

Nowoczesna technika workowania

Do pakowania różnego rodzaju substancji sypkich zużywa się w przemyśle miliony torebek i worków rocznie. Proces pakowania przebiega w ten sposób, że otwarte z góry worki transportowane są do króćca zasywowego, dociskane do niego i napełniane. Następnie worki są zamykane poprzez sklejenie, zgrzewanie lub zszywanie. Poszczególne etapy pakowania mogą być zautomatyzowane lub wykonywane ręcznie.

By poprawić kształt worka i ułatwić jego zamknięcie, stosuje się tzw. worki wentylowe. Worki takie posiadają mały otwór – wentyl, służący do ich napełniania. Wentyl może być zewnętrzny lub wewnętrzny. Zamykanie zewnętrznego wentyla worka następuje po napełnieniu go (wentyl jest zawijany), natomiast przy workach z wentylem wewnętrznym pakowany materiał sypki domyka wentyl od środka podczas odrzutu worka na taśmę transportową.

Rodzaj worka, wielkość, kształt oraz umieszczony na nich nadruk zależą od pakowanego materiału. Rodzaj użytego surowca na opakowanie zależy od właściwości substancji sypkiej, jej ziarnistości, sposobu składowania oraz transportowania. Opakowanie może być wykonane z następujących surowców: papier, tkanina lub tworzywo sztuczne. Worki papierowe są zwykle kilkuwarstwowe, aby zapewnić odpowiednią wytrzymałość. Worki papierowo-foliowe, papierowo-aluminiowe lub wykonane jednocześnie z tych trzech surowców noszą nazwę worków kombinowanych. W zależności od ilości pakowanego towaru, konieczne jest także przygotowanie odpowiednio obszernego składowiska na opakowanie.

WORKI Z TWORZYW SZTUCZNYCH

Do pakowania substancji o dużej masie stosuje się obecnie worki z folii z polietylenu wysokociśnieniowego (PE-LD). Najnowsze doświadczenia wykazują, że folia z PE-LD w połączeniu z folią z liniowego PE-LD (PE-LLD) stanowią dobry, tani materiał do wykonywania worków.

Zaletą worków wykonanych wyłącznie z tworzywa sztucznego jest to, że transport i ich załadunek możliwe są niezależnie od warunków atmosferycznych, a także można je czasowo składować na wolnym powietrzu. Ponadto pakowany produkt nie ulega zanieczyszczeniu resztkami opakowania.

MASZYNY PAKUJĄCE

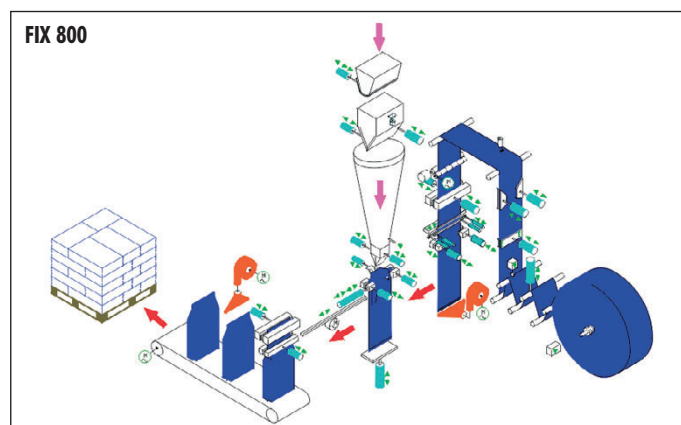
Zastosowanie w pełni automatycznej maszyny odważająco-pakującej umożliwia wykorzystanie zalet opakowań z tworzyw sztucznych, obniżenia kosztów pakowania, zmniejszenia składowiska opakowań oraz redukcji obsługującego personelu.

Do produkcji worków stosuje się folię z rękawą bez zakładki i z zakładką. Produkowana jest ona na wyłaczarkach z dużą wydajnością i zawijana w rolki o średnicy 1200 lub 1400 mm i szerokości od 300 do 600 mm (bez zakładki). Równie duże zastosowanie znalazła folia z zakładką (szczególnie w techno-

logii zgrzewania naroży worka), ze względu na uzyskany po napełnieniu kształt opakowania, umożliwiającą łatwy załadunek na palety.

Pracę maszyny odważająco-pakującej można podzielić na trzy etapy:

- przygotowanie worka,
- napełnienie,
- zamknięcie worka i przekazanie go np. na taśmę transportową.



STACJA PRZYGOTOWANIA WORKA

Folia odwijana jest z rolki na maszynie, która produkuje z niej worek. Regulacja długości worka odbywa się przy użyciu fotokomórki lub impulsatora. Jeśli metka lub nadruk na folii mają być w konkretnym miejscu wypełnionego worka (tzw. nadruk formatowy), stosuje się fotokomórkę (folia musi być wcześniej oznakowana).

W przypadku zróżnicowania: masy nasypowej, napełniania worków, rodzaju produktów lub użyciu nadruku ciągłego, stosuje się impulsatory. Inne informacje umieszczane na worku, np. numer serii, data napełnienia itd., nanoszone są przeważnie za pomocą drukarki atramentowej. Następnie w bardzo krótkim czasie do odpowiedniej temperatury podgrzane zostają taśmy grzejne, które zgrzewają folię, formując worek. System zgrzewania jest ważnym elementem maszyny odważająco-pakującej, ponieważ dobra jakość zgrzewu warunkuje jakość worka. Przy zastosowaniu zgrzewania impulsowego, brzozy folii zostają ściśnięte przez belki zgrzewające i taśmy grzejne oddają energię cieplną folii. Temperatura i czas zgrzewania ustawiane są ręcznie, w zależności od rodzaju i grubości folii.

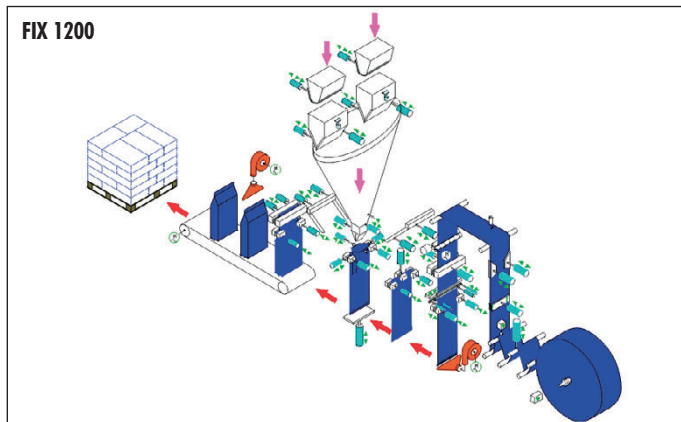


Maszyna do automatycznego przygotowania, napełniania i zamknięcia worka z folii rękawowej

Regulacja temperatury polega na pomiarze spadku napięcia na końcach taśmy grzejnej (bez czujnika temperatury). W zależności od wskazywanej wartości napięcia podłączane jest wyższe natężenie prądu. Przy czasie zgrzewania 1,5 s pomiar odbywa się w czasie poniżej 100 ms. Zewnętrzna strona taśm grzejnych pokryta jest PTFE z włóknem szklanym, aby zapobiec przyklejaniu się folii. Ze względu na przesuwanie się arkusza PTFE z włóknem szklanym, na uchwycie belki umieszczono rolkę z zapasem 4 m arkusza, który wystarcza na ok. 3000 godzin roboczych – w zależności od rodzaju zgrzewanej folii i jej zabrudzenia. Aby uzyskane połączenie było równomierne, belka grzejna wyposażona jest w miękki podkład silikonowy. Dodatkowe polepszenie wytrzymałości połączenia uzyskano przez zgrzewanie marszczone. Taki zgrzew uzyskuje się przez otwarcie belek grzejnych, w momencie, gdy miejsce łączenia folii jest w stanie splastyfikowanym. Strumień powietrza przyspiesza chłodzenie. Miejsce połączenia folii marszczy się, co powoduje powstanie wybrzuszenia na przekroju zgrzewu.

STACJA NAPEŁNIANIA WORKA

Pusty worek przekazywany jest przez zacisk transportera do belek zaciskowych przy założonych zakładkach. Za pomocą ssawek następuje otwarcie worka. Zamknięte belki zaciskowe



zostają przesunięte za pomocą siłownika do pozycji środkowej, a ssawki przesuwają się jednocześnie na zewnątrz. Następnie klapy króćca zasypowego przemieszczają się w głąb worka. Czujnik podciśnienia sprawdza obecność worka oraz czy worek jest otwarty, po czym przez opróżnienie wagi worek zostaje napełniony. Ubijak zagęszcza substancję, by osiągnąć odpowiedni stopień napełnienia. Po napełnieniu klapy króćca zasypowego odchylają się, powodując naprężenie worka. Następnie jest on przejmowany przez belki transportera i przenoszony do stacji zamknięcia worka.

STACJA ZAMKNIĘCIA WORKA

W stacji tej napełniony worek zamykany jest ponownie za pomocą zgrzewania impulsowego na poziomie powyżej belek transportowych. Łączenie następuje zawsze na jednakowej wysokości i nie jest konieczne dodatkowe obcinanie worka. Zaletą jest pełne wykorzystanie folii (brak odpadów), a zgrzany worek jest całkowicie szczelny.

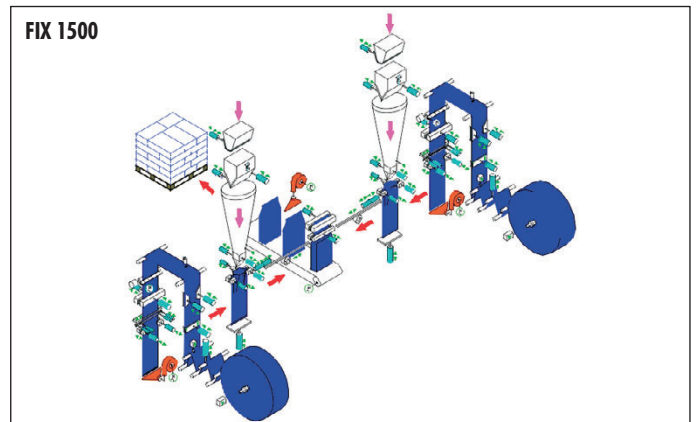
Po zamknięciu worka, jest on odstawiany na włączoną taśmę transportową, gdzie strumień powietrza ponownie chłodzi zgrzew.

MASZYNY FIX 800 / FIX 1200 / FIX 1500

Kompaktowa budowa, łatwe oczyszczanie przy zmianie substancji sypkiej są zaletami, które powodują, że maszyny tego typu idealnie nadają się do stosowania w przemyśle chemicznym, tworzyw sztucznych, spożywcym oraz nawozów sztucznych. Dalszą zaletą maszyn jest możliwość przesuwania na szynach lub poduszkach powietrznych. Model 800 zapewnia wydajność do 800 worków/godz., model 1200 do 1200 worków/godz., a model 1500 odpowiednio 1500 worków/godz.

NAPĘD I STEROWANIE

Ruchome elementy maszyny odważająco-pakującej napędzane są niezależnie: elektrycznie lub pneumatycznie. Transporter worka napędzany jest silnikiem wyposażonym w regulator częstotliwości i hamulec oporowy. Każdy ruch urządzenia dozorowany jest za pomocą czujników zbliżeniowych. Sterowanie jest realizowane poprzez system SPS w magistrali. Za pomocą ekranu dotykowego można kontrolować przebieg wykonywanych funkcji. Ewentualne usterki (np. spadek ciśnienia, koniec folii, minimalny poziom substancji w silosie) w odpowiednim momencie są wyświetlane na ekranie. Ekran bezdotykowy służy także do wyboru funkcji dodatkowych, np. czyszczenia wagi czy silosu oraz do wyboru produktu. Przy wysokich walorach użytkowych, obsługa serwisowa takich maszyn jest minimalna.



SPRAWDZANIE POŁĄCZENIA ZGRZEWANEGO

Podczas testu (wg normy DIN 55445) prostopadłe do zgrzewu wycinane są paski o szerokości 20 mm, które następnie poddaje się badaniu mechanicznemu. Ponieważ czas sprawdzania wytrzymałości na zerwanie trwa kilka godzin, w tym przypadku stosuje się szybszą metodę kontrolną umożliwiającą sprawdzenie zgrzewu zaraz po wykonaniu. Z worka, którego górna i dolna krawędź jest zgrzana, wycinany jest ze środka pasek dwuwarstwowy, o szerokości 100 mm oraz drugi pasek na zakładce o szerokości 50 mm. Pasek o szerokości 100 mm obciążony jest masą 40 kg, a pasek o szerokości 50 mm – masą 20 kg. Przyjmuje się, że jeśli w ciągu 120 sekund nie nastąpi zerwanie zgrzewu, to wytrzymałość jest wystarczająca.

Worki po opróżnieniu są składowane i przekazywane następnie do dalszego przetworzenia.

**MARCIN SCHKROBOL, GÜNTER HOLZÄPFEL
GRZEGORZ PAWLYTA, JÜRGEN HOEN**

Grupa HUZAP