane przewodzącymi lub antystatycznymi, umożliwiają tworzenie obudów, które zapobiegają uszkodzeniom wrażliwych komponentów elektronicznych.

Rozwój różnorodnych zaawansowanych rozwiązań technologicznych sprawia, że na popularności zyskują również tzw. inteligentne materiały. Są to najczęściej tworzywa, które w odpowiedzi na zmiany parametry otoczenia (takich jak temperatura, wilgotność czy pole elektryczne) zmieniają swoje właściwości (np. kształt, elastyczność czy przewodnictwo). Materiały te mogą być więc wykorzystywane do produkcji elementów, które w zależności od warunków pracy mogą dostosować swoje właściwości do bieżących potrzeb, dzięki czemu produkty są bardziej funkcjonalne i długowieczne.

| Priorytetem zrównoważony rozwój

W obliczu globalnych wyzwań, które wiążą się ze zrównoważonym rozwojem, branża formowania wtryskowego stawia coraz większy nacisk na ekologię. Współczesne technologie formowania wtryskowego coraz częściej koncentrują się więc na redukcji wpływu na środowisko. Uzyskuje się to m.in. poprzez ograniczenie zużycia surowców dzięki optymalizacji procesu napełniania i wykorzystaniu materiałów o wyższej wydajności.

W odpowiedzi na rosnące wymagania dotyczące ochrony środowiska producenci coraz częściej sięgają też po materiały polipropylenowe pochodzenia biologicznego i materiały, które pochodzą z recyklingu. Rozwój biodegradowalnych tworzyw sztucznych otwiera przy okazji nowe możliwości dla branży opakowaniowej i medycznej.

Tworzywa te, wytwarzane z surowców odnawialnych (m.in. skrobi, celulozy czy kwasów tłuszczowych) mają na celu zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko poprzez ograniczenie odpadów plastikowych i zwiększenie poziomu recyklingu. Przykładem są materiały na bazie polilaktydu (PLA), które w wyniku formowania wtryskowego stają się użytecz-

nymi komponentami w różnych branżach, takich jak opakowania czy elementy wyposażenia wnętrz. Biokompozyty to z kolei materiały, w których wykorzystuje się naturalne włókna, np. konopi, lnu czy drewna, które są zmieszane z bioplastikami.

Tego typu materiały oferują lepszą biodegradowalność, a jednocześnie mniejszy ślad węglowy w porównaniu z tradycyjnymi tworzywami sztucznymi. Przy tym zachowują dużą wytrzymałość i funkcjonalność. Ich zastosowanie w procesach formowania wtryskowego szybko zyskuje na popularności, szczególnie w kontekście potrzeby zrównoważonego rozwoju w produkcji.

Duży nacisk kładzie się również na minimalizowanie zużycia energii w procesie formowania. Dlatego też na popularności zyskują energooszczędne maszyny wtryskowe, które ograniczają emisję CO₂ związaną z tym procesem.

| Przyszłość formowania wtryskowego

Ponieważ formowanie wtryskowe stale ewoluuje, możemy się spodziewać, że za kilkanaście lat dominować będą zupełnie inne technologie. Zintegrowane z maszynami do wtryskiwania czujniki IoT będą zbierać w czasie rzeczywistym dane na temat temperatury, ciśnienia i czasu cykli. Takie podejście oparte na danych umożliwi szybkie reagowanie na wszelkie nieprawidłowości podczas procesu wtryskiwania, co pozwoli zapobiegać większym awariom.

Z całą pewnością w dalszym ciągu będzie się rozwijać synergia między drukiem 3D a formowaniem wtryskowym. Podczas gdy druk 3D jest wykorzystywany do szybkiego prototypowania i opracowywania narzędzi, jego integracja z samym procesem formowania wtryskowego jest nowym trendem. Ta kombinacja oferuje większą elastyczność projektowania i szybkość, szczególnie w przypadku produkcji małoseryjnej i niestandardowej.

W przyszłości ważną rolę w procesach formowania wtryskowego może odgrywać np. technologia cyfrowego bliźniaka. Można sobie wyobrazić sytuację, że przed rozpoczęciem właściwego procesu formowania powstanie wirtualna replika całego procesu formowania wtryskowego.

Pozwala to producentom symulować różne scenariusze i optymalizować operacje, przewidywać potencjalne problemy i dostrajać parametry przed faktyczną produkcją. Znacznie zmniejsza to liczbę prób i błędów oraz poprawia wydajność produkcji.

Przyszłość technologii formowania wtryskowego jest naznaczona innowacjami i koniecznością ich adaptacji, żeby można było sprostać wymaganiom szybko zmieniającego się świata. Wraz z pojawianiem się inteligentnych technologii, zrównoważonych praktyk i zaawansowanych materiałów producenci będą musieli je jak najszybciej wdrażać. Jedynie podążanie za trendami pozwoli nie tylko odnieść sukces rynkowy, ale także pozostać konkurencyjnym i nie dać się wygryźć z rynku.

MM



WÓZKI WIDŁOWE

Transformacja intralogistyki – kierunki ewolucji wózków widłowych

Wózki widłowe przeszły imponującą drogę od czasów rewolucji przemysłowej, kiedy to były jedynie prostymi narzędziami do przenoszenia ciężkich ładunków w fabrykach i magazynach. Przez lata ewoluowały, stając się urządzeniami bardziej wydajnymi, bezpiecznymi i przyjaznymi dla środowiska. Współczesne wózki widłowe to zaawansowane technologicznie urządzenia, które nadal się rozwijają, wspierając przedsiębiorstwa w prowadzeniu płynnych i bezpiecznych operacji logistycznych.

Wojciech Traczyk

Zanim wózki widłowe pojawiły się w znanej dziś formie, do transportu ciężkich przedmiotów wykorzystywano wózki z napędem ręcznym i przenośne windy. Angielski wynalazca Ransom E. Olds w 1877 r. zaprezentował swój wynalazek – pierwszy na świecie dźwig hydrauliczny zamontowany na platformie. Zasilane parą urządzenie służyło do podnoszenia i transportowania ciężkich ładunków i było kamieniem milowym w rozwoju transportu wewnętrznego.

Na pierwsze wózki widłowe, podobne do dzisiejszych urządzeń, trzeba było czekać do lat 20. miniego wieku. Wówczas to wprowadzono napęd elektryczny do pojazdów transportowych, pionowy maszt czy podnoszone widły do przewożenia ładunków. Stopniowo zaczęły pojawiać się również inne udogodnienia (m.in. osłony górne i oparcia ładun-

kowe), które miały zwiększyć bezpieczeństwo i komfort pracy operatora wózka.

Te wczesne rozwiązania odegrały istotną rolę w rozwoju nowoczesnych wózków, pokazując wyraźnie, że istnieje zapotrzebowanie na maszyny, które umożliwią sprawne i bezpieczne przemieszczanie ładunków. Wprowadzenie wózków widłowych na szeroką skalę zrewolucjonizowało procesy magazynowe.

Przez kolejne dekady wózki widłowe bardzo mocno ewoluowały. Zmieniły się praktycznie w każdym istotnym obszarze – efektywności załadunku i rozładunku towarów, ergonomii, bezpieczeństwie i komforcie użytkowania. Oferują także wiele nowych funkcji. Co więcej, obecnie ich wykorzystanie wpisuje się w globalny trend zrównoważonego rozwoju i troski o środowisko naturalne.

| Bezpieczeństwo i ergonomia – priorytety nowoczesnych konstrukcji

Współczesne wózki widłowe są wyposażone w wiele zaawansowanych funkcji bezpieczeństwa, które automatycznie reagują na zagrożenia. Systemy te potrafią wykrywać niestabilność i ograniczać niebezpieczne manewry, chroniąc zarówno operatorów, jak i otoczenie (innych pracowników, infrastrukturę hali czy inne pojazdy).

Wśród kluczowych innowacji, które mają zapobiegać wypadkom i zapewnić bezpieczniejsze środowisko pracy, warto wymienić m.in. automatyczne systemy hamowania, systemy kontroli stabilności i dodatkowe zabezpieczenia chroniące operatora.

Od lat 80. producenci zaczęli także wdrażać ergonomiczne rozwiązania, których celem jest poprawa komfortu pracy. Pojawiły się regulowane fotele, intuicyjne panele sterujące, a konstrukcja pojazdów zapewnia lepszą widoczność. Takie udogodnienia minimalizują zmęczenie i podnoszą efektywność pracy operatorów.

| Wydajność wspierana przez technologie

Postęp technologiczny znacząco wpłynął również na wzrost wydajności operacyjnej wózków widłowych. Nowoczesne wózki coraz częściej są zintegrowane z systemami zarządzania magazynem (warehouse management systems – WMS) czy bardziej kompleksowymi systemami zarządzania przedsiębiorstwem.

Przykładowe innowacje, poza integracją z różnorodnymi systemami, to również zdalne monitorowanie parametrów pracy wózka i diagnostyka. Dzięki temu operator czy inna osoba, która odpowiada za park pojazdów transportowych, może śledzić na bieżąco ich stan techniczny i planować ewentualne prace serwisowe. Takie rozwiązania umożliwiają lepsze planowanie pracy wózków, redukcję przestojów i tworzenie bardziej uporządkowanego środowiska pracy.

| W kierunku automatyzacji i autonomiczności wózków

Kolejnym istotnym krokiem milowym w rozwoju branży są automatyczne wózki widłowe i pojazdy autonomiczne. Automatyczne wózki widłowe (automated guided vehicle – AVG) muszą najpierw „nauczyć się” tras i zadań, które następnie wykonują samodzielnie.

Z kolei autonomiczne pojazdy transportowe (autonomous mobile robots – AMR) działają bez udziału operatora, wykorzystując kamery, lasery i oznaczenia podłogowe do nawigacji w przestrzeni magazynowej. Są one w stanie obsługiwać różne typy regałów i konfiguracji magazynowych.

Wózki widłowe coraz częściej współpracują z zaawansowanymi systemami komputerowymi, wykorzystując sztuczną inteligencję, uczenie maszynowe i automatyczne systemy naprowadzania. Choć automatyzacja świetnie radzi sobie z powtarzalnymi zadaniami, nadal rozwija się w zakresie obsługi bardziej złożonych procesów decyzyjnych.

Nowe możliwości dla branży otwiera także sieć 5G. Technologia ta wspiera półautomatyczne i w pełni automatyczne wózki z zaawansowanymi czujnikami oraz umożliwia pełną autonomię wózków w ściśle określonych i kontrolowanych środowiskach. Pozwala też optymalizować trasy przejazdu, obciążenia i planować pracę z użyciem algorytmów AI.

Mimo ogromnego potencjału autonomiczne systemy transportowe stawiają również nowe wyzwania. Pracownicy magazynów muszą mieć inne kompetencje, więc konieczne są odpowiednie szkolenia w zakresie obsługi sprzętu wspieranego przez AI i analizy danych w czasie rzeczywistym. Tylko udana współpraca na linii nowoczesna technologia i operator pozwoli znacząco zoptymalizować codzienne operacje.

| Zielona transformacja wózków widłowych

Obecnie wózki widłowe projektuje się również z myślą o zminimalizowaniu wpływu na środowisko. Coraz częściej więc wózki zasilane są energią elektryczną, wodorem czy biopaliwami. Takie rozwiązania nie tylko redukują emisję, ale również obniżają koszty eksploatacji.

W przypadku napędów spalinowych nowoczesne systemy filtracji ograniczają ilość szkodliwych gazów emitowanych do atmosfery. Ma to kluczowe znaczenie dla firm, które dążą do neutralności klimatycznej.

Producenci coraz częściej stosują materiały przyjazne środowisku i energooszczędne metody wytwarzania. Standardem staje się także recykling komponentów, co wspiera gospodarkę obiegu zamkniętego i długofalową odpowiedzialność środowiskową przedsiębiorstwa.

| Nadchodzące trendy technologiczne

W przyszłości w wózkach widłowych w dużo większym stopniu będą wykorzystywane AI i uczenie maszynowe. Inteligentne systemy pozwolą wózkom widłowym analizować dane i dostosowywać swoje działanie do zmieniającego się otoczenia. Z każdą kolejną operacją uczą się, jak pracować szybciej, bezpieczniej i efektywniej.

Dzięki narzędziom internetu rzeczy (np. zaawansowanym czujnikom) możliwe będzie bieżące monitorowanie stanu technicznego wózków widłowych. To ważne, bo wczesne wykrywanie usterek zapobiega awariom, zwiększa bezpieczeństwo i pozwala na planowanie przeglądów technicznych z wyprzedzeniem.

Ewolucji można oczekiwać też na polu akumulatorów do wózków widłowych. Nowe generacje baterii będą bardziej pojemne, będą szybciej się ładować i będą mieć dłuższą żywotność. To zmniejszy przestoje i zwiększy ciągłość pracy, co jest szczególnie ważne dla firm, które działają w systemie 24/7.

Jak widać, branża wózków widłowych nieustannie ewoluuje. Napędzają ją głównie innowacje technologiczne, rosnące wymagania dotyczące efektywności i dążenie do zrównoważonego rozwoju. Obecnie wózki to już nie tylko narzędzia transportowe, ale także inteligentne systemy logistyczne, które integrują się z całą infrastrukturą magazynową.

MM

OLEJE, SMARY, CHŁODZIWA

Filtracja płynów obróbczych – sekret efektywnej obróbki skrawaniem

Płyny obróbcze to niewidoczni bohaterowie nowoczesnych procesów produkcyjnych. Choć rzadko doceniane, są krytycznym elementem, który wpływa na jakość obróbki, żywotność narzędzi i wydajność maszyn. Zaawansowane systemy filtracji mogą zrewolucjonizować proces produkcyjny i przynieść wymierne oszczędności.

Bogdan Kruk

Ciecze obróbcze, które są wykorzystywane podczas operacji skrawania metali, toczenia, frezowania czy szlifowania, pełnią wiele istotnych funkcji. Chłodzą i smarują strefę skrawania, usuwają wióry, zmniejszają tarcie między narzędziem a materiałem obrabianym i chronią przed korozją. Żeby jednak mogły skutecznie realizować te zadania, muszą być utrzymywane w odpowiedniej czystości.

! Dlaczego czystość płynów obróbczych ma znaczenie?

Płyny wspomagające obróbkę, choć często wręcz postrzegane jako element drugorzędny, są fundamentem jakości procesu obróbki skrawaniem. Zanieczyszczone płyny mogą prowadzić do licznych problemów – od przyspieszenia zużycia narzędzi, przez pogorszenie jakości obrabianej powierzchni, aż po awarie maszyn.

Badania pokazują, że odpowiednio filtrowane chłodziwo może wydłużyć żywotność narzędzi nawet o 40–60%. W praktyce oznacza to wymierne oszczędności – w przypadku zarówno kosztów narzędzi, jak i czasu pracy maszyn. Czysty płyn obróbczy pozwala również na zastosowanie lepszych parametrów skrawania, co przekłada się na znacznie wyższą efektywność obróbki.

Nie bez znaczenia jest również aspekt ekologiczny. Efektywna filtracja umożliwia wielokrotne wykorzystanie płynów obróbczych, co zmniejsza ilość odpadów, a także ogranicza negatywny wpływ na środowisko.

! Źródła zanieczyszczeń w płynach obróbczych

Płyny obróbcze są narażone na 3 główne rodzaje zanieczyszczeń:

1. Zanieczyszczenia mechaniczne – obejmują głównie wióry metalowe i mineralne cząstki ściernie. Większe cząstki mogą powodować zatykanie dysz podających chłodziwo, podczas gdy mniejsze dzia-

łają jak materiał ścierny, przyspieszając zużycie narzędzi.

2. Zanieczyszczenia biologiczne – bakterie i grzyby mogą szybko namnażać się w środowisku emulsji wodno-olejowych, szczególnie w wyższych temperaturach. To prowadzi do degradacji właściwości płynu, powstawania nieprzyjemnych zapachów, a w skrajnych przypadkach – zagrożeń zdrowotnych dla operatorów maszyn.

3. Zanieczyszczenia chemiczne – oleje obce, smary z prowadnic ślizgowych, produkty utleniania, a nawet rozpuszczone gazy mogą zmieniać właściwości fizykochemiczne płynów obróbczych, prowadząc do zmniejszenia ich skuteczności.

Każdy rodzaj zanieczyszczeń wymaga odmiennego podejścia do filtracji, co sprawia, że nowoczesne systemy filtracyjne są często kompleksowymi rozwiązaniami, które łączą różne technologie.

! Metody filtracji płynów obróbczych

Współczesny przemysł dysponuje wieloma metodami filtracji, które można dostosować do specyficznych potrzeb procesu produkcyjnego.

Filtracja grawitacyjna

Ta najstarsza i najprostsza metoda wykorzystuje siłę grawitacji do sedymentacji cięższych cząstek. Płyn przepływa przez komory, w których osadzają się zanieczyszczenia. Metoda ta jest efektywna dla większych cząstek, ale ma ograniczoną skuteczność w przypadku mikrocząstek.

Zaletą jest prostota i niski koszt eksploatacji – systemy takie nie wymagają złożonej konserwacji ani dużych nakładów energii. Zajmują jednak dużo miejsca i nie są wystarczająco skuteczne dla procesów wymagających wysokiej czystości płynu.

Filtracja mechaniczna

Filtry mechaniczne, takie jak filtry taśmowe, bębnowe czy workowe zatrzymują zanieczyszczenia na materiale filtracyjnym. Efektywność takiej filtracji

zależy od rozmiaru porów materiału, który może zatrzymywać cząstki o wielkości od kilkuset do kilku mikronów. Pomocnicze środki, np. ziemia okrzemkowa czy proszek celulozowy, zwiększają skuteczność.

Filtracja magnetyczna

W procesach obróbki metali ferromagnetycznych znakomitym rozwiązaniem są separatory magnetyczne. Wykorzystują one silne pole magnetyczne do wychwytywania cząstek żelaza i stali z płynu obróbczego.

Nowoczesne separatory mogą być wyposażone w magnesy neodymowe o bardzo wysokiej sile przyciągania, co pozwala na usuwanie nawet bardzo drobnych cząstek ferromagnetycznych.

Filtracja próżniowa

Systemy filtracji próżniowej wykorzystują różnicę ciśnień do przepchnięcia płynu przez medium filtracyjne. Technika ta pozwala na efektywne usuwanie nawet najmniejszych cząstek przy wysokim przepływie płynu.

Filtry próżniowe są często wyposażone w automatyczne systemy czyszczenia, co wydłuża ich żywotność i zmniejsza koszty eksploatacji. Dzięki kompaktowej budowie mogą być instalowane nawet w zakładach o ograniczonej przestrzeni.

Filtracja odśrodkowa

Hydrocyklony i wirówki wykorzystują siłę odśrodkową do oddzielania cięższych cząstek od płynu. Metoda ta jest szczególnie skuteczna dla cząstek o wielkości 5–50 mikronów i nie wymaga materiałów eksploatacyjnych.

Zaletą tego rozwiązania jest ciągły tryb pracy bez potrzeby częstego czyszczenia czy wymiany elementów filtracyjnych.

Filtracja biologiczna i chemiczna

Oprócz filtracji fizycznej konieczne jest także usuwanie zanieczyszczeń biologicznych i chemicznych. Biocydy, ozonowanie, promieniowanie UV czy ultradźwięki to metody walki z mikroorganizmami. Z kolei filtry z węglem aktywnym czy żywice jonowymienne pomagają w usuwaniu zanieczyszczeń chemicznych.

| Współczesne trendy w filtracji płynów obróbczych

Rozwój technologii produkcyjnych stawia coraz wyższe wymagania przed systemami filtracji. Można w tym obszarze zaobserwować kilka istotnych trendów.

Automatyzacja i inteligentne systemy

Nowoczesne systemy filtracyjne są wyposażane w czujniki, które w czasie rzeczywistym monitorują kluczowe parametry płynu obróbczego – takie jak stężenie zanieczyszczeń, pH, temperatura czy przewodność. Umożliwiają one automatyczne dostosowanie parametrów filtracji lub powiadamiają o konieczności przeprowadzenia czynności konserwacyjnych.

Technologia internetu rzeczy (internet of things – IoT) umożliwia zdalne monitorowanie i kontrolę pracy systemów, co pozwala na szybką reakcję przy odchyleniach od zadanych wartości. Rozwiązania te mogą być integrowane z systemami zarządzania produkcją. Sprzyja to optymalizacji procesów.

Rozwiązania kompaktowe i modułowe

Współczesne zakłady produkcyjne cenią elastyczność i efektywne wykorzystanie przestrzeni. Odpowiedzią na te potrzeby są kompaktowe, modułowe jednostki filtracyjne, które można łatwo dopasować do zmieniających się warunków produkcyjnych. Modułowa budowa umożliwia rozbudowę systemu wraz z rozwojem zakładu, bez konieczności wymiany całej instalacji.

Ekologiczne podejście do filtracji

Rosnąca świadomość ekologiczna i coraz bardziej rygorystyczne regulacje środowiskowe sprawiają, że systemy filtracji muszą być również przyjazne dla otoczenia. Dotyczy to zarówno efektywnego zużycia energii, jak i ograniczania ilości odpadów.

W nowoczesnych rozwiązaniach często wykorzystuje się odzysk ciepła z płynu obróbczego, co przekłada się na realne oszczędności energetyczne. Stosowane materiały filtracyjne projektowane są z myślą o łatwiejszej utylizacji lub recyklingu. Niektóre zaawansowane systemy umożliwiają nawet odzysk metali z osadów.

| Dobór odpowiedniego systemu filtracji

Wybór optymalnego systemu filtracji zależy od wielu czynników:

- rodzaju obrabianego materiału,
- typów procesu obróbki,
- wymaganej dokładności obróbki,
- przepustowości systemu,
- dostępnej przestrzeni,
- kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych.

Ważne jest także określenie poziomu czystości i rodzaju zanieczyszczeń, które dominują w danym procesie. W wysoko zautomatyzowanych zakładach warto postawić na systemy samoczyszczące z monitorowaniem on-line, natomiast w mniejszych warsztatach – na rozwiązania proste i ekonomiczne.

Profesjonalne firmy oferują kompleksowe audyty, które pomagają dobrać optymalne rozwiązanie. Praktyka pokazuje, że dobrze zaprojektowany system filtracji zwraca się w ciągu kilku lat.

W świecie nowoczesnej produkcji – w którym liczy się nie tylko jakość, ale także efektywność – filtracja płynów obróbczych staje się jednym z filarów optymalizacji procesu. Czyste chłodziwo to dłuższa żywotność narzędzi, lepsza jakość obrabianych elementów, mniej przestojów i niższe koszty eksploatacyjne. To również realny wkład w ochronę środowiska.

Inwestując w odpowiedni system filtracji, inwestujemy w przyszłość produkcji – bardziej precyzyjnej, wydajnej i odpowiedzialnej.

MM

AUTOMATYZACJA OBRABIAREK

Rozwiązania szybkiej wymiany narzędzi sposobem na zwiększenie produktywności

Kiedy mówi się o konieczności zwiększenia produktywności, bardzo często w pierwszej kolejności przedsiębiorstwa koncentrują się na zwiększeniu wydajności pracy maszyn i urządzeń, które biorą udział w procesach produkcyjnych. Pomija się jednak całkowicie albo bagatelizuje kwestię czasu wykorzystania danej maszyny. A warto mieć świadomość, że nawet najbardziej wydajna maszyna nie zwiększy znacząco ogólnej produktywności firmy, jeśli efektywny czas jej pracy będzie stosunkowo krótki. W tym kontekście bardzo ważne są m.in. systemy szybkiej wymiany narzędzi, które skracają czas pomiaru, ustawiania i mocowania narzędzi.

Wojciech Traczyk

Współczesna produkcja przemysłowa, szczególnie w branży obróbczej, stawia przed przedsiębiorstwami wymagania związane z maksymalizowaniem efektywności, precyzji i elastyczności procesów produkcyjnych. Jednym z ważnych obszarów, w którym innowacje technologiczne mogą znacząco wpłynąć na poprawę wydajności, jest system wymiany narzędzi w maszynach obróbkowych. Szybka wymiana narzędzi (quick tool change – QTC) staje się nie tylko synonimem nowoczesności, ale także istotnym elementem optymalizacji całego procesu produkcyjnego.

| Czym jest szybka wymiana narzędzi?

System szybkiej wymiany narzędzi pozwala na błyskawiczną wymianę narzędzi skrawających w maszynach obróbkowych, minimalizując czas przestoju maszyn, a tym samym zwiększając efektywność produkcji. Systemy te, które można spotkać zarówno w maszynach CNC, jak i w konwencjonalnych maszynach obróbkowych, mają skrócić czas potrzebny na wymianę narzędzi, a także powinny zwiększyć precyzję i bezpieczeństwo tego procesu.

Bardzo ważnym celem wdrożenia takich rozwiązań jest nie tylko ograniczenie nieproduktywnego czasu, ale również poprawa jakości wykonania detali i w efekcie obniżenie kosztów

operacyjnych. To szczególnie istotne w tych branżach i procesach, w których wymiana narzędzi jest częsta.

| Korzyści płynące z szybkiej wymiany narzędzi

Zwiększenie wydajności – zastosowanie rozwiązań do szybkiej wymiany narzędzi pozwala znacznie skrócić czas przestoju maszyn, który normalnie byłby poświęcony na ręczną wymianę narzędzi.

Dzięki zastosowaniu odpowiednich mechanizmów automatycznych lub półautomatycznych czas potrzebny do wymiany narzędzi może zostać zredukowany nawet do kilku sekund. Przy dużych seriach produkcyjnych prowadzi to do wymiernych oszczędności i poprawy wydajności.

Zwiększenie precyzji produkcji – wymiana narzędzi powinna odbywać się w sposób jak najbardziej precyzyjny, aby zminimalizować ryzyko błędów produkcyjnych. Szybka wymiana narzędzi z użyciem automatycznych systemów zmniejsza ryzyko błędów, które wiążą się z nieprawidłową instalacją narzędzia, co jest typowe w przypadku ręcznych operacji.

Optymalizacja zarządzania czasem – przestój maszyny to jeden z kluczowych wskaźników, który wpływa na efektywność procesów produkcyjnych. Dzięki zastosowaniu szybkiej wymiany narzędzi operatorzy mogą poświęcić mniej czasu na proces wymiany, a więcej na samo wykonywanie obróbki. Ostatecznie przekłada się to na lepsze wykorzystanie maszyn i zasobów.

Zwiększenie elastyczności produkcji – w przypadku konieczności szybkiej zmiany narzędzi na inne w trakcie cyklu produkcyjnego (np. w przypadku obróbki różnych materiałów lub produkcji krótkoseryj-



nej) systemy szybkiej wymiany narzędzi umożliwiają znacznie szybszą adaptację do zmieniających się warunków produkcyjnych, co zwiększa elastyczność linii produkcyjnej.

Oszczędność kosztów produkcji – choć początkowy koszt inwestycji w systemy szybkiej wymiany narzędzi może być wysoki, długoterminowe oszczędności (które wynikają z poprawy wydajności, zmniejszenia czasu przestojów i optymalizacji kosztów operacyjnych) przekładają się na znaczne obniżenie kosztów produkcji.

| Metody wymiany narzędzi

Systemy szybkiej wymiany narzędzi można podzielić na różne kategorie, zależnie od technologii i sposobu wymiany.

Automatyczne systemy wymiany narzędzi – opierają się na pełnej automatyzacji procesu zmiany narzędzia. Systemy te są zazwyczaj stosowane w maszynach CNC, które w pełni kontrolują proces wymiany, wykorzystując odpowiednie mechanizmy do chwywania i instalowania narzędzi.

Do zalet tej metody należą przede wszystkim krótki czas wymiany narzędzi i zmniejszenie ryzyka popełnienia błędu przez operatora. Ponadto istnieje możliwość integracji tych systemów np. z systemami sterowania maszyną, co umożliwia precyzyjne monitorowanie procesów produkcyjnych.

Wadą automatycznych systemów wymiany narzędzi jest wysoki koszt początkowy ich zakupu i instalacji oraz konieczność stałego utrzymania systemu i regularnych przeglądów.

Systemy półautomatyczne – w tych systemach operator ręcznie umieszcza narzędzie w specjalnym uchwycie lub na tacy, ale sam proces wymiany (np. zamontowanie narzędzia w maszynie) jest realizowany przez mechanizmy automatyczne. To rozwiązanie jest tańsze od pełnej automatyzacji, a wciąż zapewnia wyższą efektywność wymiany narzędzi.

Zaletą tego systemu jest niższy koszt początkowy w porównaniu z kosztami systemów w pełni automatycznych, jednak przy zachowaniu wciąż stosunkowo wysokiej wydajności. W metodzie tej wymagana jest obecność operatora, co zmniejsza stopień automatyzacji. Należy też się liczyć z czasami mniejszą precyzją mocowania narzędzia niż w systemach w pełni automatycznych.

Systemy ręcznej wymiany narzędzi – chociaż w dzisiejszych czasach coraz bardziej dominują systemy automatyczne, nadal stosuje się też ręczną zmianę narzędzi. Metodę tę spotyka się zwłaszcza w mniej zautomatyzowanych warsztatach i zakładach, w których wielkość produkcji nie uzasadnia inwestycji w drogie systemy automatyczne.

Koszt początkowy takiego systemu jest najniższy, a jego obsługa jest prosta. Zdecydowanie jednak rośnie czas przestoju maszyny, a do tego zwiększa się poziom ryzyka popełnienia błędu przez operatora. Firma ma też ograniczoną elastyczność w szybkiej

adaptacji do zmieniających się potrzeb rynkowych i warunków produkcji.

| Kierunki zmian i przyszłość systemów wymiany narzędzi

Obecnie szybka wymiana narzędzi to technologia, która ciągle się rozwija. Zmieniające się wymagania rynkowe, zmniejszające się serie produkcyjne i potrzeba zwiększenia elastyczności procesów produkcyjnych powodują, że systemy wymiany narzędzi trzeba dostosowywać do nowych realiów. Istnieje kilka widocznych kierunków, które kształtują przyszłość tej technologii:

Integracja z systemami IoT i Industry 4.0 – coraz więcej systemów wymiany narzędzi jest projektowanych z myślą o integracji z internetem rzeczy (internet of things – IoT) i zasadami Industry 4.0.

Dzięki tym rozwiązaniom wymiana narzędzi może być monitorowana i optymalizowana w czasie rzeczywistym, a dane o procesie wymiany mogą być analizowane pod kątem wydajności i jakości.

Zastosowanie robotów współpracujących – w przyszłości systemy wymiany narzędzi mogą stać się bardziej autonomiczne, a ich obsługa może zostać przekazana robotom współpracującym, które mogą z powodzeniem współpracować z ludźmi na stanowiskach roboczych.

Redukcja kosztów i miniaturyzacja – z biegiem czasu technologie wykorzystywane w systemach wymiany narzędzi będą tanieć, a same systemy staną się mniejsze i bardziej dostępne dla średnich oraz małych przedsiębiorstw produkcyjnych.

Zwiększenie precyzji i bezpieczeństwa – nowe systemy będą jeszcze bardziej precyzyjne i bezpieczne. Zastosowanie zaawansowanych technologii, takich jak wizyjne systemy inspekcji narzędzi, pozwoli na jeszcze dokładniejsze i bardziej automatyczne monitorowanie procesu wymiany narzędzi.

Szybka wymiana narzędzi w maszynach obróbkowych to jedno z najważniejszych rozwiązań, które pozwala na zwiększenie efektywności produkcji, minimalizowanie czasu przestojów maszyn, poprawę jakości obróbki i oszczędność kosztów.

Dzięki zastosowaniu automatycznych i półautomatycznych systemów wymiany narzędzi zakłady produkcyjne mogą zyskać na elastyczności, szybkości reakcji na zmieniające się potrzeby produkcyjne, a także na precyzji w obróbce.

W przyszłości szybsza, bardziej precyzyjna i elastyczna wymiana narzędzi będzie koniecznością, a zaawansowane technologie – takie jak IoT, robotyka czy miniaturyzacja systemów – z pewnością przyczynią się do dalszego rozwoju tej branży.

Integracja nowoczesnych technologii i systemów automatyki z obróbką skrawaniem to droga, która poprowadzi do bardziej efektywnych, inteligentnych i ekologicznych rozwiązań w produkcji przemysłowej.

MM

POŁĄCZENIA ŚRUBOWE

Bezpośrednie wkręcanie w materiały o bardzo wysokiej wytrzymałości

W wymagających aplikacjach przemysłowych istotną rolę odgrywają niezawodne technologie łączenia elementów. Coraz częściej standardem staje się bezpośrednie mocowanie, które eliminuje dodatkowe operacje obróbcze, takie jak wiercenie czy nacinanie gwintów. Ta metoda znacząco obniża koszty produkcji i upraszcza procesy montażowe.

Wśród dostępnych na rynku rozwiązań znajdziemy różne typy wkrętów samogwintujących, które są dostosowane do specyficznych materiałów. Do stali używa się np. wkrętów o spiralnej formie gwintu, natomiast do metali lekkich opracowano specjalne konstrukcje zoptymalizowane do ich właściwości. Do perforowanych blach o grubości poniżej 1,5 mm dostępne są dedykowane rozwiązania, które zapewniają niezawodne mocowanie. Z kolei do łączenia blach wysokowytrzymałych – nawet bez otworu pilotażowego – stosuje się wkręty przepływowe, szczególnie przydatne w konstrukcji karoserii samochodowych.

Bezpośrednie wkręcanie, w którym wkręt lub śruba same tworzą gwint w materiale, jest ekonomiczną

i niezawodną alternatywą, szczególnie w przypadku połączeń o wysokim obciążeniu. Zakres zastosowania jest ograniczony jedynie przez maksymalną wytrzymałość końcówki wykorzystywanego narzędzia wkręcającego, która nie może ulegać plastycznemu odkształceniu podczas formowania gwintu.

| Twarda i wytrzymała końcówka wkrętu

Żeby zwiększyć twardość i wytrzymałość końcówki wkręcającej w przypadku niskowęglowych stali stopowych – powszechnie stosowanych jako materiał, z którego wykonuje się wkręty i śruby – łączy się różne mechanizmy utwardzania.

Po pierwsze, maksymalna twardość jest uzależniona od zawartości węgla w materiale, która powinna być możliwie wysoka. Taki stan można uzyskać na krawędziach gwintu poprzez tzw. nawęglanie, w którym węgiel dyfunduje do powierzchni metalu podczas obróbki cieplnej.

Po drugie, materiał w czubku śruby i wkrętu można utwardzić w procesie hartowania indukcyjnego. Jeśli następnie zrezygnuje się z odpuszczania, nawet w przypadku procesów galwanicznych, uzyskana twardość końcówki będzie wpływać korzystnie na proces wkręcania.

Z odpuszczania można jednak zrezygnować tylko wtedy, gdy struktura materiału w obszarze główki i nośnej części śruby jest całkowicie niewrażliwa na kruchość wodorową. Końcówka śruby jest obciążana tylko krótkotrwale podczas wkręcania, więc opóźnione pęknięcie spowodowane kruchością wodorową jest wykluczone – o ile czubek śruby nie będzie później poddany obciążeniom mechanicznym albo te obciążenia będą tylko nieznaczne.

Oferta rynkowa obejmuje różne rozwiązania do mocowania w blachach o bardzo wysokiej wytrzymałości.



Źródło: EJOT

Istnieje struktura materiału o wysokiej wytrzymałości, która jest bardzo odporna na wpływ wodoru. To struktura bainityczna, którą można uzyskać poprzez najpierw poddanie śruby podczas obróbki cieplnej działaniu atmosfery wzbogaconej w węgiel, a następnie – schłodzenie w kąpeli solnej. Przy tym parametry tego procesu dobiera się w taki sposób, żeby wytrzymałość śruby w obszarze główki i części nośnej wynosiła ok. 1000 MPa.

Brak zagrożenia kruchością wodorową

Wykazano, że taka struktura, nawet bezpośrednio po procesach galwanicznych z zawartością wodoru (np. cynkowanie), w trakcie niszcącego, powolnego badania mechanicznego wykazuje ciągle plastyczne zachowanie pęknięcia. Natomiast śruba po klasycznej obróbce cieplnej (klasa wytrzymałości: 10.9) w tych samych warunkach wykazuje kruchość wodorową.

Potencjalne obszary zastosowań wkrętów MAXXtip® w sektorze motoryzacyjnym.



źródło: EJOT

Wkręt, który w pierwszym kroku poddano procesowi bainityzacji nawęglającej, a w drugim kroku hartowaniu indukcyjnemu, może więc spełnić początkowe wymagania – dotyczące szczególnie twardej końcówki wkręcającej bez ryzyka kruchości wodorowej.

Bardzo dobrym przykładem jest wkręt samogwintujący do blach cienkich Ejot Sheettracs®, wyprodukowany według tzw. koncepcji materiałowej Maxxtip®. Może być on wkręcany w blachy o bardzo wysokiej wytrzymałości do ok. 1500 MPa. Należy jedynie pamiętać, żeby końcówka wkręcająca została zawsze całkowicie przewiercona.

Otwiera to szerokie spektrum zastosowań, które umożliwiają bezpieczne połączenia w elementach samochodowych istotnych przy zderzeniach, które później można w stosunkowo łatwy sposób zdemontować do recyklingu. Przykładami są zderzaki, wzmocnienia słupka B lub konstrukcje siedzeń, do których mają być przykręcone elementy dodatkowe.

Do wkręcania grubszych blach lub w otworach nieprzelotowych koncepcja ta może być zastosowana także do wkrętów o kształcie spiralnym. Taki rodzaj wkrętu wymaga wówczas odpowiedniej głębokości wkręcania, która wyklucza późniejsze silne obciążenie czubka wkręcającego.

Osiąga się to, obliczając długość wkrętu jako sumę grubości zaciskanych elementów, długości obszaru

MM Przykłady rozwiązań na rynku

Dobrym przykładem kompleksowego podejścia do technologii bezpośredniego mocowania jest oferta firmy Ejot. W jej portfolio znajdziemy wkręty Spiralform® do stali, Altracs® Xt do metali lekkich i SHEETtracs® do perforowanych blach o grubości poniżej 1,5 mm. Z kolei do blach wysokowytrzymałych bez otworu pilotażowego firma oferuje rozwiązanie FDS®. Innowacyjna koncepcja MAXXtip® jest odpowiedzią na wyzwania związane z mocowaniem w materiałach ultra-wysokowytrzymałych, a technologia SpringHead® zapewnia lepsze utrzymanie siły docisku przy obciążeniach dynamicznych i termicznych.

utwardzanego indukcyjnie i długości 1,5-krotności średnicy wkrętu. Umożliwia to bezpieczne stosowanie wspomnianej wyżej koncepcji połączeń śrubowych.

Taki wkręt można stosować także do samogwintującego wkręcania w odlewach stalowych. W tym przypadku nie trzeba już nawiercać gwintów w otworach odlewniczych, więc przy odpowiedniej geometrii można go wkręcać bezpośrednio w przygotowane otwory. Pozwala to zaoszczędzić zarówno narzędzia, jak i czas związany z wykonaniem poszczególnych etapów procesu.

Dzięki tej wyjątkowej kombinacji różnych procesów obróbki cieplnej powstaje nowy typ wkrętów, który oprócz obszaru główki i trzpienia całkowicie niewrażliwych na kruchość wodorową ma także szczególnie twardą i trwałą końcówkę wkręcającą. To znacząco powiększa zakres bezpośredniego zastosowania tych wkrętów – także do niezawodnego wkręcania stali o ultrawysokiej wytrzymałości i odlewów stalowych.

Koncepcja materiałowa Maxxtip umożliwia także pokrycie wkrętów o wysokiej wytrzymałości powłoką galwaniczną (np. powłoką cynkową lub powłoką stopową cynk-nikiel) – bez narażenia na ryzyko opóźnionej kruchości wodorowej w inaczej krytycznych zastosowaniach.

MM

Artykuł opracowano na podstawie materiałów prasowych firmy EJOT.

Z rozwiązaniami w obszarze **technologii śrubowych** będzie można zapoznać się na targach **SchraubTec Katowice 2025** w dn. **16.09.2025**.

Organizator
VOGEL COMMUNICATIONS GROUP

Udział w targach dla zwiedzających jest bezpłatny.

Jeżeli chciałbyś odwiedzić targi, **zarejestruj się** na stronie organizatora, żeby otrzymać **darmowy bilet wstępu!**

MM Stopka redakcyjna

MM MAGAZYN PRZEMYSŁOWY
ISSN 0945-5485

REDAKCJA**Adres:**

ul. Strzegomska 42AB, 53-611 Wrocław
magazynprzemyslowy@ravenmedia.pl
magazynprzemyslowy.pl

Redaktor naczelny:

Paweł Kruk
pawel.kruk@ravenmedia.pl

Redaktor wydania:

Wojciech Traczyk, tel. 537 568 468
wojciech.traczyk@ravenmedia.pl

Redakcja:

Bogdan Kruk, tel. 608 600 120
bogdan.kruk@ravenmedia.pl

Redakcja językowa:

Anna Wasilewska-Stawiak,
Katarzyna Rogowska

Redakcja graficzna i skład:

Eliza Przewoska
Iwona Piśmienny-Ścibor

REKLAMA

Joanna Korwin-Kijuć
tel. 608 600 104
joanna.korwin@ravenmedia.pl

Renata Świdarska
tel. 570 387 104
renata.swidarska@ravenmedia.pl

PRENUMERATA

prenumerata@ravenmedia.pl

Druk i oprawa:

Grupa INTROMAX Sp. z o.o., Kraków

WYDAWCA

ravenmedia

Raven Media Sp. z o.o.

ul. Strzegomska 42AB, 53-611 Wrocław
NIP 897-17-67-168, REGON 021366963

Dyrektor zarządzający:

Paweł Kruk

Licencja:

© The Polish edition of

MM Magazyn Przemysłowy is a publication
of Raven Media Sp. z o.o., licensed by Vogel
Communications Group GmbH & Co. KG,
97082 Würzburg/Germany

© Copyright of the trademark

„MM Maschinenmarkt” by Vogel Business Media
GmbH & Co. KG, 97082 Würzburg/Germany



Wszelkie prawa zastrzeżone:

– Raven Media Sp. z o.o.
– „MM Magazyn Przemysłowy”

Za treść ogłoszeń redakcja ponosi odpowiedzialność w granicach wskazanych w ust. 2 art. 42 ustawy Prawo prasowe. Redakcja zastrzega sobie prawo redagowania nadesłanych tekstów i nie zwraca materiałów niezamówionych. Wszystkie nazwy handlowe i nazwy towarów występujące w niniejszej publikacji są znakami towarowymi zastrzeżonymi lub nazwami zastrzeżonymi odpowiednich firm ośnośnych właścicieli i zostały zamieszczone wyłącznie celem identyfikacji.

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone.

Fotokładka: Adobe Stock – Nay



Magazyn Przemysłowy

4 • Kwiecień 2025

magazynprzemyslowy.pl

MM na świecie:

NIEMCY

MM Maschinenmarkt,
www.maschinenmarkt.de



SZWAJCARIA

SMM Schweizer Maschinenmarkt,
www.smm.ch

MSM Le Mensuel de l'industrie,
www.msm.ch



AUSTRIA

MM das österreichische
Industriemagazin,
www.maschinenmarkt.at



CZESKY

MM Průmyslové spektrum,
www.mmspektrum.com



WĘGRY

MM Műszaki Magazin,
www.mm-online.hu



TAJLANDIA

MM The Industrial Magazine,
www.mmthailand.com



CHINY

MM Xiandai Zhizao,
www.vogel.com.cn



KOREA

MM Korea,
www.mmkorea.net

Manipulator Partner Equo do efektywnego obracania bojlerów

Manipulatory – Firma Dalmec zaprezentowała innowacyjny manipulator przemysłowy Partner Equo, zaprojektowany z myślą o bezwysiłkowej obsłudze wielkogabarytowych zbiorników i boilerów.

Manipulator przemysłowy w wersji podwieszanej Partner Equo wyposażono w nowoczesny system chwytający oparty na przyssawkach, który umożliwia bezpieczne i sprawne podnoszenie, obracanie oraz przenoszenie bojlerów.

Chwytnik zaprojektowano z myślą o maksymalnej elastyczności – pozwala na chwytanie zbiornika w pozycji pionowej i wykonanie ręcznego obrotu ładunku. Dzięki regulacji rozmieszczenia przyssawek możliwa jest obsługa elementów o zróżnicowanych gabarytach i kształtach, co czyni system wyjątkowo wszechstronnym.

Bezpieczeństwo operatora i niezawodność urządzenia są priorytetem w rozwiązaniach projektowanych przez Dalmec. Wszystkie manipulatory tej marki



źródło: Dalmec

powstają w zgodzie z aktualnymi normami UNI EN, dyrektywą ATEX i standardami bhp. Proces projektowania i produkcji obejmuje kompleksową analizę funkcjonalną, opracowanie koncepcji technicznych, symulacje i budowę prototypów. Każdy etap realizowany jest we współpracy z klientem i podlega rygorystycznej kontroli jakości.

Codzienna praca z manipulatorem Partner Equo jest intuicyjna i bezpieczna – operator może wykonywać precyzyjne ruchy bez większego wysiłku fizycznego. Urządzenie gwarantuje pełną kontrolę nad ładunkiem, nawet w trudnych warunkach produkcyjnych, zwiększając zarówno ergonomię, jak i efektywność pracy.

Nowa era pras poziomych SIMASV pod skrzydłami Memoli

Gięcie metali – Prasy poziome, zwane również „bokserkami”, od lat cieszą się uznaniem w obróbce metali. Włoska marka SIMASV to czołowy producent tych urządzeń.

W 2024 r. firma została przejęta przez Memoli, co przyniosło istotne zmiany.

Nowy design sprawił, że maszyny są bardziej ergonomiczne i nowoczesne.

Dodano nowe funkcje, które zwiększyły komfort użytkowania i wydajność pracy. Ulepszone mechanizmy gięcia, zoptymalizowane sterowanie i precyzyjne ustawienia czynią bokserki

SIMASV jeszcze bardziej intuicyjnymi i wszechstronnymi. Nowe modele oferują również zwiększoną wydajność i elastyczność, co czyni je wszechstronnym narzędziem w warsztatach i zakładach produkcyjnych.

Przejęcie wpłynęło także na serwis – klienci mogą liczyć na lepsze wsparcie techniczne i szybszą dostępność części zamiennych.

Dzięki tym zmianom prasy poziome marki SIMASV stały się jeszcze bardziej funkcjonalne i przyjazne dla użytkownika.



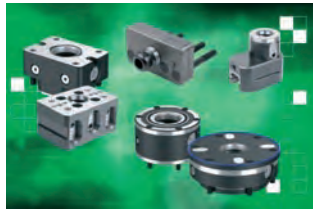
źródło: DIG Świata

norem z nowymi systemami mocującymi

Mocowanie – W ofercie firmy norem pojawiły się systemy mocowania z punktem zerowym i 5-osiowe moduły mocujące UNILOCK. Pneumatyczne systemy mocujące z punktem zerowym umożliwiają mocowanie oraz wymianę przyrządów, imadeł i narzędzi w ciągu zaledwie kilku sekund. Pięcioosiowy moduł mocujący zapewnia natomiast powtarzalność na poziomie 0,005 mm.

Systemy mocowania z punktem zerowym ustalają stały punkt odniesienia, wobec którego elementy obrabiane są pozycjonowane i mocowane z wysoką precyzją i powtarzalnością.

Wyeliminowanie konieczności ponownego ustawiania skraca czas przebrojenia i zwiększa wydajność. Pięcioosiowe moduły mocujące w rozmiarach systemowych 80 i 50, bez konturów zakłócających operacje, przeznaczone są do pięcioosiowej obróbki przedmio-



źródło: norem

tów o złożonych kształtach, formatach i masach.

Nowością w ofercie jest również moduł mocujący UNILOCK EGM 110-75. Jest on przeznaczony do stosowania na stołach maszynowych lub w przyrządach do mocowania, nawet w środowiskach o ograniczonej przestrzeni. Moduł ten może być również zintegrowany ze sprzęgiem paletowym EGM 110-75 w systemach robotycznych w celu automatycznej zmiany palet.

UNILOCK ASM 99 to dodatkowy moduł do nadbudowy o całkowitej wysokości 56 mm (razem z modułem zaciskowym). Można go również w pełni zintegrować z płytą montażową lub stołem maszynowym.

Innowacyjne łożysko do trackerów solarnych

Łożyska – Innowacyjne łożysko stojakowe ESQM 2.0 do modułów trackerów solarnych charakteryzuje się wysoką wydajnością, prostym montażem, zoptymalizowanymi materiałami i zmniejszoną wysokością montażową.

Łożysko składa się z dzielonej oprawy i dwóch sferycznych półpowłok, które zapewniają kompensację kąta do 9° i nośność promieniową do 50 kN. Czasza kulista jest wykonana z odpornego na zużycie i chemikalia trybopolimeru iglidur P UV, który jest wysoce odporny także na promieniowanie UV.

Dolna część oprawy, również wykonana z materiału odpornego na promieniowanie UV, ma piny, które zapobiegają ślizganiu się łożyska podczas montażu. Górna część oprawy to ocynkowana, metalowa poprzeczka rozsze-

rzająca, która pozwala zaoszczędzić na wysokości montażowej. Ponadto czasza kulista ma otwory do prowadzenia przewodów wzdłuż profilu, co umożliwia czyste i bezpieczne okablowanie modułów solarnych.

Druga generacja ESQM jest lżejsza od swojego poprzednika, dzięki czemu



źródło: igus

pozwala zaoszczędzić materiał i koszty. Łożysko ESQM 2.0 jest idealnym rozwiązaniem dla przemysłu solarnego, w którym wymaga się bezsmarowego, bezobsługowego, niezawodnego i przyjaznego dla środowiska śledzenia modułów solarnych.

Uchwyt z wbudowanym wyłącznikiem bezpieczeństwa ESC-SFT

Uchwyty – Elesa+Ganter wprowadziła do sprzedaży 2 nowe produkty z obszaru zabezpieczeń przemysłowych: uchwyt z wbudowanym wyłącznikiem bezpieczeństwa ESC-SFT i współpracującą z nim jednostką sterującą CN-SFT.

Uchwyt z wbudowanym wyłącznikiem bezpieczeństwa ESC-SFT to rozwiązanie, które łączy funkcję standardowego uchwytu przemysłowego z funkcją czujnika bezpieczeństwa typu 4 o niskim poziomie kodowania (zgodnie z EN ISO 14119). Sam uchwyt wykonano z samogasnącego technopolimeru



źródło: Elesa+Ganter

(klasa palności V0 wg normy UL94), wzmocnionego włóknami szklanymi, a jego stopień ochrony to IP67 wg normy EN 60529. Podzespoły, takie jak płytki mocujące czy elementy łączące, wykonano ze stali nierdzewnej, co prze-

kłada się na trwałość i odporność na korozję w trudnych warunkach przemysłowych.

Kluczowym elementem uchwytu jest czujnik magnetyczny, który współpracuje z kodowanym magnesem umieszczonym w drugim segmencie uchwytu. Po zamknięciu drzwi lub osłony oba segmenty uchwytu stykają się, co powoduje rozpoznanie przez czujnik magnesu o określonym kodzie i przełączenie stanu styków. Taka forma blokady gwarantuje wysoki poziom bezpieczeństwa, ponieważ czujnik aktywuje się wyłącznie w obecności odpowiednio

zakodowanego magnesu, a nie w obecności dowolnego pola magnetycznego.

Uchwyt z wbudowanym wyłącznikiem bezpieczeństwa ESC-SFT oferowany jest w 2 wersjach z różnymi układami styków: NC+NC (dwa styki bezpieczeństwa NC) i NC+NO (jeden styk bezpieczeństwa NC i jeden NO). Dodatkowo w każdej konfiguracji dostępny jest jeszcze jeden styk sygnalizacyjny NC do obsługi diody LED. Dioda w kolorze zielonym sygnalizuje prawidłowe zamknięcie osłony (prawidłową pozycję uchwytu), zgodnie z wymogami normy IEC 60204-1.

Energooszczędna i solidna pompa wysokociśnieniowa

Cięcie wodą – Pompa wysokociśnieniowa STREAMLINE CLASSIC V-DRIVE łączy najnowocześniejsze trendy w zakresie oszczędzania energii oraz solidny i niezawodny pakiet wysokociśnieniowy.

STREAMLINE CLASSIC V-DRIVE jest wyposażony w silnik o regulowanej prędkości i spełnia wszystkie kryteria urządzenia oszczędzającego energię. Silnik pompy obraca się, gdy głowica tnąca na maszynie jest otwarta, a przechodzi w tryb jałowy, gdy nie tłoczona jest woda pod wysokim ciśnieniem.

Opatentowana TECHNOLOGIA V-DRIVE firmy KMT ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia maksymalnej niezawodności i wydajności pomp wysokociśnieniowych. Ten wbudowany układ sterujący działa samoczynnie i proaktywnie zarządza prędkością obrotową silnika. Możliwe do uzyskania oszczędności w zakresie poboru energii i zmniejszenie emisji CO₂ zależą od indywidualnego zastosowania produkcyjnego.



źródło: KMT

W napędzanych konwencjonalnie pompach wysokociśnieniowych silnik obraca się niezależnie od tego, czy tłoczona jest woda pod wysokim ciśnieniem, czy nie jest. Technologia V-DRIVE steruje jednak obrotami silnika, ograniczając je niemal do zera.

Jeżeli pompa pracuje tylko w trybie częściowym (np. tnąc jedną głowicą tnącą zamiast dwóch), technologia V-Drive ogranicza obroty na minutę zgodnie z ustawionym obciążeniem.

Parametry pracy STREAMLINE CLASSIC V-DRIVE związane z energooszczędnością są potwierdzone certyfikatem firmy TÜV Rheinland.

Nowoczesne czujniki dla sektora spożywczego

Czujniki – Stosowane w środowiskach, w których wymagane są wysokie standardy higieniczne, czujniki muszą być odporne m.in. na dynamiczne zmiany warunków pracy i działanie agresywnych substancji czyszczących. Jednocześnie muszą zapewniać precyzję i integrację z systemami cyfrowymi.

W odpowiedzi na te potrzeby powstał czujnik ciśnienia PI firmy ifm electronic, który łączy trwałą konstrukcję, wysoką dokładność pomiarową i nowoczesne technologie przetwarzania danych. Jego podstawowym elementem jest ceramiczna cewa pomiarowa, odporna na skoki ciśnienia, przeciążenia i działanie mediów o właściwościach ściernych.

Obudowę czujnika wykonano ze stali nierdzewnej i spełnia ona wymagania normy IP69K, co zapewnia jego odporność na intensywne mycie i kontakt z agresywnymi środkami czyszczącymi. Zlicowane połączenie

procesowe eliminuje martwe strefy, ograniczając ryzyko osadzania się zanieczyszczeń. Dodatkowo zoptymalizowany system wentylacji zapobiega skraplaniu wilgoci, co przyczynia się do długoterminowej stabilności pomiarowej.



źródło: ifm electronic

W przeciwieństwie do rozwiązań, w których wykorzystuje się metalową membranę i olej transmisyjny, konstrukcja ceramiczna eliminuje ryzyko zanieczyszczenia medium w przypadku uszkodzenia czujnika. Dodatkowo wbudowana funkcja diagnostyczna umożliwia bieżącą kontrolę stanu celi pomiarowej.

Jeszcze większe oszczędności energii w myjkach komorowych

Maszyny myjące – Komorowe maszyny myjące WEBA i FERA firmy MTM udoskonalono z myślą o mniejszym zużyciu energii i poprawie jakości mycia.

Żeby osiągnąć znaczące oszczędności energii, konieczne było zwiększenie efektywności systemu grzewczego maszyn. Ogrzewanie odpowiada bowiem za największe zużycie energii w systemach komorowych. W tym celu powstała innowacyjna i opatentowana koncepcja MTM Eco-Heater, która redukuje moc grzewczą

o 20 kW. Dzięki tej modernizacji możliwe stało się również zaprojektowanie maszyn bez emisji pary, co oznacza, że nie jest już konieczne podłączanie ich do instalacji odciążu oparów.

W kwestii poprawy jakości mycia, zwłaszcza detali o skomplikowanych kształtach, konieczne było odpowiednie ukierunkowanie strumienia cieczy. W celu zwiększenia efektywności mycia w urządzeniu obrotowym umieszczono kosz lub paletę bezpośrednio przed dyszami. W celu dodatkowe-

go zwiększenia efektu uderzenia kinetycznego układy dysz zaprojektowano tak, aby mogły zapewnić zmienny kąt natrysku. W połączeniu z pozycjonowaniem kosza pozwala to systemom czyszczącym MTM na precyzyjne czyszczenie z dowolnej pozycji i pod różnymi kątami skomplikowanych komponentów.

Dzięki wykorzystaniu energii atermalnej udało się

nie tylko znacząco zmniejszyć zużycie energii elektrycznej, ale także ograniczyć zużycie świeżej wody.



źródło: MTM

Mechaniczne systemy z punktem zerowym

Mocowanie – Ulepszone systemy STARK.metec pozwalają na bardzo ekonomiczną automatyzację i paletyzację systemów obsługiwanych przez operatora. Rodzina produktów STARK.metec składa się z 3 solidnych mechanicznych systemów mocowania



źródło: Roemheld

z punktem zerowym o dużej sile mocowania: 12 kN, 20 kN i 50 kN.

Produkty te wyróżniają się m.in. prostą budową, a więc łatwą i szybką obsługą (wystarczy klucz dynamometryczny). Mają solidną konstrukcję (niewiele pojedynczych części), a jednocześnie są kompaktowe (wysoka gęstość siły).

Wykonanie ze stali nierdzewnej zwiększa trwałość i niezawodność tych urządzeń, a dokładne pasowanie w otworze przekłada się na dużą precyzję mocowania. Dzięki 3 rodzajom trzpieni są to również wszechstronne urządzenia, które pozwalają na właściwe ustawienie palety.

Natomiast łatwa konserwacja i niska cena sprawiają, że jest to również wyjątkowo ekonomiczne rozwiązanie.

Większa wydajność i efektywność hydraulicznych zaworów logicznych

Zawory – Z myślą o wysokim przepływie i precyzyjnej kalibracji firma Bosch Rexroth zwiększa efektywność energetyczną i kosztową zaworów logicznych dzięki ulepszoneму 2-drogowemu zaworowi LC_8X/. Nowa wersja uznanych na rynku serii LC_5X/, LC_6X/ i LC_7X/ umożliwia jeszcze szerszy zakres zastosowań w budowie maszyn i urządzeń.

Nowy zawór jest obecnie dostępny w rozmiarach nominalnych 16, 25 i 32. Oprócz standardowej wersji dla 420 barów Bosch Rexroth oferuje również wszystkie warianty dla maksymalnego ciśnienia 450 barów. Ciśnie-

niebezpieczeństwa zwiększono do maksymalnej wartości 490 barów.

Dzięki geometrii zoptymalizowanej pod kątem przepływu LC_8X/ oferuje do 60%



źródło: Bosch Rexroth

mniej strat ciśnienia dla funkcji kierunkowych w porównaniu z popularną serią 7X. W porównaniu z poprzednimi seriami redukcja oporu przepływu (delta-p)

jest większa, co bezpośrednio wpływa na wzrost wydajności i osiągnięć przy modernizacji.

Ulepszona i zmieniona koncepcja uszczelnienia promieniowego zwiększa odporność na zewnętrzne skoki ciśnienia i znacznie opóźnia występowanie przecieków zewnętrznych lub im zapobiega. Natomiast nowe, zoptymalizowane pod kątem tarcia uszczelnienie

tłoka – które można zintegrować w standardowej wersji – zapobiega wewnętrznym wyciekom i pozwala uniknąć strat mocy hydraulicznej.

Wielozadaniowa obrabiarka dla nowoczesnej produkcji

Centra obróbcze – Firma Dematec Polska wprowadziła do swojej oferty wielozadaniową maszynę DNX 2100/S. To najnowszy produkt koreańskiego giganta technologicznego DN Solutions. Nowa seria DNX łączy w sobie możliwości tokarki i frezarki, oferując polskiemu przedsiębiorstwu produkcyjnym przełomowe rozwiązanie w zakresie wszechstronności i wydajności.

Maszyna DNX 2100/S to odpowiedź na rosnące wymagania polskiego przemysłu w zakresie elastyczności i wydajności produkcji. Maszyna umożliwia konsolidację wielu operacji, które dotychczas wymagały kilku różnych obrabiarek, co pozwala znacząco zwiększyć produktywność i jakość produkcji.

Tym, co wyróżnia DNX 2100/S na tle konkurencji, jest unikalna konstrukcja, która zapewnia stabilność i precyzję podczas obróbki.

Maszyna oferuje największy w swojej klasie obszar roboczy z imponującym zakresem osi X od -20 do +740 mm i zakresem osi Y wynoszącym ±115 mm. Maksymalna średnica obróbki to 520 mm, a długość – 1100 mm. Pozwala to na obróbkę szerokiego spektrum części o różnych wymiarach i kształtach.

Sercem systemu są 3 wysokowydajne wrzeciona – główne i przechwytyjące wrzeciono tokarskie oraz zaawansowane elektrowrze-

ciono frezarskie. Wrzeciona tokarskie dostępne są w wersjach 8-calowych dla pakietów Essential i Performance i 10-calowej dla pakietu Advanced, zapewniając (zależnie od specyfikacji) moc od 18,5 do 22 kW. Elektrowrzeciono frezarskie o prędkości 12000 obr./min i mocy 18,5 kW umożliwia precyzyjną obróbkę w różnorodnych materiałach, a oś B indeksowana co 0,0001° gwarantuje niezrównaną dokładność.



źródło: DN Solutions

Innowacyjny recykling włókien węglowych



źródło: Fraunhofer EMI

Kompozyty z włókna węglowego są wyjątkowo wytrzymałe i lekkie, co sprawia, że są materiałami preferowanymi w wielu gałęziach przemysłu. Recykling tych materiałów to jednak duże wyzwanie.

Zespół badawczy niemieckiego Instytutu Fraunhofera ds. Dynamiki Dużych Prędkości (Ernst-Mach-Institut – EMI) opracował więc proces, w którym włókna z materiałów kompozytowych są przygotowywane do ponownego użycia – bez utraty ich właściwości mechanicznych.

Niemieccy naukowcy wykorzystują wysokowydajny laser do kontrolowanego usuwania włókien wzmacniających z kompozytów termoutwardzalnych. Zaletą innowacyjnego procesu recyklingu jest możliwość skutecznego usuwania matrycy termoutwardzalnej, która otacza włókna węglowe, poprzez lokalną pirolizę, podczas gdy same włókna pozostają praktycznie nienaruszone.

Innowacyjny proces nie tylko daje korzyści ekologiczne, ale także ma znaczny potencjał ekonomiczny dla firm, które zajmują się recyklingiem. Lokalne doprowadzenie ciepła i równoczesne usuwanie wiązki włókien eliminują długi czas pirolizy i ograniczają koszty procesu. Regeneracja wspomagana laserem wymaga jedynie 1/5 energii potrzebnej do wytworzenia nowych włókien.

Najsilniejsze ramię robota na świecie

SuperJammer Beltdraulic to od marca br. najsilniejsze ramię robotyczne na świecie. Wciąż jeszcze prototypowe rozwiązanie firmy Rise Robotics podniosło aż 3181,95 kg, tym samym bijąc rekord Guinnessa. Wynik ten jest o prawie 900 kg lepszy niż poprzedni rekord, jaki prawie dekadę temu pobił robot M-2000iA/2300 firmy Fanuc.

Amerykańska firma opracowała system pasów i kół pasowych, który z zewnątrz wygląda bardzo podobnie do dzisiejszych wysokociśnieniowych układów hydraulicznych. W technologii Beltdraulic nie wykorzystuje się jednak żadnych siłowników ani płynu hydraulicznego. Opiera się ona na silnikach elektrycznych, które służą do precyzyjnego sterowania napięciem pasów.

System Beltdraulic ma jeszcze więcej zalet, ponieważ do napędu nie wymaga paliwa i jest całkowicie bezemisyjny, przynajmniej jeśli używa się energii

elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Ponadto Beltdraulic charakteryzuje się niezwykle precyzyjną ruchów, dokładnością sterowania i niezrównaną stabilnością, pozwalając na płynne wykonywanie różnych operacji.



źródło: Rise Robotics

System oparty na napędzie elektrycznym może nie tylko poprawić wydajność, ale również zmniejszyć ryzyko wystąpienia awarii. Rezygnacja z napędu hydraulicznego oznacza, że nie występują problemy z wyciekami czy z uszkodzeniem przewodów.

Naładuje samochód elektryczny w 5 minut

Chiński koncern motoryzacyjny BYD chce zrewolucjonizować segment pojazdów napędzanych energią elektryczną. Firma stworzyła system szybkiego ładowania, który podobno jest w stanie naładować baterie auta elektrycznego w zaledwie 5 min.



źródło: BYD

To już niewiele więcej, niż trwa zatankowanie do pełna auta z silnikiem spalinowym.

Chińczycy twierdzą, że ich rozwiązanie, które nazwali „Super e-Platform”, pozwoli zwiększyć zasięg auta o ok. 1,5 km z każdą sekundą ładowania akumulatorów. Oznacza to, że

podczas 5-minutowego ładowania baterii można zwiększyć zasięg samochodu o ok. 400 km.

Deklarowane przez BYD prędkości ładowania są ponad 2-krotnie wyższe od tego, co obecnie oferują producenci aut elektrycznych. Ładowarki Supercharger firmy Tesla pozwalają np. zwiększyć zasięg auta elektrycznego o 275 km w ciągu 15 min ładowania.

Nowe 1-megawatowe ładowarki firmy BYD zostaną oficjalnie wprowadzone najpierw na rynku chińskim. W całym kraju ma powstać z nimi 4000 nowych stacji szybkiego ładowania. Obecnie większość dostępnych na rynku szybkich ładowarek ma moc 200–350 kW, więc niewątpliwie system „Super e-Platform” mógłby znacząco poprawić komfort użytkowania samochodów elektrycznych.

W Gdańsku powstają baterie nowej generacji

Wytrzymałe, stabilne podczas ładowania i rozładowywania, wytworzone z ograniczonym użyciem surowców krytycznych, a dzięki temu bardziej przyjazne dla środowiska. To mają być główne cechy baterii wysokiej mocy do zasilania np. dronów i samochodów, nad którymi pracuje zespół badawczy z Wydziału Chemicznego Politechniki Gdańskiej.

Standardowa bateria wysokiej mocy, która jest stosowana w dronach czy samochodach, składa się z anody opartej na graficie i katody na bazie tlenków litowo-niklowo-manganowo-kobaltowych. W bateriach litowo-jonowych nowej generacji wykorzystano tlenowęglik krzemu (SiOCs) jako matrycę do nanocząstek, które tworzą stopy z litem, takie jak elementarny krzem czy cyna.



źródło: Krzysztof Krzempek / Politechnika Gdańska

Tlenowęglik krzemu nie tylko zapewniają dobrą wytrzymałość mechaniczną i chemiczną, ale są również materiałami aktywnymi elektrochemicznie wobec jonów litu, co pozwoli na uzyskanie materiałów anodowych o znacznie wyższej pojemności elektrycznej niż stosowany komercyjnie „krytyczny” naturalny grafit.

Naukowcy pracują również nad opłacalnymi ekonomicznie i przyjaznymi dla środowiska strategiami recyklingu, w celu odzysku różnych komponentów baterii – w tym aktywnego materiału anodowego (grafit), materiału katodowego (kobalt, nikiel, mangan), kolektorów prądu (miedź, glin) i litu.



Magazyn Przemysłowy

MagazynPrzemyslowy.pl

Wsparcie dla przemysłu

MM – partner w komunikacji b2b

CZASOPISMO

PORTAL



NEWSLETTERY

KAMPANIE
MAILINGOWE

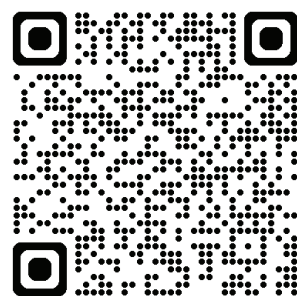
Dajemy Ci siłę!

Zapraszamy do współpracy redakcyjnej oraz reklamowej:
magazynprzemyslowy@ravenmedia.pl
magazynprzemyslowy.pl





norem Sp. z o.o.
ul. Myśluborska 22
66-400 Gorzów Wielkopolski



Tel. +48 572 895 704
Email: info@norelem.pl

www.norelem.pl