

Ważenie technologią utraty masy, pakowanie metodą FFS z rękawa i zagęszczaniem produktu oraz paletyzacja za pomocą robota

Techniki pakowania i paletyzacji produktów pylistych

Paweł Kaczmarek

Tani, estetyczny worek o idealnym kształcie, stabilna paleta i pełna automatyzacja procesu w przypadku pakowania produktów pylistych wymagających zagęszczenia – czy to możliwe?

Zagadnienie

Pakowanie produktów pylistych o drobnych cząstkach wymaga dużego doświadczenia oraz zastosowania specjalistycznych technik. Opisany projekt prowadzony był przy aktywnej współpracy z finalnym inwestorem, firmą FOSFA z Czech, producentem fosforanów przeznaczonych do produkcji żywności. Inżynierowie firmy TMI S.L. z Hiszpanii, producenta dostarczanych maszyn pakujących i paletyzujących, musieli ze względu na stopień komplikacji projektu skoncentrować się na kilku kluczowych czynnikach mających niebagatelny wpływ na dobór odpowiednich technik pakowania i paletyzacji. Wzięto pod uwagę:

- szeroki asortyment wytwarzanych przez inwestora produktów (10 odmiennych produktów) różniących się zarówno strukturą (cząstki od 0,1 mm do 1 mm), jak i gęstością (niektóre produkty wymagające zagęszczenia);
- pylistość produktów i eliminację pylenia podczas pakowania;
- niemożliwość mieszania produktów przy zmianie produkcji i konieczność dokładnego i szybkiego wyczyszczenia maszyny;
- dokładność i precyzję ważenia;
- niezawodność zamknięcia wypełnionego worka (zgrzew górny i dolny);
- wymaganą wydajność 200 worków/h.

Przed inwestycją, FOSFA używała worków otwartych z tkanego polipropylenu (WPP), które były zaszywane, a następnie ręcznie paletyzowane. Wiązało się to z większym zatrudnieniem, małą wydajnością, niezadowalającą dokładnością oraz nieoptymalnym wypełnieniem worka, co przekładało się na wygląd załadowanej palety oraz jej stabilność.

Wyzwanie

Wymagania dla nowej inwestycji miały na celu poprawę w takich obszarach, jak:

- poziom automatyzacji i ograniczenie roli operatora do funkcji nadzorczy;
- eliminacja pylenia przy pakowaniu;
- poprawa wyglądu wypełnionego worka;
- poprawa wyglądu załadowanej palety i jej stabilności przy dalszych czynnościach logistycznych;
- obniżenie kosztów całego procesu pakowania i paletyzacji;
- zredukowanie obszaru zajętego przez urządzenia.

Producent po przeprowadzeniu analizy uwzględniającej powyższe wymogi dokonał wyboru najbardziej optymalnych urzą-

dzeń i technik w zakresie: systemu ważącego i przygotowania worka, stacji pakowania FFS, robota paletyzującego, a także dodatkowych urządzeń i sprzętu peryferyjnego.

System ważący

Tradycyjny system ważący używany w przemysłowych aplikacjach pakowania w większości bazuje na technologii dodawania wagi, co oznacza, że sygnał z ogniw ważących jest przesyłany do sterownika wagowego aż do końca procesu. Przebieg procesu może być realizowany na



Dozowanie i ważenie produktu w technologii utraty masy

dwa sposoby – w wersji brutto lub netto. System ważenia netto został odrzucony przez TMI, gdyż podczas odważania bardzo drobnych i pylistych produktów istnieje możliwość powstania niedoważeń – przy rozładunku do worka zostaje wsypana mniejsza masa, a ubytek może pozostać w koszu wagowym. Dodatkowym problemem jest przesypywanie produktu z kosza do worka i wypływ uciekającego powietrza z worka – może ono zabierać ze sobą produkt, który ostatecznie nie trafi do worka i w ten sposób nie uzyska się precyzyjnej wagi. Z drugiej strony pakowanie w systemie brutto zapobiega powstawaniu pyłu, jednak przy pracy z drobnymi produktami wydajność jest bardzo niska, ponieważ zagęszczanie produktu w worku przez odsysanie lub wibracje nie może być wykonywane podczas napełniania. Zagęszczanie produktu w worku musi zostać wykonane po zakończeniu procesu dozowania, przez co kompletny cykl dozowania i przygotowania worka jest zbyt długi, a cały proces mało wydajny.

Jedynym sposobem, aby zwiększyć wydajność i zachować precyzję ważenia, jest zastosowanie **ważenia technologią utraty masy**. Praca w tym systemie jest oparta na ważeniu nie worka, lecz zbiornika z produktem. Podstawowe elementy w tym systemie to wymieniony wcześniej zbiornik i dozujący przenośnik ślimakowy. Tym sposobem odsysanie powietrza i zagęszczanie przez wibracje może być wykonywane w czasie, gdy worek jest

napelniany. Umożliwia to uzyskanie cennego czasu w cyklu i osiągnięcie wymaganej wydajności. Dodatkowo nieregularny przepływ produktu lub nieregularne opróżnianie produktu z silosu nigdy nie będzie wpływać na dokładność ważenia, ponieważ w systemie utraty masy kolumna produktu powstająca pomiędzy elementem dozującym i workiem nie wpływa na dokładność i jakość ważenia. Natomiast przy ważeniu netto i brutto kolumna ta musi być bardzo mocno kontrolowana. Elektroniczny system wagowy sterujący działaniem wagi jest dostarczony w zgodzie z obowiązującymi obecnie regulacjami metrologicznymi MID/EC TEC oraz może być legalizowany.

System przygotowania worka

Szczególnie ważne ze względu na cechy charakterystyczne produktu. Aby zapewnić poprawne ułożenie produktu w worku, wykorzystano dwa urządzenia:

- **sonda odsysająca** powietrze: używana do produktów o niskiej gęstości, jest opuszczana na dół w chwili, gdy worek jest napelniany. Wyciąga ona powietrze z produktu, dzięki czemu jest on zagęszczony, lepiej się układa i można skutecznie zgrzać worek;
- **wibrator/ubijacz**: przenośnik, na którym opiera się worek podczas napelniania jest wyposażony w wibrator, który dodatkowo ubija produkt w worku.

Stacja pakowania FFS

Inwestor postawił wymóg, aby worek miał kształt zapewniający łatwą, stabilną paletyzację, był tani i jednocześnie estetyczny. Wszystkie te cechy ma worek zbliżony w kształcie do prostopadłościanu, wykonany z rękawa folii PE. Dlatego TMI, producent maszyn, wybrał do tego projektu **pakowaczkę model ILEBAG H**, w której worki wytwarzane są z rękawa foliowego. Rękaw ten nawinięty na rulon (bobinę) jest kolejno formowany do kształtu worka, napelniany produktem i zamykany (zgrzewany). Takie pakowanie produktu nazywane jest technologią **FFS** (z ang. *Form Fill Seal*, czyli uformowanie, napelnienie i zgrzanie). Inwestor docenia możliwości i zalety swojej nowej pakowaczki, która zapewnia maksymalny poziom automatyzacji i niezawodności procesu pakowania dzięki możliwości kontroli w czasie pracy wszystkich cykli maszyny. Optymalny ostateczny wygląd napelnionego worka został zapewniony również dzięki **systemowi zgrzewania narożników**, który daje rezultat perfekcyjnie wypełnionego worka o kształcie prostopadłościanu. Zaletą systemu FFS jest oszczędność w kosztach opakowania – materiał na worki przychodzi w rulonach i ostateczne opakowanie, jakim jest worek, wytwarzane jest przez maszynę. Koszt folii PE nawiniętej na rulon jest zdecydowanie niższy niż koszt opakowania jednostkowego. Dodatkowo kompaktowa konstrukcja pakowaczki ma minimalną przestrzeń zabudowy.



Stacja pakowania FFS model ILEBAG H z systemem dozowania i ważenia opartym na technologii utraty masy

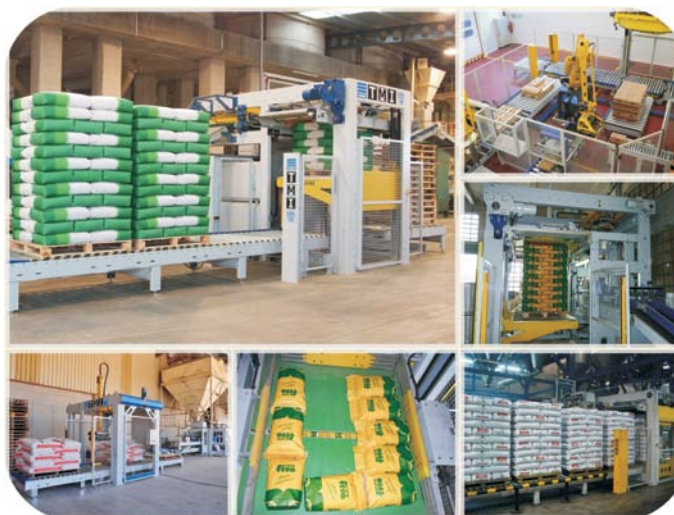
WYŁĄCZNY
PARTNER
FIRM: **FISCHBEIN**



**ALIMA
PACK**
SYSTEMY PAKOWANIA

CZŁONEK: **ALIMA GROUP**

PAKOWANIE I PALETYZACJA



www.alimapack.pl

KOMPLEKSOWE ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE PAKOWANIA I PALETYZACJI:

kompletne, nowoczesne linie pakująco-paletyzujące w dowolnych konfiguracjach i wersjach, dostosowane do wymagań inwestora i specyfiki produkcji

LINIE WAŻĄCO-PAKUJĄCE DO WORKÓW OTWARTYCH, WENTYLOWYCH, TYPU BIG BAG

AUTOMATY PAKUJĄCE TYPU FFS (FORM, FILL, SEAL): PIONOWE I POZIOME

SYSTEMY ZAMYKANIA WORKÓW: ZASZYWARKI, ZGRZEWARKI, ZAKLEJARKI, WIĄZARKI

SYSTEMY PALETYZACJI, ROBOTY DO WORKÓW, KARTONÓW I INNYCH OPAKOWAŃ

SYSTEMY ZABEZPIECZANIA ŁADUNKÓW - OWIJARKI FOLIA STRETCH, STRETCH HOOD

DORADZTWO, PROJEKTOWANIE, INŻYNIERING, SERWIS

ORYGINALNE CZĘŚCI ZAMIENNE, MATERIAŁY EKSPLOATACYJNE: NICI, TAŚMA, IGŁY

„ALIMA-PACK SYSTEMY PAKOWANIA” Sp. z o.o. WYŁĄCZNY PARTNER FIRM:
FISCHBEIN i TMI, ul. 27 Grudnia 5, 63-000 Środa Wielkopolska, PL
tel. (+48) 61-28 541 97, tel./fax (+48) 61-28 521 16
e-mail: alimapack@alimapack.pl

Robot paletyzujący

Do tego zadania wybrano **4-osiove ramię robota** przemysłowego wyposażonego w chwytak do przenoszenia worków, przekładek kartonowych i palet bez jakiegokolwiek ingerencji operatorów. Robot pobiera puste palety z magazynu i przenosi je na przenośnik rolkowy, następnie na paletę układa przekładkę kartonową. Kolejno robot układa worki na paletcie. W przypadku gdy wzór paletyzacji to cztery worki na warstwę i każda warstwa jest identyczna, co oznacza brak powiązań między układanymi workami i większą niestabilność, robot układa **przekładkę kartonową**, która rozdziela warstwy i poprawia stabilności palety. Konstrukcja chwytaka zapobiega zniekształcaniu worka i zapewnia bardzo precyzyjne opuszczanie go na paletę. W tym projekcie istnieje możliwość układania palet do wysokości 2,16 m.



Stacja paletyzacji na chwilę przed uruchomieniem instalacji



Jedna z pierwszych ułożonych palet. Przekładka pomiędzy warstwami poprawia stabilność ładunku

Odpowiadając zatem na pytanie postawione na początku artykułu – wyprodukowana i dostarczona przez firmę TMI instalacja w zakładzie FOSFA w Czechach daje najlepszy przykład, że przy zastosowaniu odpowiednich maszyn i technologii możliwe jest uzyskanie taniego, estetycznego opakowania, stabilnej palety, pełnej automatyzacji procesu w przypadku pakowania nawet trudnych produktów pylistych wymagających zagęszczenia.

Dodatkowe urządzenia i sprzęt peryferyjny

Instalacja została wyposażona również w stację napełniania worków big-bag, automatyczną owijkarkę model Ilergir, podajnik nakładki foliowej na górę załadowanej palety, system przenośników worków, detektor metali, system formowania zapakowanego worka oraz znakowania.

Alima-Pack Systemy Pakowania Sp. z o.o.

Wyłączny partner TMI w Polsce

tel. 61-285 41 97

e-mail: alimapack@alimapack.pl

www.alimapack.pl

Rozwiązania ASTOR'a w Centrum Energetyki Odnawialnej w Sulechowie

4 lipca 2011 roku odbyło się uroczyste otwarcie Centrum Energetyki Odnawialnej przy Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Sulechowie. Ta unikalna na skalę kraju inwestycja jest przykładem transferu wiedzy do gospodarki. Nowoczesne rozwiązania do laboratorium dostarczyła firma ASTOR.

Projekt został współfinansowany z Lubuskiego Regionalnego Programu Operacyjnego i polegał na budowie i wyposażeniu energooszczędnego budynku laboratorium energetyki odnawialnej. Wartość inwestycji to 15 mln złotych. Inwestycja ma służyć nie tylko naukowcom, w celu opracowywania nowych technologii energetycznych, ale ma być także wsparciem dla firm projektujących, wytwarzających i wdrażających urządzenia odnawialnych źródeł energii. Wyposażenie obiektu umożliwi prowadzenie wielu badań z zakresu pozyskiwania energii odnawialnej z różnych źródeł. Całość instalacji sterowana jest za pomocą dostarczonego przez firmę ASTOR, systemu sterowania wysokiej dostępności PACSystems HA, opartego na kontrolerze PACSystems RX3i firmy GE Intelligent Platforms, pracującym w układzie gorącej rezerwacji (ang. *hot standby*

redundancy). Zarówno system automatyki, jak i system pomiarowy za pomocą nadrzędnego systemu BMS, realizowany jest w oprogramowaniu Platforma Systemowa Wonderware. Z jej poziomu będzie się odbywać zarządzanie obiektem.

Centrum zostało wyposażone w najnowocześniejsze urządzenia technologii ciepłej, takie jak: pompy ciepła, kolektory słoneczne, piec na biomasę oraz źródła odnawialnej energii elektrycznej: generatory wiatrowe, instalacje fotowoltaiczne połączone z układami wodorowych ogni paliwowych. Wyposażenie obiektu uzupełnia mikroturbina gazowa wytwarzająca jednocześnie energię elektryczną, ciepło i chłód.

Oprządkowanie laboratorium pozwoli na równoległą pracę różnych źródeł energii odnawialnej i określenie ich parametrów pracy w warunkach geograficznych i klimatycznych województwa lubuskiego. Multiźródłowy system będzie systemem otwartym, co umożliwi również dołączanie kolejnych urządzeń w celu badania różnorodnych źródeł energii w rzeczywistym obiekcie użytkowym.

Dostęp do takiej wiedzy pozwoli firmom z sektora MŚP, zajmującym się odnawialnymi źródłami energii, zwiększyć stopień technologicznego zaawansowania oferowanych produktów.