

Andrzej Michalski  
Emax SA

## Zastosowanie wysoko-dynamicznych układnic magazynowych w systemach logistycznych

Magazyny komponentów do produkcji, systemy kompletacyjne, magazyny wysyłkowe i buforowe, to tylko niektóre z wielu zastosowań automatycznych magazynów pojemnikowych. Głównymi urządzeniami wchodzącymi w skład takich magazynów są w każdym przypadku automatyczne układnice magazynowe z odpowiednimi urządzeniami obsługi ładunku. Wybranie wysoko-wydajnych, dynamicznych urządzeń, decyduje o całkowitej wydajności magazynu.

Wzrost wydajności magazynu opiera się w pierwszym rzędzie na przejściu na automatyzację. Rosnące przepływy, krótsze czasy żywotności produktów, wydłużające się listy asortymentowe, przy jednocześnie zmniejszających się jednostkach ładunkowych lub konieczności redukcji stanów magazynowych, często wręcz wymuszają zastosowanie systemów automatyki. Na wydajność wpływają między innymi zastosowana strategia magazynowania oraz technika. Od układnicy i jej urządzenia obsługi ładunku zależą możliwe do uzyskania wydajności załadunków i wyładunków.

Czynnikiem decydującym jest dynamika. Drogi jakie pokonują układnice zawierają się zazwyczaj w zakresie od 0 do 70 metrów. Na tak krótkich odcinkach szczególnie istotna jest porównywalna do osiągniętych przez sportowe samochody wartość przyspieszenia. To co kiedyś wydawało się niemożliwe, dziś jest całkiem realne. Układnica „Mustang AP”, wysoka do 14 metrów, rozpędza się z przyspieszeniem 4 m/s<sub>2</sub> do prędkości 6 m/s, przemieszczając jednocześnie ładunek

o ciężarze do 100 kg. O 4 metry wyższa dwumasztowa układnica „Stratus” osiąga ze swoim przyspieszeniem 2 m/s<sub>2</sub> prędkość 4 m/s. Nośność tego urządzenia wynosi 300 kg. Te same wartości prędkości i przyspieszeń osiąga również paletowa układnica magazynowa „Magnus”, zapewniająca maksymalną nośność 1200 kg.



Fot. 1. Dzięki zastosowaniu dodatkowego napędu anty-wahadłowego (AP), pozycjonowanie układnic Mustang i Stratus jest wyjątkowo szybkie i dokładne

Na wydajność magazynu wpływa również w sposób decydujący wybór urządzenia obsługi ładunku. Grają tutaj rolę zarówno pojedyncze lub wielokrotne głębokości składowania, jak i typ ładunku czy jego nośnika. W niektórych sytuacjach sensowne jest również zamocowanie na jednej układnicy większej liczby urządzeń obsługi ładunku.

Wymagania dotyczące wydajności automatycznych układnic magazynowych zależą od funkcji i budowy magazynu. Można tutaj wyłonić podział na następujące typy magazynów: magazyn liniowy, magazyn buforowy w obszarze kompletacji lub produkcji oraz systemy kompletacyjne.

Magazyn liniowy charakteryzuje się tym, że obszar roboczy znajduje się na końcu korytarza. W miejscu tym wykonane jest bezpośrednie lub pośrednie połączenie z układnicą. Składowanie jest realizowane w sposób chaotyczny, zgodnie z kryteriami rotacji A/B/C. Taki typ magazynu odpowiada klasycznemu zastosowaniu cykli podwójnych FEM. Pod pojęciem tym rozumie się cykl, w którym układnica pobiera ładunek w strefie roboczej, wstawia go na regał, przemieszcza się w inne miejsce magazynu, pobiera inny ładunek i dokonuje jego odstawienia w strefie roboczej. Podczas gdy dostępne na rynku układnice realizują 99 cykli podwójnych, nowe, wysoko-wydajne układnice (w tym przypadku TGW-Mustang) osiągają przy takiej samej długości korytarza (50m) i wysokości urządzenia (14m) 134 cykle podwójne. Odpowiada to wzrostowi wydajności o 34%. W przypadku pojedynczej głębokości składowania, wzrost wydajności jest jeszcze wyraźniejszy. Pomiedzy możliwymi do uzyskania do tej pory 80 cyklami podwójnymi a osiągalnymi dziś 116 cyklami podwójnymi mamy do czynienia z 46% wzrostem.

Systemy buforowe są stosowane przeważnie jako bufor wysyłkowy w systemach kompletacji lub do przygotowy-



Fot. 2. Zaprezentowana w roku 2002 układnica dwumasztowa Stratus z firmy TGW została zastosowana również w firmowym centrum logistycznym do obsługi nośników ładunków typu taca



Fot. 3. Dzięki lekkiej konstrukcji, zaprezentowana w roku 2002 układnica paletowa Magnus osiąga bardzo wysokie wartości prędkości i przyspieszeń

wania komponentów do montażu. Ponieważ w systemach tego typu potrzebne są często większe liczby tych samych artykułów, podczas załadunku realizowane jest najczęściej ich wstępne, automatyczne sortowanie. Magazynowanie można zoptymalizować poprzez zastosowanie różnych urządzeń obsługi ładunku na jednej układnicy. Daje to w efekcie zwiększenie wydajności podczas wyładunków. Bardzo istotną rolę grają tutaj przyspieszenie układnicy magazynowej oraz czas cyklu urządzenia obsługi ładunku.

Weźmy dla porównania magazyn o długości 60 metrów i wysokości 12 metrów, z pojedynczą głębokością składowania. Po wyposażeniu obecnych na rynku układnic w 4 urządzenia obsługi ładunku (tutaj: Grippen), można uzyskać 209 cykli za- i wyładunków. Nowa układnica „Stratus” zapewnia w tym przypadku realizację 245 podwójnych operacji.

Jako trzeci obszar zastosowań można przytoczyć boczny system kompletacyjny. W tym przypadku poszczególne artykuły wystawiane są statycznie lub dynamicznie na całej długości korytarza. Wzdłuż korytarza znajduje się zatem duża liczba punktów wyładunku, co pozwala na odpowiednią optymalizację wydajności systemu w oparciu o kryteria rotacji A/B/C. Poza czasem w którym jest realizowana kompletacja zamówień, system może pozostawać w ruchu optymalizując podział A/B/C. Pozwala to na dalsze zwiększenie wydajności. Ponownie porównujemy dostępne na rynku układnice (długość korytarza 50 metrów, wysokość urządzenia 12 metrów, podwójna głębokość składowania): nowe układnice mogą osiągnąć wydajność 227 pojedyn-

nych cykli na godzinę, podczas gdy inne, ogólnie dostępne na rynku, tylko 175.

Nowe, wysoko wydajne układnice, przyczyniają się do zwiększenia efektywności systemów logistycznych. Najważniejsze jest w tym przypadku uzyskanie jak najwyższych współczynników wydajność/koszt, co zapewniają tylko układnice najnowszej generacji.



Fot. 4. Spectra T przejmuje w strefie przeładunków tacz z komponentami do produkcji