

W robotyzacji wciąz bardzo waznà rolę odgrywa czynnik ludzki, mimo wyliminowania przez maszynę pracy ręcznej

Czas cobotyzzacji



© PIAP

Czynnikami mającymi wpływ na wzrost wydajności pracy, przy założeniu zamiany pracy ręcznej na instalację zrobotyzowaną, są różne aspekty, zarówno czysto techniczne, jak i technologiczne oraz czysto ludzkie. Nawet najbardziej zrobotyzowana linia – w pewnym zakresie, mniejszym lub większym – wymaga zaangażowania człowieka. Dzieje się tak na różnych etapach produkcji, czy to bezpośrednio na linii, czy w formie samego jej nadzoru, ale czynnik ludzki cały czas jest obecny w robotyzacji procesów produkcji.

Patrząc na robotyzację przez pryzmat zwiększenia wydajności produkcji, za uzasadnione wydaje się postawienie pytania, jakimi czynnikami, czy jakimi parametrami stanowiska, można podnieść wydajność tak, by jak najlepiej odpowiadała potrzebom produkcji. Dla spawania może to być, już w praktyce, zastosowanie robota o np. większym zasięgu, który ma możliwość spawania na 2, 3 stołach czy kilku detali jednocześnie. Takie podejście pozwala zaoszczędzić czas potrzebny na obroty pozycjonera czy na budowanie przez człowieka elementu do spawania. Jednocześnie w przypadku zadań np. paletyzacji można chociażby buforować elementy, by przenosić jednocześnie ich większą liczbę. Takie rozwiązanie pociąga jednak za sobą zwiększenie udźwigu robota, co ma przełożenie na wartość jego zakupu, konstrukcję chwytaka, budowę bufora itp. Optymalizacja wydajności to jednakże nie tylko zwiększenie do maksimum udźwigu robota czy liczby stołów spawalniczych, ale też umiejętne i odpowiednie do wydajności gospodarowanie jego parametrami, zasięgami i prędkościami ruchów. W przenoszeniu ele-

mentów o danej wadze można wykorzystać np. jednego robota o znacznym udźwigu, który przeniesie ich jednocześnie więcej, ale też można wykorzystać dwa mniejsze manipulatory.



ry. Oba rozwiązania mają swoje zalety i wady. Jeden robot, np. w przypadku potrzeby przeglądu, powoduje wyłączenie stanowiska; przy dwóch robotach, jeden z nich może cały czas pracować. Istotnym czynnikiem jest również czas pracy insta-

lacji. W zakładzie, który prowadzi produkcję na dwie zmiany, może celowe jest np. wykorzystanie stanowiska na trzy, niż kupowanie kolejnego robota? Niemal każda instalacja jest inna i wymaga indywidualnego podejścia w określaniu jej atrybutów i najważniejszych dla użytkownika i inwestora parametrów pracy instalacji. Podsumowując należy podkreślić, iż jest szereg czynników, które warto wziąć pod uwagę przy optymalizacji wydajności w pro-

jektowaniu i eksploatacji stanowisk zrobotyzowanych tak, aby relacja wydajność stanowisk zrobotyzowanych do nakładów na ich wdrożenie i eksploatację była optymalna. Dobrze, jeśli na bardzo wczesnym etapie projektu nabywca instalacji zrobo-

tyzowanej może jak najczęściej liczyć na wsparcie integratorów w optymalizacji inwestycji zarówno pod kątem maksymalizacji jej wydajności, jak i minimalizacji nakładów na projekt.

Warto powtórzyć pięć głównych zasad, na jakich według koncepcji Lean Production zasada się produkcja i może na tym tle odnieść się do stanowisk zrobotyzowanych. Na pierwszym miejscu wymienia się określenie wartości dla klienta (np. funkcjonalność, cena, wygląd itp.), na drugim – zidentyfikowanie strumienia wartości (czyli w skrócie powiązane czynności, działania i operacje zarówno na materiale fizycznym, jak i np. informacjach), dalej ciągły przepływ (zapewnienie pewnej płynności funkcjonowania), system ssący (odpowiedź na potrzebę klienta zaspokojoną we właściwym czasie) i finalnie dążenie do doskonałości. Na tym tle można odnieść się do stanowisk zrobotyzowanych. Wartość dla klienta to aspekt

Znaczenia nabiera kierunek robotyzacji przyjaznej człowiekowi, określanej mianem cobotyacji. Wydaje się, że każdy z poważnych producentów robotów opracował już robota kooperującego, zainstalowanego w otoczeniu człowieka, z zadaniem zapewnienia bezpiecznego funkcjonowania zarówno pracownika, jak i stanowiska.

bardzo istotny i wymaga nawiązania do robotyzacji produkcji, która np. przez pracę manipulatorów w bardzo trudnych warunkach (temperatura, zapylenia itp.) pozwala oferować produkty czy technologie niedostępne do realizacji przez samego tylko

człowieka w danym czasie, jakości i wyglądzie. Ponadto niezwykła powtarzalność pracy robotów ma bezpośredni wpływ na otrzymany produkt, właśnie



jego stabilność wymiarową, parametry techniczne, nawet jeśli klientem dla stanowiska, jest...

kolejna celą zrobotyzowaną. Bardzo ważny jest również strumień wartości i w tym miejscu robotyzacja również okazuje się pomocna, stwarzając zaplecze techniczne procesów, ale też coraz silniej zaznacza się idea Przemysłu 4.0, wspierając

produkcję informacjami. Celą zrobotyzowaną to obecnie nie tylko realizacja określonego procesu, ale też w pewnym sensie partner procesu produkcji, który

dostarcza informacji, przetwarza je, tworzy i aktywnie wspomaga zarządzanie produkcją. Robotyzacja ze swojej natury odpowiada też na zapotrzebowanie płynności funkcjonowania linii produkcyjnej. Pracę w pewnych taktach, stabilną, z przewidywalną powtarzalnością stanowi o tworzeniu rodzaju harmonii procesów produkcyjnych. Także odpowiedzi na potrzeby klientów są łatwiej realizowalne, mając do dyspozycji instalacje zrobotyzowane. Szczególnie ważne w produkcji, np. sezonowej, gdzie dla utrzymania czasowego wolumenu produkcji potrzeba znacząco większych sił produkcyjnych. W tradycyjnym

modelu zakłada się zatrudnianie dodatkowych osób, w procesach zrobotyzowanych możliwe jest w pierwszym kroku łatwe zwiększenie liczby zmian, a w

robotów pracuje nad robotem kooperującym lub posiada go już w swojej ofercie.

Założeniem takich robotów jest ich instalacja w otoczeniu

bierane i układane w pojemniku detali gotowych. Oba te roboty są przeznaczone do współpracy z człowiekiem. Jednak stanowiska zostały odgrudzone,



drugim posiadanie niejako nadmiarowych mocy produkcyjnych, które jednak do uruchomienia i zatrzymania nie wymagają procesu przesuwania osób z innych działów czy pracy sezonowej. Robotyzacja wpisuje się także w dążenie do doskonałości przez możliwości optymalizacji pracy programów, dopracowywanie wyposażenia czy konstrukcji, co bezpośrednio może przekładać się na podnoszenie jakości procesów produkcyjnych.

W ostatnim czasie coraz większego znaczenia nabiera kierunek robotyzacji przyjaznej człowiekowi, określanej mianem cobotyacji. Wydaje się, że każdy z poważnych producentów

człowieka, z zapewnieniem bezpiecznego funkcjonowania zarówno pracownika, jak i stanowiska. W ten nurt wpisują się dwa stanowiska ostatnio oddane do pracy przez PIAP. W obu przypadkach roboty wykonują prace obsługi maszyn obróbczych. Jeden z manipulatorów wykonuje czynność pobierania elementów rurowych z transportera i podawania ich do maszyny obróbczej CNC. Gotowy wyrób odbiera i układa w pojemniku detali gotowych. Drugi robot odpowiada za współpracę z giętarką. Z maszyny (która posiada automatyczny podajnik) gotowe, ukształtowane elementy są przez robot od-

ze względu na bardzo istotną kwestię oprzyrządowania. Sam robot może oczywiście pracować w sąsiedztwie człowieka, ale w tej aplikacji obecna konstrukcja chwytaka oraz sam detal przenoszony stanowią o warunkowym dopuszczeniu operatora w bezpośrednie otoczenie robotów. Tym samym warto zwrócić uwagę na bardzo istotny element związany z robotami kooperującymi. Same roboty są już bezpieczne, obecnie jest czas dla integratorów, na takie rozwiązania techniczne otoczenia (np. chwytaki), aby całe stanowiska były otwarte do współpracy człowiek-robot, ramię w ramię. 