

Prof. dr hab. inż. Jarosław DIAKUN

Mgr inż. Mariusz SEŃCIO

Katedra Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego, Politechnika Koszalińska

PRZEGLĄD KONSTRUKCYJNO-FUNKCJONALNY MASOWNIC DO MIĘSA®

Część II

SYSTEMY ZAŁADUNKU I WYŁADUNKU

Artykuł stanowi kontynuację artykułu o tym samym tytule głównym, gdzie część I nosiła podtytuł „Masownice bębnowe i mieszadłowe”. W niniejszym artykule – część II, opisane zostały systemy załadunku i wyładunku. Przeprowadzono analizę rozwiązań konstrukcyjnych i oceniono ich funkcjonalność użytkową na podstawie przeglądu katalogów i stron internetowych producentów urządzeń.

Słowa kluczowe: masownica do mięsa, załadunek, wyładunek.

WPROWADZENIE

Urządzenie musi realizować założone operacje procesu technologicznego. Podstawowym układem technicznym lub zespołem urządzenia jest ten, który przetwarza lub oddziałuje na surowiec. W przypadku masownicy jest to układ zbiornika i elementów wymuszających ruch oraz oddziaływanie na mięso powodujące jego masowanie. O funkcjonalności urządzenia decydują nie tylko rozwiązania konstrukcyjne realizujące zadanie produkcyjno-technologiczne, ale również funkcjonalność całości. Oprócz zespołu produkcyjno-technologicznego urządzenie musi posiadać wiele elementów i zespołów uzupełniających, pomocniczych, aby możliwa była współpraca z innymi urządzeniami i wyposażeniem w linii technologicznej. W ramach użytkowania bardzo ważna jest sprawna realizacja załadunku surowcem i odbiór produktu.

W poprzednim artykule (literatura o tym samym tytule zasadniczym i podtytule Części I – „Masownice bębnowe i mieszadłowe”), omówione zostały podstawowe odmiany konstrukcyjne masownicy oraz opisano stosowane rozwiązania konstrukcyjne układu funkcjonalnego masowania.

Celem niniejszego artykułu jest przeprowadzenie analizy wyposażenia dodatkowego, usprawniającego podstawowe działanie (masowanie) to jest załadunek i rozładunek. Kontynuacją tego cyklu publikacji będzie artykuł poświęcony funkcjom dodatkowym masownicy, rozszerzającym podstawowe działanie (masowanie) to jest modyfikacja atmosfery, obróbka termiczna, pokrywanie półproduktów fazą ciekłą w warunkach kriogenicznych (coating) i sterowanie.

ZAKRES ANALIZ

Przeglądu i analizy dokonano na podstawie literatury oraz danych zawartych w katalogach reklamowo-technicznych oraz na stronach internetowych producentów oferujących masownice do mięsa na polskim rynku. Uwzględniono 4 producentów krajowych

oraz 28 z zagranicy. Rozwiązań nie odnoszono do konkretnego producenta. Przeanalizowano konstrukcje ok. 200 typów masownicy bębnowych oraz 64 typów masownicy mieszadłowych.

ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE ZAŁADUNKU

Wyróżnić można cztery typy załadunku: ręczny, mechaniczny z zastosowaniem wózków, mechaniczny przenośnikowy i podciśnieniowy.

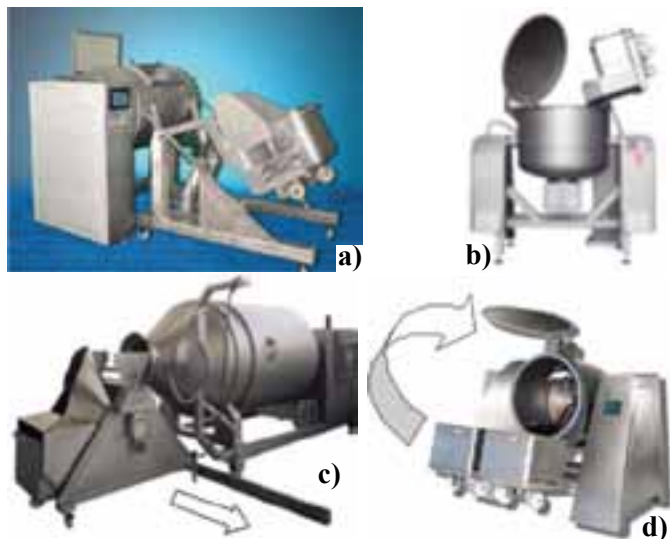
Rys. 1. Masownica mieszadłowa 150L z przystawionym pojemnikiem 20L.



Załadunek ręczny stosowany jest przy użytkowaniu małych masownicy. Stosuje się z reguły pojemniki z uchwytyami (rys. 1) o pojemności 10 litrów – obsługiwane przez jednego operatora oraz 15, 20, 25 i 30 litrów – przez dwóch operatorów. Producenci nie wyposażają masownicy o pojemnościach do ok. 200 litrów w mechanizm załadunku.

Wyposażeniem standardowym przetwórci mięsnych są wózki transportowe farszowe typu „cymbrer” o pojemnościach 120L, 200L i 300L. Podobnie jak inne urządzenia przetwórci (wilki, kutry), masownice mogą być przystosowane do współdziałania z wózkami do załadunku farszu. Załadunek mechaniczny z wózków realizowany jest przez podnośnikowo-wywrotnice wózków. Ze względu na konstrukcję wyróżnia się podnośnikowo-wywrotnice dźwigniowe (rys. 2), stosowane do małych wysokości i kolumnowe (rys. 3), do dużych wysokości.

Podstawowe typy konstrukcyjne dźwigniowych mechanizmów załadunku pokazano na rysunku 2. Na rysunku 2a przedstawiono wywrotnicę posadowioną na kółkach (mobilną), która dostawiana jest do masownicy w trakcie jej załadunku z wózka. Przemieszczanie następuje poprzez popychanie ręczne. Tego typu wywrotnica wózków może służyć do załadunku innych urządzeń w przetwórni.



Rys. 2. Dźwigniowe mechanizmy załadunku przystosowane do wózków do załadunku farszu (opis w tekście).

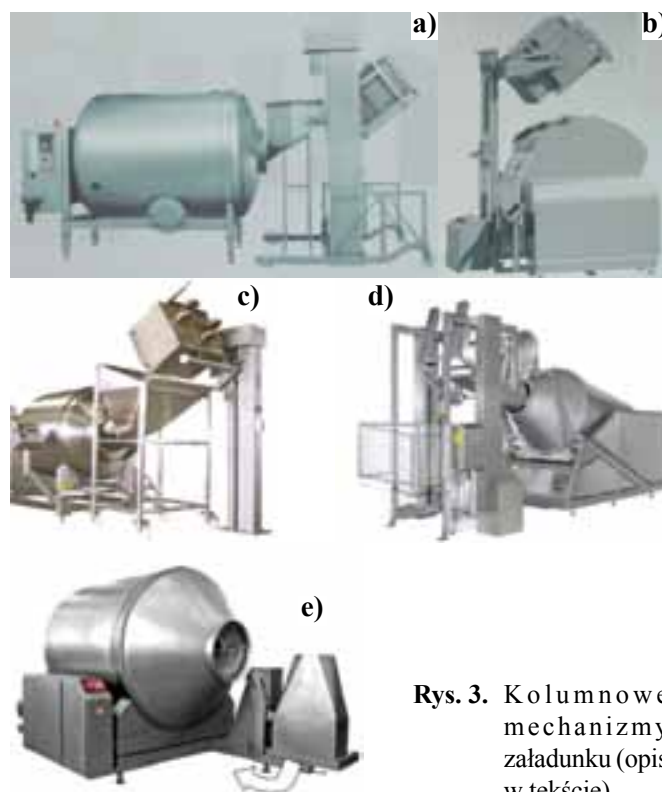
Występy wózka do załadunku farszu wprowadzane są w uchwyty ramion wywrotnicy. Ramiona poruszane są za pomocą siłowników. Producenci stosują napędy hydrauliczne i pneumatyczne. Ruch góra-dół sterowany jest za pomocą dźwigni („joysticka”) umiejscowionego na obudowie wywrotnicy.

Rysunek 2b przedstawia masownicę mieszadłową, wyposażoną we własne ramię podnośnika. Mechanizm ramienia wywrotnicy i jego napęd hydrauliczny są zintegrowane z masownicą. Konstrukcja daje możliwość swobodnego dojazdu wózków do frontu masownicy w celu wyładunku i dogodnej obsługi przez operatora. Sterowanie załadunku sprzężone jest ze sterowaniem całej masownicy znajdującym się w korpusie urządzenia.

Pokazany na rysunku 2c mechanizm wywrotnicy wózka sprzężony jest z masownicą bębnową za pomocą szyny, wzdłuż której wywrotnica może się przemieszczać. Rysunek ilustruje pozycję wywrotnicy z wózkiem farszu w położeniu załadunku. Załadunek i wyładunek następuje przez ten sam otwór w czole strefy stożkowej bębna. Aby udostępnić miejsce pod wyładunek wywrotnica przesuwana jest w kierunku wskazanym strzałką na rysunku.

Rysunek 2d przedstawia konstrukcję mechanizmu załadunku dwóch wózków jednocześnie, związanego integralnie ze zbiornikiem masownicy. Uchwyty wózków są na stałe połączone z płaszczem zbiornika. Podnoszenie wózków sprzężone z obrotem zbiornika. Dwa wózki typu cymbrer przemieszczają się wraz z uchylnym ruchem zbiornika osadzonego na wale do góry, aż do pozycji powodującej wysyp mięsa z wózków do masownicy.

Różne typy konstrukcyjne kolumnowych mechanizmów załadunku pokazano na rysunku 3.



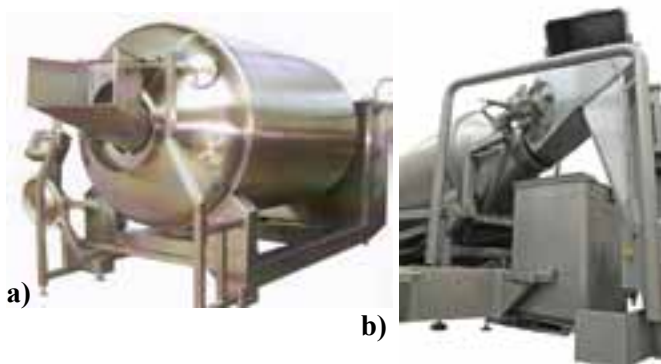
Rys. 3. Kolumnowe mechanizmy załadunku (opis w tekście).

Na rysunku 3a i 3b przedstawiono przejezdne, niezależne od masownic kolumnowe wywrotnice wózków. Posadowiona na kółkach wywrotnica (rys. 3a) przemieszczana jest ręcznie. Podnośnik-wywrotnica (rys. 3b) posiada własny napęd przejazdu zasilany z akumulatora. Wywrotnicę przystosowano do unoszenia i rozładunku dużych wózków o pojemności 600 litrów. Kolumna podnośnikowa (rys. 3c) posadowiona jest na stałe w posadźce. Charakterystyczną częścią to dostawiana, przejezdna rynna zsykowa, przystawiana w fazie załadunku i odstawiana, aby udostępnić miejsce na wózki wyładunkowe. Inny sposób udostępniania miejsca na wyładunek przedstawiono na rysunku 3d. Podnośnik-wywrotnicę tworzą dwie kolumny. Między dwiema kolumnami może być umieszczony wózek do załadunku lub wyładunku.

Rysunek 3e ilustruje złożony mechanizm załadunku zintegrowanego z masownicą bębnową. Z boku masownicy umiejscowiono niską kolumnę współpracującą z lejem zasypowym, będącym jednocześnie uchwytem wózka. Pozycja leja jak na rysunku daje możliwość swobodnego dojazdu wózków do pola wyładunku. W trakcie załadunku, w pierwszej fazie lej zasypowy z mechanizmem uchwytu wózka farszu wykonuje obrót o kąt 90° w stronę otworu załadunkowego masownicy, jak to wskazuje strzałka na rysunku. Po tym następuje wjazd wózka na prowadnicę. Następnie mechanizm unosi wózek z wsadem. Wsad poprzez lej zasypowy trafia do zbiornika masownicy. Opróżniony wózek opada, zjeżdża z prowadnicy, po czym lej zasypowy jest odchylany o kąt 90° w stronę boku masownicy i w pozycji biernej pozostawia miejsce na wózek wyładunkowy.

W czasie eksploatacji masownicy występuje potrzeba funkcjonalnego połączenia podnośnika z masownicą oraz zabezpieczenia surowca przed rozsypywaniem się przy załadunku. Sposoby załadunku przedstawione na rysunkach 2b, 2d i 3b umożliwiają zasypywanie wsadu do masownicy bez zastosowania elementów pomocniczych, dzięki dużej powierzchni

otworów załadowniczych. Wózek bezpośrednio załadunku urządzenie przez otwór załadowniczy. We wszystkich pozostałych konstrukcjach na rysunku 2 i 3, występują pomocniczo leje i rynny załadownicze. Na rysunku 2a i 2c leje załadownicze stanowią spójną konstrukcję z podnośnikiem dźwigniowym mobilnym. Na rysunku 3a, 3d i 3e leje zsypane występują w konstrukcji podnośników kolumnowych. Na rysunku 3c rynna zsypana jest niezależnym przystawnym urządzeniem.



Rys. 4. Rodzaje leji załadunkowych (opis w tekście).

Na rysunku 4a rynna zsypana to element konstrukcji masownicy. Po załadunku następuje jej przemieszczenie do góry, udostępniając pole do wyładunku. Rysunek 4b pokazuje kolumnę na stałe zintegrowaną z masownicą z zabudowaną konstrukcją zsypaną, pod którą mieści się wózek wyładunkowy.

Na rysunku 5 przedstawiono typy załadunków za pomocą przenośników. Przenośnik taśmowy otwarty, skośny (rys. 5a) posiada taśmę wyposażoną w przegrody. Przeciwdziałają one zsypaniu się materiału. Przegrody umożliwiają transport solanki wraz z mięsem oraz powodują zmniejszenie ociekania solanki z taśmy. Rysunek 5b ilustruje załadunek przy współpracy rozdrabniacza bloków mięsa mrożonego z masownicą. Przenośnik taśmowy mobilny (posadowiony na kółkach) służy do transportu pokruszonych bloków mięsa mrożonego do masownicy. Po jego usunięciu pod otwór załadowniczo-wyładunkowy może być wprowadzony wózek wyładunkowy. Rysunek 5c przedstawia przenośnik ślimakowy zintegrowany z masownicą mieszadłową. Ślimak ma jednocześnie właściwości pompy transportującej solankę i zapobiega zbytniemu ociekaniu solanki z mięsa po nastrzyku.



Rys. 5. Zespoły załadownicze mechaniczne, przenośnikowe: a) przenośnik taśmowy z przegrodami b) przenośnik taśmowy mobilny c) przenośnik ślimakowy.

Coraz większą popularnością cieszą się systemy załadunku próżniowego. Wewnątrz zbiornika masownicy wytwarzane jest podciśnienie za pomocą pompy próżniowej. Zbiornik masownicy połączony jest specjalną hermetyczną rurą ze zbiornikiem zasypowym, z którego jest zasysany surowiec. System jest zamknięty i bardzo funkcjonalny. Ogranicza kontakt surowca z otoczeniem. Nie występuje problem z rozsypywaniem się surowca. Przykładowe rozwiązania konstrukcyjne pokazano na rysunku 6. Na rysunku 6a zbiornik zasypowy wyposażono w przewód rurowy zakończony tarczą szybkozłączną dopasowaną do otworu załadowniczo-wyładunkowego masownicy. Z drugiej strony rura jest umiejscowiona w najniższym punkcie pochylecia dna zbiornika zasypowego. Widok masownicy bębnowej na rysunku 6b przedstawia zbiornik zasypowy połączony przewodem rurowym i węzłem elastycznym mechanizmem szybkozłącznym z masownicą bębnową w części stożkowej. Po załadunku konieczne jest odłączenie rury transportowej od bębna, aby umożliwić jego obracanie. Prostsze są rozwiązania załadunku w przypadku masownic mieszadłowych, które posiadają nieruchomy zbiornik. Na rysunku 6c przedstawiono widok masownicy mieszadłowej połączonej ze zbiornikiem zasypowym za pomocą sztywnego przewodu rurowego podłączonego do jej płaszcza poprzez króciec zakończony zaworem. Pozwala to na napełnianie masownicy w trakcie obrotu mieszadła i zsynchronizowanie w programie komputerowym w cyklu pracy całej linii obróbki mięsa.

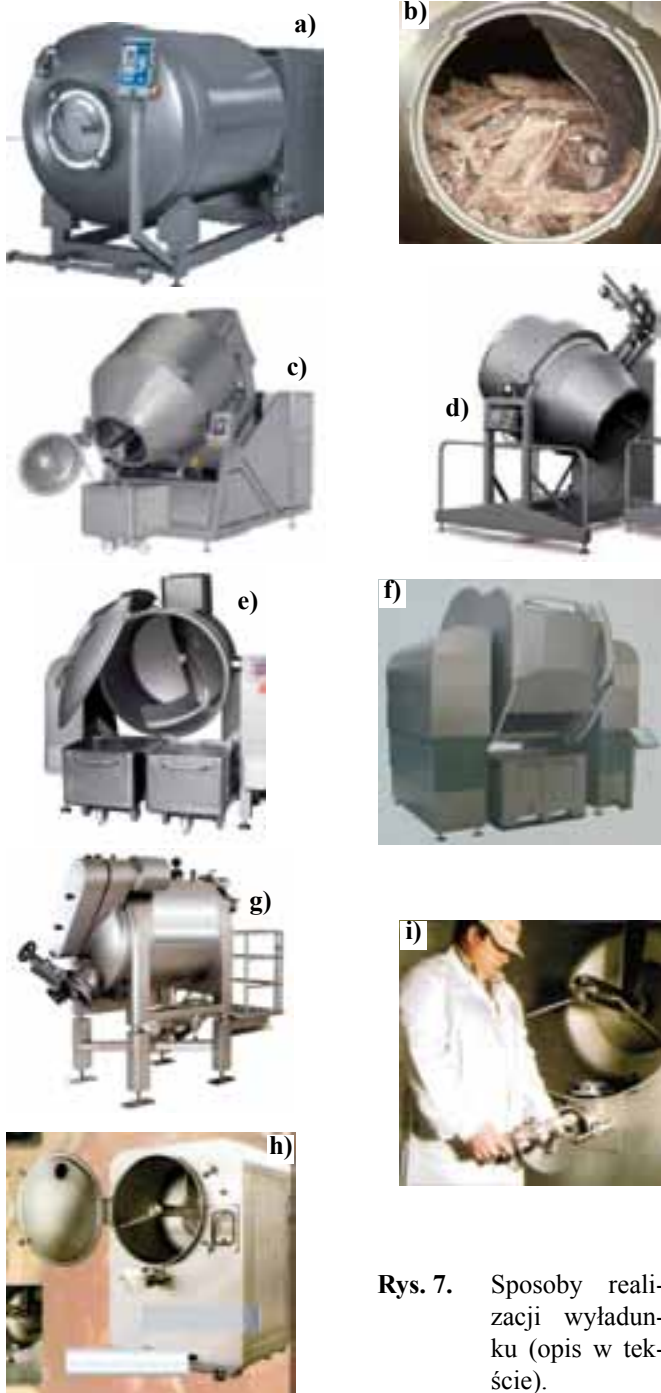


Rys. 6. Zespoły załadownicze podciśnieniowe (opis w tekście).

ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE WYŁADUNKU

Rysunek 7 ilustruje różne typy rozwiązań konstrukcyjnych wyładunku. Na rysunku 7a przedstawiono masownicę o stałej poziomej osi bębna. Wyładunek następuje poprzez obrót bębna w kierunku powodującym wyrzucanie wsadu za pomocą wbudowanej wewnątrz bębna płetwy (rys. 7b). Konstrukcje na rysunkach 7c i 6b posiadają system hydrauliczny zmiany położenia osi bębna. W fazie napełniania i pracy bęben ustawiony jest skośnie, z uniesionym otworem załadowniczym. Za pomocą układu siłownika hydraulicznego możliwe jest unoszenie tylnej części bębna. Poprzez zmianę osi bębna

następuje jego opróżnianie. W czasie załadunku i rozładunku kłapa otworu masownicy jest uchylona w bok na specjalnym mechanizmie zawiasowym.



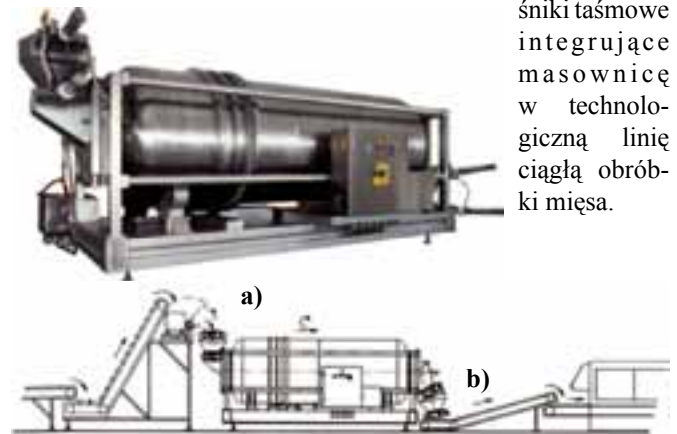
Rys. 7. Sposoby realizacji wyładunku (opis w tekście).

Na rysunku 7d pokazano masownicę z mocowaniem bębna na sworzniach umożliwiających zmianę pozycji bębna o kąt 230°. Pozwala to na odwrócenie bębna tak, aby wyładunek był możliwy z przodu lub z tyłu maszyny. Kłapa z własnym mechanizmem napędu zamyka otwór bębna poprzez sterowanie z pulpitu masownicy. Masownice mieszadłowe z uchylnymi zbiornikami opróżniane są do podstawionych wózków poprzez odpowiedni obrót bębna (rys. 7e). Rysunek 7f przedstawia masownicę mieszadłową, ze zbiornikiem mocowanym na dwóch teleskopowych wspornikach, obracanych wokół swej osi poziomej. W ten sposób otwór może być kierowany do dołu w fazie wyładunku, do góry w fazie załadunku masownicy. Otwór załadunkowo-rozładunkowy jest hermeticznym zamykany przez odsuwającą pokrywę widoczną na rysunku.

W trakcie rozładunku zbiornik unoszony jest na słupach teleskopowych, co umożliwia podjazd zbiornikiem farszu pod bęben masownicy i opróżnienie. Na rysunku 7g przedstawiono widok masażera miesadłowego o nieruchomym zbiorniku z otworem wyładunkowym zamykanym zasuwą lub kłapą dokręcaną śrubą. Rysunek 7h i 7i przedstawia widok masownicy mieszadłowej z poziomym nieruchomym zbiornikiem i kłapą czołową obejmującą pełną średnicę bębna. Rozładunek następuje przez otwór (w dolnej strefie płaszcza) połączony ze ślimakowym przenośnikiem usytuowanym poniżej bębna, wyprowadzającym mięso z masownicy do podstawionego pojemnika.

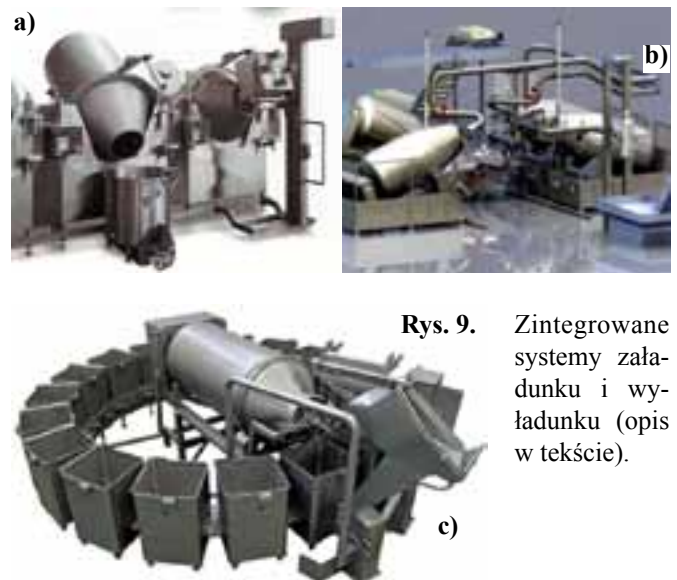
ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE SPECJALNE ZAŁADUNKU I WYŁADUNKU

Konstrukcję masownicy o pracy ciągłej przedstawiono na rysunku 8a i 8b. Masownica zbudowana jest z długiego cylindra o skośnie ustawionej osi, zakończonego z dwóch stron śluzami: załadunkową i rozładunkową. Śluzy umożliwiają ciągłe napełnianie i rozładunek w warunkach zachowania próżni w masownicy. System załadunku i wyładunku uzupełniają przenośniki taśmowe integrujące masownicę w technologiczną linię ciągłą obróbki mięsa.



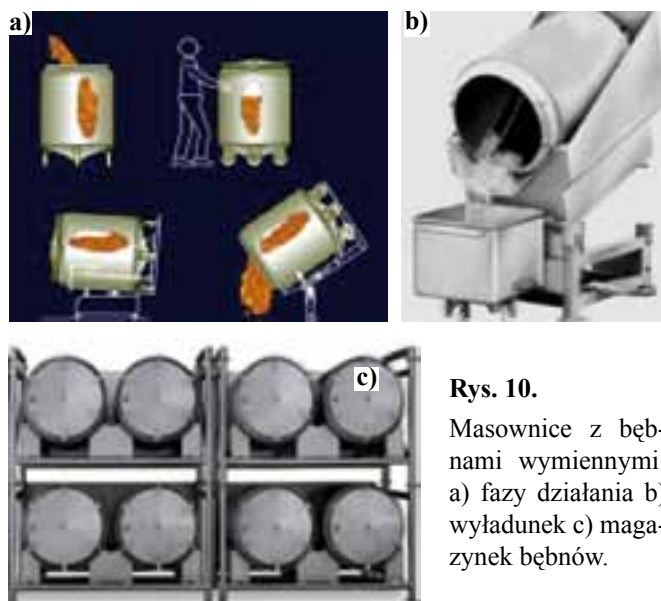
Rys. 8. Masownica o pracy ciągłej: a) widok b) schemat pełnego systemu załadunku i wyładunku.

Zintegrowane systemy załadunku i wyładunku w układzie gniazdowym, wielofunkcyjnym masowania przedstawiono na rysunku 9.



Rys. 9. Zintegrowane systemy załadunku i wyładunku (opis w tekście).

Na rysunku 9a pokazano gniazdo trzech masownic usytuowanych w rzędzie. Załadunek masownic obsługiwany jest przez jedną wywrotnicę kolumnową, przemieszczaną pod określoną masownicę i prowadzoną przez szynę wzdłuż rzędu masownic. Pokazane na rysunku masownice są w fazie załadunku, wyładunku i pracy. Rysunek 9b pokazuje instalację zasilania podciśnieniowego w gnieździe masownic bębnowych. Rysunek 9c przedstawia gniazdowy system masowania i dojrzewania (marynowania), gdzie jedna masownica pracuje w układzie karuzelowym z wieloma pojemnikami. Masownica współpracuje z zestawem, ustawionych po okręgu pojemników. Producent informuje, że instalacja może przetwarzać w sposób automatyczny, sterowany zgodnie z zadanym programem, bez udziału obsługi, jednocześnie dla różnych typów wyrobów. Instalacja wyposażona jest w system mycia na miejscu (CIP) automatycznie wykonywany pomiędzy kolejnymi operacjami.



Rys. 10.

Masownice z bębniami wymiennymi: a) fazy działania b) wyładunek c) magazynek bębnow.

Na rysunku 10 przedstawiono system typu Batch z bębniami wymiennymi, zalecaną do produkcji małych szarż asortymentów. Na rysunku 10a pokazano podstawowe fazy pracy masownicy. Napęd obrotu bębna (faza masowania) i jego przechylenia (rys. 10b) współpracuje z wieloma bębniami. Bębny mają własny układ kółek jezdnych. Dzięki dużym średnicom otworów ułatwiony jest załadunek i rozładunek surowca. Bębny pełnią również rolę pojemników peklowniczych i mogą być składowane na regałach w celu oszczędności powierzchni (rys. 10c).

PODSUMOWANIE

1. Mechanizmy załadunku i wyładunku są istotną, integralną częścią masownicy i decydują o ich funkcjonalności użytkowania.

2. Na rynku urządzeń dla przetwórstwa mięsnego występuje bardzo bogata oferta wyposażenia technicznego do załadunku i wyładunku masownic. Producenci podają informacje o stosowanych rozwiązaniach konstrukcyjnych, typach załadunku i wyładunku. Dają to duże możliwości wyboru dla określonego typu masownicy lub całej linii produkcyjnej.

3. Systemy konstrukcji załadunku i wyładunku często przystosowane są do standardowych w przemyśle mięsnym wózków typu „cymbre”.

4. Specyficznym w konstrukcji masownic są systemy załadunku podciśnieniowego, w których wykorzystywane jest wyposażenie masownic w instalacje próżniowe.

5. Oferowane są systemy załadunku i wyładunku zintegrowane z masownicą oraz całą linią marynowania w gniazdach masownic lub pojemników.

6. Masownice zestawione w liniach półautomatycznych lub automatycznych, optymalnie wykorzystują dostępną pojemność urządzenia, redukują kosztowne operacje załadunku i wyładunku. W układach gniazdowych umożliwiają kompleksową realizację potokową procesu technologicznego lub jednoczesnej produkcji kilku asortymentów.

7. W niewielu przypadkach w systemach załadunkowych do masownic wykorzystuje się przenośniki taśmowe i ślimakowe.

8. Systemy załadunku i wyładunku ułatwiają pracę operatorom masownic wykluczając podnoszenie ciężkich pojemników z farszem a także poprawiają stan mikrobiologiczny mięsa, unikając ręcznego przerzucania farszu.

LITERATURA

- [1] Diakun J., Seńcio M.: Przegląd konstrukcyjno-funkcjonalny masownicy do mięsa, Część I – Masownice bębnowe i mieszałkowe, Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego, 2008, nr 1, s. 55-62.
- [2] Jankiewicz L.: Wędzonki parzone, Cz. 2. Technologia produkcji wędlin, Warszawa, PWF, 1999.
- [3] Kaleta A., Wojdalski J.: Przetwórstwo rolno-spożywcze, Wybrane zagadnienia inżyniersko-produkcyjne i energetyczne, Warszawa, SGGW, 2007.
- [4] Królak A.: Techniki Przetwórstwa Mięsa, Warszawa, Hortpress Sp. z o.o., 2003.
- [5] Maciejewski W.: Aparatura i urządzenia techniczne w przemyśle mięsnym, Warszawa, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1994, s. 70.
- [6] Mazur J.: Informator Masarski, Lublin, AR w Lublinie, 2002, s. 12.
- [7] Popko H., Popko R., Popko A.: Maszyny Przemysłu Spożywczego, Przemysł Mięsny, Lublin, Wydawnictwa Uczelniane, 1998.
- [8] Katalogi i materiały reklamowe, filmy reklamowe oraz strony internetowe producentów masownic w Polsce i na świecie.

CONSTRUCTION-FUNCTIONAL OVERVIEW OF THE MEAT TUMBLING MACHINES

Part II

LOADING AND UNLOADING SYSTEMS

SUMMARY

The paper is a continuation of the article at the same main title, where the Part I had a subtitle “Drum and agitator meat tumbling machines”. In this article – Part II, loading and unloading systems were described. The analysis of construction solutions was conducted and useful functionality was estimated on the basis of catalogs’ and websites’ overview of machine producers.

Key words: meat tumbler, loading, unloading.