

Nie tylko roboty – rzecz o manipulatorach

W nowoczesnych manipulatorach zauważalne są założenia koncepcji Przemysłu 4.0. poprzez zwiększenie stopnia automatyzacji w przemyśle. Nie brakuje zatem wielu inteligentnych rozwiązań, dzięki którym wymiana informacji pomiędzy operatorem a manipulatorem jest płynna. Z kolei manipulatory przemysłowe wykorzystuje się m.in. w przemyśle materiałów sypkich oraz w branży elektromaszynowej.



Damian Żabicki

Analitik, dziennikarz, redaktor zajmujący się tematyką techniczną i przemysłową. Specjalista public relations w zakresie kreowania wizerunku produktów i usług branży przemysłowej. Dyrektor zarządzający i pełnomocnik Systemu Zarządzania Jakością w firmie zajmującej się projektowaniem i produkcją przyrządów pomiarowych. Prowadzi szkolenia z zakresu systemów zarządzania jakością i Lean Management.

W praktyce przemysłowej zastosowanie znajduje kilka rodzajów manipulatorów. Biorąc pod uwagę mechanizm podnoszący, trzeba mieć na uwadze manipulatory z układem ramion przegubowym, z linkowym mechanizmem podnoszenia oraz z podnośnikiem podciśnieniowym. Z kolei w kontekście rodzaju napędu manipulatory mogą być pneumatyczne lub elektroniczne. Nie mniej ważny jest również rodzaj zabudowy manipulatorów – przejezdne (na torze dwuszynowym), stałe (z obrotem w osi zamocowania), na słupie z ramieniem przegubowym, na suwnicy podwieszanej, na słupie z ramieniem sztywnym.

Programowalność odróżnia roboty od manipulatorów mechanicznych. Tym sposobem ruchy robota oraz funkcje pomocnicze zmienia się w zależności od układu mechanicznego i sterowania.

Spektrum zastosowania

Manipulatory wykorzystuje się przede wszystkim podczas prac montażowych, zwłaszcza jeżeli czynności są wykonywane poza obszarem podparcia lub podwieszenia. Ponadto urządzenia tego typu sprawdzą się w aplikacjach, gdzie środek ciężkości przenoszonego ładunku jest umieszczony poza punktem

zawieszenia ładunku oraz gdy ma on nieregularne kształty. To właśnie przedmioty z nieregularnymi kształtami trudno uchwycić, bowiem ich środek ciężkości powoduje moment reakcyjny.

Manipulatory ułatwiają prace wymagające reorientacji przenoszonego ładunku w przestrzeni oraz czynności powtarzalne, ciągłe, uciążliwe oraz wymagające wymuszonej pozycji ciała. Chodzi tutaj o linie montażowe, centra obróbkowe oraz stanowiska kompletacji dostaw.

Roboty współpracujące (tzw. koboty) są w stanie współpracować z maszynami przeznaczonymi do formowania i tłoczenia metalu. Roboty współpracujące szczególnie sprawdzają się przy tych operacjach z racji tego, że są one nie tylko brudne, ale i monotonne oraz niebezpieczne. Odpowiedni robot może bardzo szybko mieć zmienioną konfigurację na potrzeby konkretnej linii produkcyjnej. Robot współpracujący jest w stanie np. odpowiadać za precyzyjne ładowanie i rozładowywanie części lub obsługę złożonych maszyn.

Roboty współpracujące są nieodzownym elementem linii odpowiedzialnych za produkcję elektroniki. Ważna jest tutaj możliwość dopasowania do zmian, jakie zachodzą na linii produkcyjnej wraz z określeniem swojej pozycji.

Robotów współpracujących bardzo często używa się w procesie kontroli jakości, zwłaszcza na potrzeby wielopunktowej

Programowalność odróżnia roboty od manipulatorów mechanicznych. Tym sposobem ruchy robota oraz funkcje pomocnicze zmienia się w zależności od układu mechanicznego i sterowania.



Rys. 1. Manipulator pneumatyczny do blach (fot. ID Lifting)

inspekcji przy użyciu systemów kamer. Zapewniona jest przy tym pełna cyfrowa identyfikowalność wyników.

BUDOWA I FUNKCJE

W typowym manipulatorze można wyróżnić kilka statych elementów. Przede wszystkim są to wciągniki lub podnośniki wyposażone w odpowiednie systemy równoważenia ładunku. Oferowane na rynku manipulatory osiągają udźwig od kilku do kilkuset kilogramów. To właśnie manipulatory pozwalają na to, aby manipulować ładunkiem, nie używając przy tym dużej siły.

Ponadto manipulatory pozwalają równoważyć masę ładunku, chroniąc układ mięśniowo-szkieletowy operatora.



Rys. 2. Manipulator podciśnieniowy do kartonów (fot. ID Lifting)

Zapewniona jest przy tym ochrona przed urazami kręgosłupa i kończyn górnych.

Ważnymi elementami w konstrukcji manipulatorów są żurawie słupowe, suwnice podwieszane i tory jezdne. Praca manipulatorów nie obejduje się bez ludzkiej zdolności koordynacji ruchów.

Należy podkreślić, że w porównaniu z dźwignicami manipulatory równoważą masę podnoszonego ładunku z możliwością zmiany jego orientacji w przestrzeni. Jest możliwe przy tym mimośrodowe chwytanie i podnoszenie przedmiotów. Manipulatory można bez problemu zamontować w miejscach o utrudnionym dostępie. Oprócz tego, w porównaniu do dźwignic, manipulatory pozwalają manipulować ładunkiem w trudnych

REKLAMA

MANIPULATORY PODCIŚNIENIOWE

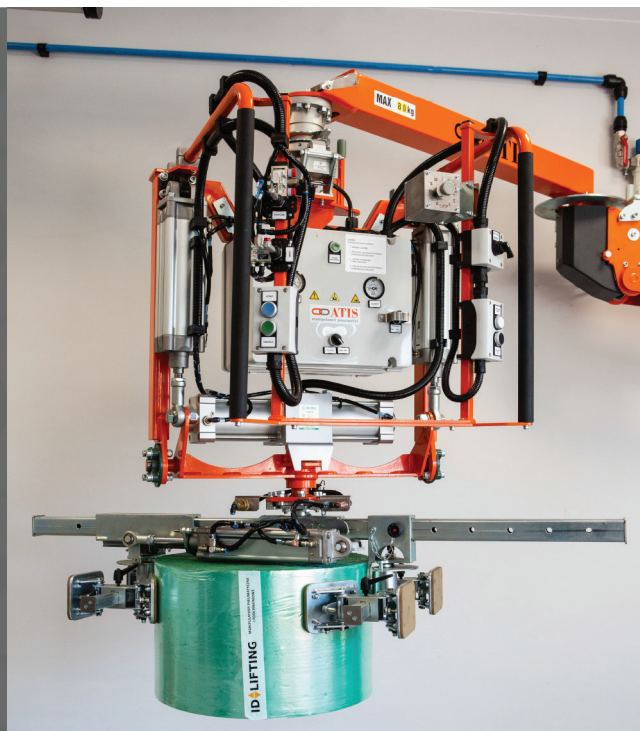
MANIPULATORY PNEUMATYCZNE

WÓZKI MANIPULACYJNE

ID LIFTING sp. z o.o. sp. k.
ul. Chabrowa 13, Długołęka
55-095 Mirków

tel. 71 30 70 123
info@id-lifting.pl

www.id-lifting.pl



Manipulatory wykorzystuje się przede wszystkim podczas prac montażowych, zwłaszcza jeżeli czynności są wykonywane poza obszarem podparcia lub podwieszenia. Ponadto urządzenia tego typu sprawdzają się w aplikacjach, gdzie środek ciężkości przenoszonego ładunku jest umieszczony poza punktem zawieszenia ładunku oraz gdy ma on nieregularne kształty. Manipulatory ułatwiają prace wymagające reorientacji przenoszonego ładunku w przestrzeni oraz czynności powtarzalne, ciągłe, uciążliwe oraz wymagające wymuszonej pozycji ciała.

warunkach przestrzennych, a rozpoczęcie ruchu manipulatora zależy od przyłożenia siły od operatora.

Nowoczesne roboty współpracujące niejednokrotnie mają wbudowany system wizyjny. Tym sposobem przedmioty mogą być nie tylko lokalizowane ale i można przeprowadzić inspekcję części. Istotną rolę odgrywa przy tym kontrolowanie położenia ramienia wraz z momentem obrotowym.

Oprogramowanie konfiguracyjne pozwala szybko rozwiązać ewentualne problemy w pracy urządzenia bezpośrednio na linii produkcyjnej. Nie mniej ważne są przy tym odpowiednie moduły raportowania, dzięki którym dostarcza się krytycznych informacji z produkcji w czasie rzeczywistym. Dane są udostępniane bezpośrednio na ekranie robota. Mogą to być np. informacje dotyczące liczników produktów, czasów cykli produkcyjnych czy prędkości. Ponadto oprogramowanie umożliwia uczenie się robota poprzez demonstrowanie mu zadań, jakie będzie wykonywał. Robot jest uczony w efekcie prostego przesuwania jego ramienia, a następnie odbywa się zapamiętywanie sekwencji ruchów i zadań, jakie mają być wykonane.

Oferowane na rynku roboty współpracujące projektuje się w sposób gwarantujący bezpieczną pracę obok ludzi bez potrzeby izolowania w klatkach. Istotną rolę odgrywają elastyczne siłowniki, które są zamontowane w ramieniu. Dzięki nim zyskuje się limitowanie siły nacisku.

STEROWANIE I NADZÓR

W nowoczesnych manipulatorach wykorzystuje się szeregi zaawansowanych aplikacji pozwalających na zarządzanie maszyną. Przydatnym narzędziem jest funkcja „wirtualnego inżyniera serwisu” przeznaczona m.in. do przechowywania danych urządzenia, diagnostyki, analizy oraz rozwiązywania problemów w czasie rzeczywistym. Aplikacje tego typu z reguły mogą być obsługiwane z poziomu urządzeń mobilnych,

a wymiana danych z manipulatorem odbywa się siecią Wi-Fi. Program pracuje w czasie rzeczywistym, zatem dane są gromadzone i analizowane z ciągłym dostępem do pracy urządzenia. Przydatna funkcjonalność to również możliwość bezpośredniego dostępu do danych przez centrum serwisowe.

Aplikacje sterujące manipulatorami skracają więc czas, jaki jest potrzebny na diagnozę problemów i nie ma przy tym potrzeby angażowania wykwalifikowanego personelu, aby odczytać parametry urządzenia i sygnały diagnostyczne. Trzeba mieć również na uwadze krótki czas komunikacji z centrum serwisowym producenta.

Zalety robotów współpracujących to również szybkie i łatwe konfigurowanie oraz obsługa robotów przy wykorzystaniu przejrzystego panelu wizualizacji. Jest to efekt zastosowania odpowiednich technologii bez konieczności programowania. W niektórych robotach parametryzowanie urządzenia odbywa się w efekcie przesunięcia ramienia robotycznego do pożądanych punktów orientacyjnych. Czynność tę można wykonać również, używając do tego klawiszy strzałek, które mogą być udostępnione na tablecie dotykowym.

Dzięki możliwości szybkiej konfiguracji robotów współpracujących do ich wdrożenia potrzeba zaledwie kilku godzin. Podaje się, że średni czas konfiguracji to ok. 6 godzin. W nowoczesnych robotach stawia się na elastyczną robotykę. Ponadto urządzenia mają niewielką masę, są ergonomiczne oraz mogą być ponownie wdrożone bez konieczności zmiany układu produkcji.

PARAMETRY MANIPULATORÓW I CHWYTAKI W ROBOTACH WSPÓŁPRACUJĄCYCH

Przynajmniej kilka parametrów określa manipulatory. Wybierając odpowiedni manipulator, analizuje się prędkość podnoszenia [m/min] definiowaną przez maksymalną prędkość pionowego przemieszczania [m/min], czyli maksymalną prędkość pionowego przemieszczania ładunku w ruchu ustalonym. Nie mniej ważna jest wydajność [c/h], czyli liczba cykli, jaka może być wykonana przez operatora manipulatora w ciągu godziny. Ponadto analizuje się sposób mocowania/chwywania ładunku, rodzaj przenoszonego elementu, przestrzeń zabudowy, obszary kolizyjne oraz momenty reakcyjne wywrotu w położeniach skrajnych.

Ważny jest udźwig manipulatora Q [kg] będący nominalną maksymalną wielkością obciążenia dla konkretnego manipulatora. Należy również uwzględnić wysięg manipulatora [m] stanowiący poziomą odległość od osi obrotu manipulatora do pionowej osi urządzenia chwytającego. Kluczową rolę odgrywa wysokość podnoszenia [m] określana za pomocą odległości pionowej od podstawy manipulatora do maksymalnego górnego położenia urządzenia chwytającego.

W zależności od potrzeb aplikacyjnych dobierane są odpowiednie chwytaki. Na przykład z myślą o chwytaniu komponentów, które mają różną wielkość lub nierówną powierzchnię, można wykorzystać chwytaki próżniowe piankowe. Chwytaki próżniowe duże sprawdzają się przy przenoszeniu większych przedmiotów albo kilku elementów jednocześnie. W typowym zestawie

z chwytakiem przewiduje się zaciski kątowe, rurki przedłużające, złączki wciskowe, przyssawki cylindryczne, generator podciśnienia z tłumikiem oraz czujnik próżni.

Warto wspomnieć o chwytakach próżniowych małych. Są one przeznaczone do chwytania małych powierzchni, gdzie liczy się czas działania. Niejednokrotnie zastosowanie znajdują chwytaki pneumatyczne duże. W takim zestawie uwzględnia się równoległy chwytak pneumatyczny, sensory – stan otwarty/zamknięty – oraz regulator powietrza sprężonego, pozwalający na regulowanie siły i szybkości uchwytu. Chwytaki są również dostępne w wersji małej. Sprawdzają się one przy przenoszeniu płytek PCB oraz podczas kontroli jakości.

Przydatnym rozwiązaniem są specjalne systemy pozwalające na szybki montaż chwytaków dedykowanych. Przybierają one postać mechanizmu szybkoocucującego, dzięki któremu wymiana chwytaka trwa kilka sekund i nie trzeba używać przy tym jakichkolwiek narzędzi. Istotną rolę odgrywa wbudowana pamięć odpowiedzialna za przechowywanie konfiguracji podłączonego chwytaka. Po podłączeniu urządzenie automatycznie rozpoznaje typ chwytaka i zaczyna realizować odpowiedni algorytm sterowania. Jest przy tym możliwe używanie niestandardowych chwytaków.

Na rynku oferowane są również chwytaki powierzchniowe. W zależności od potrzeb dobiera się odpowiedni generator podciśnienia – eżektor, pompa próżniowa, dmuchawa próżniowa. Dzięki elastyczności chwytak można zaadaptować do różnych aplikacji. W niektórych rozwiązaniach wybrać można pomiędzy urządzeniem z wbudowanym zintegrowanym generatorem próżniowym lub też z zewnętrznym generatorem podciśnieniowym.

PODSUMOWANIE

Manipulatory wykorzystuje się przede wszystkim podczas prac montażowych, zwłaszcza jeżeli czynności są wykonywane poza obszarem podparcia lub podwieszenia. Ponadto urządzenia tego typu sprawdzą się w aplikacjach, gdzie środek ciężkości przenoszonego ładunku jest umieszczony poza punktem zawieszenia ładunku oraz gdy ma on nieregularne kształty. Manipulatory ułatwiają prace wymagające reorientacji przenoszonego ładunku w przestrzeni oraz czynności powtarzalne, ciągłe, uciążliwe oraz wymagające wymuszonej pozycji ciała. Chodzi tutaj o linie montażowe, centra obróbcze oraz stanowiska kompletacji dostaw.

Z kolei roboty współpracujące, czyli tzw. koboty, pozwalają na podniesienie wydajności pracy praktycznie w każdej gałęzi przemysłu. Urządzenia tego typu doskonale sprawdzają się przy wykonywaniu krótkich i szybkich zadań oraz powtarzających się czynności wymagających dużej dokładności. Chodzi tutaj np. o pobieranie i układanie części, elementów itp., a także załadunek. Warto również wspomnieć o szybkim wdrożeniu i zmianie stanowiska pracy, łatwym dostosowaniu do wymaganej partii produktu i optymalnym wykorzystaniu miejsca w zakładzie produkcyjnym. Koboty z reguły są tańsze w zakupie i wdrożeniu niż roboty przemysłowe. Wynika to z prostszej instalacji oraz niższych kosztów uruchomienia i systemów bezpieczeństwa. ■

REKLAMA



Niezmienna wydajność w najczystszej postaci

Staubli posiada w swojej ofercie szeroką gamę wysokowydajnych robotów czteroosiowych i sześćoosiowych w wykonaniu standardowym i specjalnym. Roboty spełniają najwyższe standardy w najbardziej wymagających aplikacjach przemysłowych.

Man and Machine

www.staubli.com

FAST MOVING TECHNOLOGY

STÄUBLI