

Тема № 5

Технологічне обладнання для розливу, фасування та пакування молочних продуктів

1. Класифікація обладнання
2. Обладнання для розливу молока і молочних продуктів у скляні пляшки
3. Обладнання для фасування молока і молочних продуктів у картонну тару
4. Обладнання для фасування молока і молочних продуктів у поліетиленові пакети

1. Класифікація обладнання

Обладнання для фасування й пакування молочної продукції звичайно входить складовою частиною в технологічні лінії з виробництва того чи іншого продукту.

За призначенням і конструкцією воно досить різноманітне, однак у загальному пристрої і принципі роботи має багато схожого.

До складу кожного фасовочно-пакувального автомата входять наступні основні частини:

загальний привод;

розподільний механізм для приведення в дію різних виконавчих механізмів;

механізм транспортування продукту, тари, етикеток, кришок і т.д.; виконавчі механізми для фасування і розливу, виготовлення пакетів, ковпачків, коробок і їхні пакування та ін.;

механізм блокування і захисту, що спрацьовує у випадку яких-небудь неполадок або порушень технологічного процесу.

Основною умовою роботи автомата в заданому режимі є синхронізація дії, усіх вхідних у його склад виконавчих механізмів.

У залежності від обраних класифікаційних ознак обладнання для розливу, фасування й пакування молочних продуктів можна розділити на кілька великих груп.

Якщо таку ознаку прийняти від оброблюваних продуктів, то дане обладнання можна розділити на автомати для розливу, фасування й пакування рідких, грузлих, твердих і сипучих молочних продуктів.

У свою чергу, обладнання кожної з цих груп може класифікуватися в залежності від типу дозуючого пристрою, загального компонування автомата, пакувального матеріалу і т.д.

Обладнання для розливу молока і рідких молочних продуктів звичайно підрозділяється на фасовочно-закаточні машини і фасувальні автомати. Фасовочно-закаточні машини призначені для розливу молочних продуктів у пляшки різної місткості з наступною закаткою останніх алюмінієвими

ковпачками. Автомати дозволяють фасувати молоко і рідкі молочні продукти в пакети з полімерних матеріалів або в картонну тару.

Обладнання для пакування грузлих молочних продуктів класифікується в залежності від принципу роботи і загального компонування. У першому випадку автомати поділяються на машини з безперервним і циклічним (періодичним.) принципом роботи. У залежності від взаємного розташування основних механізмів автоматів вони можуть відноситися до карусельного або лінійного типу.

Фасувальні автомати можуть працювати як з готовою тарою, так і виробляти її в процесі своєї роботи.

Для фасовки згущеного молока в жерстяні банки застосовується спеціальне обладнання, до складу якого входять дозировочно-наповнювальний і закаточні автомати. Класифікація обладнання для пакування сипучих і твердих молочних продуктів в основному залежить від видів застосовуваної тари або пакувального матеріалу.

2. Основні види тари і пакувальних матеріалів для молока і молочних продуктів

Для реалізації через торговельну мережу молока на переробних підприємствах його фасують у фляги і дрібну тару місткістю 1; 0,5 і 0,25 дм³. У дрібну тару фасують також вершки, сметану і рідкі кисломолочні продукти — кефір, ряжанку і т.д.

Як дрібну тару для фасовки рідких молочних продуктів приймають скляні пляшки і жерстяні банки (тверда тара), баночки, стаканчики й осередки з формуючих комбінованих і листових полімерних матеріалів (напівтверда тара), а також пакети з одношарових або багатшарових полімерних матеріалів, фольги, картону і т.д. (м'яка тара).

Скляна тара має цілий ряд недоліків: необхідність мати обладнання для мийки поверненої тари і відносно великі площі для її приймання і зберігання; бій тари і пов'язані з цим економічні втрати; додаткові витрати на приймання і транспортування використаної тари в торговельній мережі; меншій у порівнянні з картонною тарою коефіцієнт заповнення обсягу контейнерів для доставки молока; незручності для споживачів, пов'язані з необхідністю повертати порожні пляшки. Разом з цим витрати на фасовку молока в скляні пляшки на 10-15% нижче, ніж при застосуванні для цієї мети картонної тари.

Картонна тара виготовляється з тонкого картону (або крафт-папера), внутрішню сторону якого покривають поліетиленовою плівкою, а зовнішню парафінують. Такий картон не розмокає ні під дією упакованого продукту, ні при потраплянні на пакет зовнішньої вологи. Підплавлення поліетиленового покриття забезпечує термоскріплення картонної тари при її формуванні й упаковці.

Більш ефективним пакувальним матеріалом для картонної тари є ламінат, що складається з картону-основи, алюмінієвої фольги і декількох шарів поліетилену. У порівнянні з іншими видами пакування молочних продуктів цей матеріал через високу вартість застосовується переважно в асептичній

технології, що дозволяє зберігати молочні продукти протягом декількох місяців при кімнатній температурі.

Переваги картонної тари: коробки для фасовки виготовляються безпосередньо в розливно-пакувальному апараті, тому площі для зберігання пакувального матеріалу в рулонах мінімальні. Відсутні операції повернення і мийки, а коефіцієнт заповнення контейнерів під час перевезення продукту досить високий.

Для фасовки молока застосовують поліетиленові, поліпропіленові і полівинилхлоридні плівки. Тара має форму мішечка зі завареними краями. Переваги її у відносній простоті механізму утворення і заварювання пакета й у відсутності необхідності застосовувати картон, для виробництва якого використовують деревину. Для споживача ця тара найбільш економічна, однак може спричиняти і деякі незручності, пов'язані з тим, що після розкриття пакет необхідно цілком спорожнити.

Згущене незбиране молоко і згущене незбиране молоко з цукром упаковують у жерстяні банки місткістю 325 мл і завантаженням 400 мл згущеного молока. Банки виготовляють з білої жерсті двостороннього лудіння чистим оловом.

Пастоподібні молочні продукти упаковуються як у м'яку, так і в напівтверду тару. В якості останньої застосовують баночки, коробочки, стаканчики й осередки різної місткості, що виготовляються з термоформуючих полімерних матеріалів товщиною 0.1-1 мм. Напівтверда тара виготовляється пневматичним, вакуумним і пневмовакуумним способами з попередньою витяжкою, включаючи штампування, а також лиття під тиском. Упаковка такої тари здійснюється шляхом зварювання її верхньої крайки з покривною плівкою товщиною 0,05-0,15 мм, виконаної з полімерного або комбінованого матеріалу.

Для пакування вершкового масла використовують у випадку фасовки великими монолітами (у ящики) пергамент марки А, поліетилен і полівинилхлоридну плівку ("Повиден").

При порційній фасовці застосовують пергамент марки В, алюмінієву кашировану фольгу, полімерні матеріали ("Повиден", етрол і т.д.). Кращим пакувальним матеріалом для цієї мети вважається каширована фольга, що складається з двох склеєних між собою матеріалів: алюмінієвої фольги товщиною близько 0,005 мм і пергаменту або підпергаменту.

Сир і сирні вироби упаковують у пергамент і полімерні плівки, плавлений сир — в алюмінієву фольгу товщиною 0,014-0,018 мм, ковбасний — у целофанову плівку або плівку "Повиден".

Для фасовки сухого молока і сухих молочних продуктів застосовуються непросочені паперові мішки з поліетиленовим вкладишем (доза 25-30 кг).

3. Обладнання для розливу молока і молочних продуктів у скляні пляшки

Фасовочні машини для розливу молока і кисломолочних продуктів у скляні пляшки з наступною закаткою алюмінієвими ковпачками відносяться до автоматів карусельного типу.

До складу машини (рис. 13.1) входять розливочна карусель, механізм виготовлення алюмінієвих ковпачків, закаточна карусель, пластинчастий транспортер і стіл.

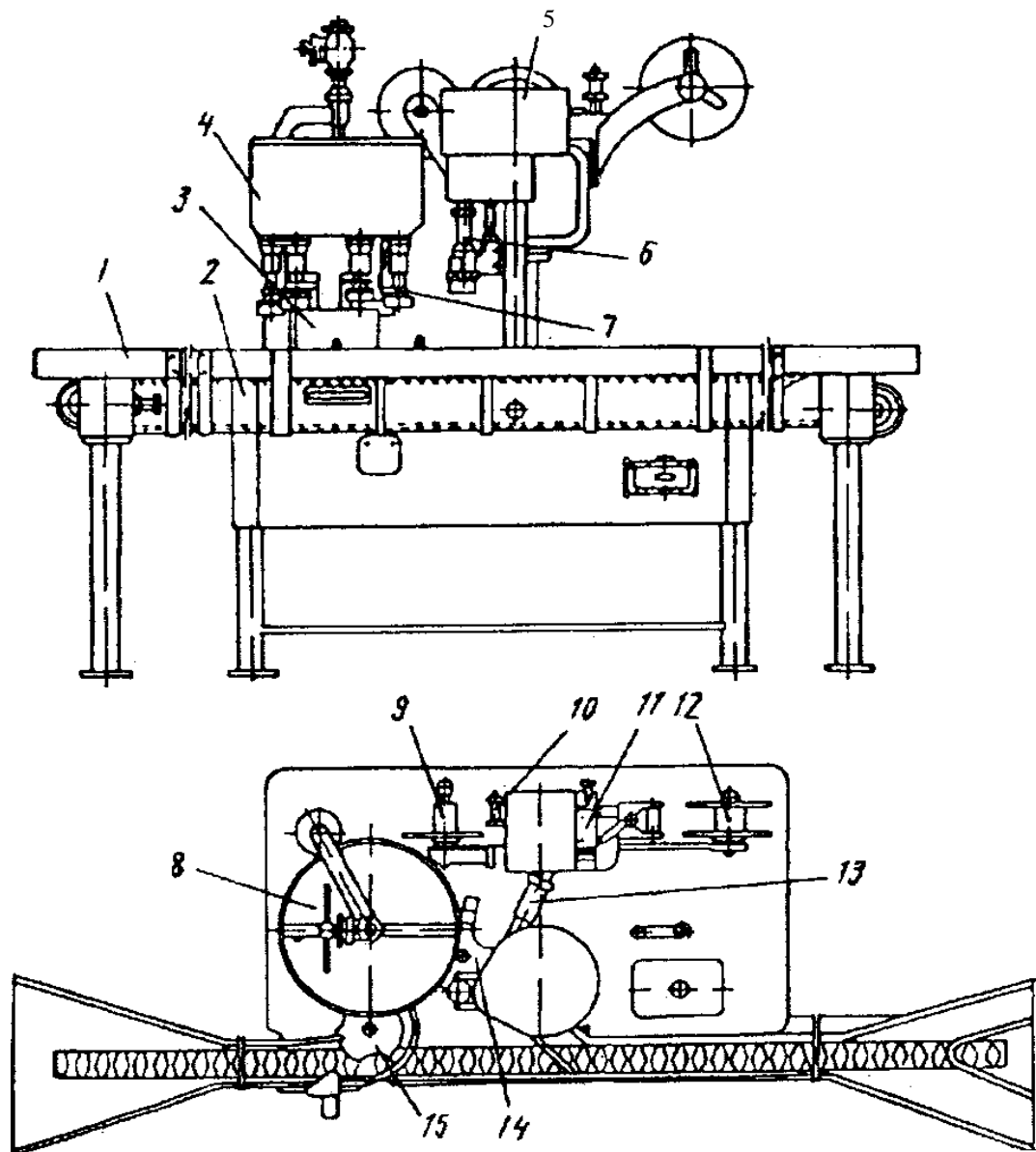


Рис. 1. Загальний вид фасовочно-закаточної машини:

1 - стіл; 2 - транспортер; 3 - транспортний стіл; 4 - розливочна карусель; 5 - закаточна карусель; 6 - закаточний патрон; 7 - розливний патрон; 8 - бак; 9 - котушка з алюмінієвою фольгою; 10 - ролики; 11- прес; 12 - котушка відходів фольги; 13 - капсула-провід; 14 - що відводить зірочка; 15 - зірочка, що подає

Розливочна карусель складається з обертового транспортного столу і бака з розливочними патронами (їхня кількість залежить від марки і продуктивності машини).

Розливочні патрони дозують порції молока і заповнюють цією порцією пляшки. У залежності від марки фасовочно-закаточної машини розливочні патрони можуть оснащуватися одним із двох типів дозуючих пристроїв: з дозуванням по обсязі і дозуванням за рівнем рідини в пляшці.

Дозування за обсягом. Робота першого типу дозуючого пристрою показана на рис. 13.2. Молоко з ємності зберігання надходить у бак розливочної каруселі. Поплавковий пристрій підтримує рівень молока в баці постійним. Коли під дозуючим пристроєм немає пляшки, він опущений вниз, а розташована в її верхній частині мірна склянка знаходиться нижче рівня молока в баці і заповнюється продуктом. Ущільнююча перегородка, щільно притиснута до корпусу дозатора, і молоко з розливного патрона не випливає. При обертанні транспортного столу порожня пляшка з транспортера зірочкою підводиться під черговий розливочний патрон. Ролик плунжера по похилій частині копіру починає підніматися нагору, і плунжер піднімає пляшку. Остання торцем горловини упирається в ущільнювальний грибок і переміщає трубку дозуючого пристрою з мірною склянкою нагору. Отвори на трубці пристрою, розташовані нижче ущільнюючої перегородки, входять у корпус голівки і молоко з мірної склянки через верхні і нижні бічні отвори в трубці потрапляє в пляшку. При підйомі дозуючої трубки, вбудований край мірної склянки виявляється вище рівня молока в баці, і тому в мірну склянку молоко не надходить. Повітря з пляшки при надходженні в неї молока іде через канавки в грибку. Довжина горизонтальної частини копіру виконана таким чином, щоб пляшка опускалася після того, як усе молоко вилетіть з мірної склянки. По закінченні заповнена пляшка опускається вниз, і дозуючий пристрій займає вихідне положення. Перевага такого типу дозуючого пристрою полягає в тому, що доза молока не залежить від відхилень форми пляшки, тобто її обсягу.

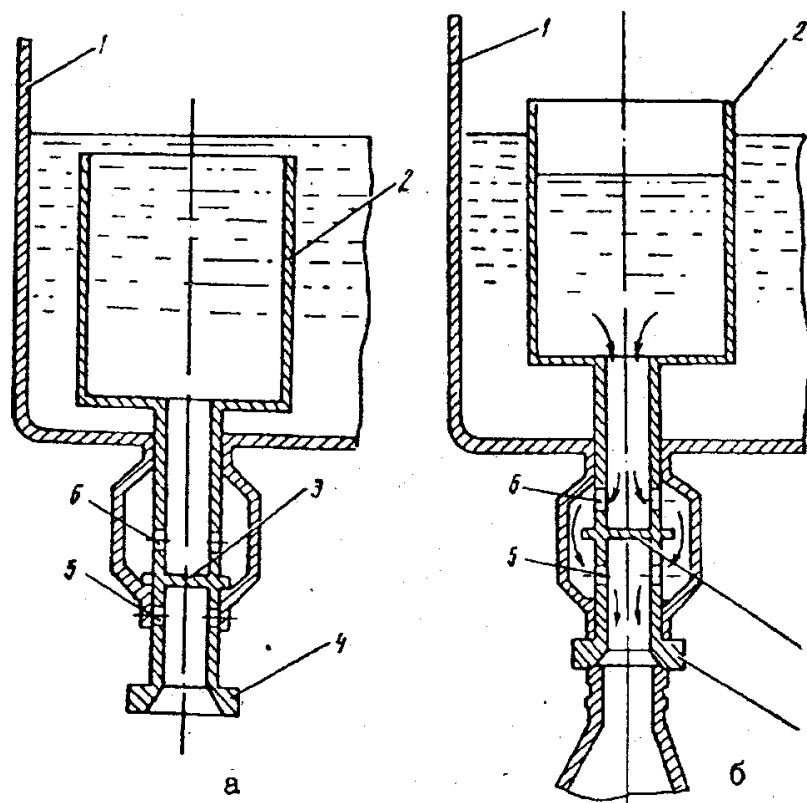


Рис 2 Схема роботи розливочного патрона з дозуванням по обсязі:

а - дозуючий пристрій закритий; б - пристрій, що дотує, відкрито: 1 - бак розливочної каруселі; 2 - мірна склянка; 3 - перегородка, що ущільнює; 4 - ущільнювальний грибок; 5 - нижні отвори трубки; б - верхні отвори трубки

Дозування за рівнем. Схема пристрою розливочного патрона з дозуючим пристроєм за рівнем показана на рис. 13.3 а, б, в. Розливочні патрони встановлені в днищі закритого обертового бака, з якого спеціальним приладом-ексгаустером — відсмоктують повітря.

Розливочний патрон складається з трубки для молока, у центрі якої розташована повітряна трубка з віночком. Простір між трубками в нижній частині закривається гумовим клапаном.

У робочому положенні молочна трубка завжди знаходиться нижче, а повітряна вище рівня молока в баці.

Кільцевий простір між цими трубками заповнено молоком, а витіканню його заважає закритий гумовий клапан. Рухаючись по копіру-підйомнику, ролик хвостовика опускає розливочний патрон на горлечко пляшки (рис. 21.3, б). Клапан щільно закриває пляшку і з неї відсмоктуються повітря, тому що в баці за допомогою ексгаустера постійно підтримується розрідження. Під дією горлечка пляшки клапан піднімається над віночком повітряної трубки і молоко надходить у пляшку.

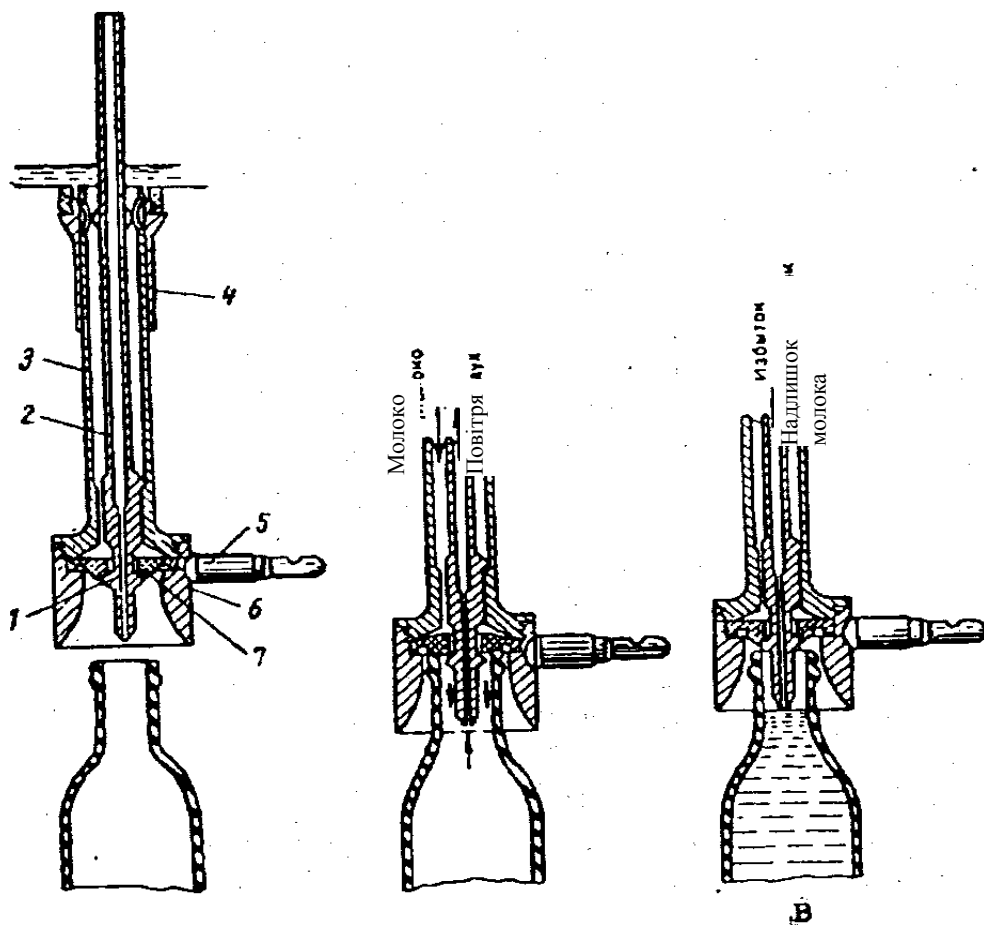


Рис.3. Схема роботи розливочного патрона з дозуванням по рівню:

а - пристрій, що дотує, закрито; б - дозуючий пристрій відкритий; у - відсос надлишку молока: 1 - віночок; 2 - повітряна трубка; 3 - трубка для молока; 4 - направляюча втулка; 5 - хвостовик; 6 - лійка, що центрує; 7 - гумовий клапан

Як тільки пляшка заповнюється молоком, розливочний патрон завдяки спеціальній формі копіру-підйомника робить перший підйом на висоту 3-5 мм. При цьому клапан опускається на віночок, надходження молока в пляшку припиняється, а в утворений між клапаном і горловиною зазор надходить повітря.

Через повітряну трубку молоко відсмоктується з пляшки в бак доти, поки рівень у пляшці не сягне кінця трубки. Таким чином, рівень молока в кожній пляшці буде однаковим (рис. 13.3, в). При подальшому обертанні транспортного столу розливочний патрон піднімається копіром ще вище і пляшка звільняється від лійки центруючого патрона і пересувається конвеєрним ланцюгом до механізму закатки алюмінієвим ковпачком. Точність дозування при даній системі розливу визначається дотриманням геометричних розмірів пляшок. Зірочка, що відводить, (див. рис. 13.1) знімає наповнену пляшку з обертового столу і передає її під закаточний патрон. У процесі руху пляшки блокувальний пристрій включає в роботу прес, що штампує один ковпачок.

Механізм виготовлення алюмінієвих ковпачків складається зі стрічкопротягувального пристрою і преса. Стрічкопротягувальний пристрій виконаний у вигляді двох котушок з алюмінієвою фольгою і натяжними роликками. Прес складається з нерухомої матриці, закріпленої в плиті, і здійснюючого зворотно-поступальний рух пуансона. Прес вирубуює ковпачок і видавлює опуклі букви і цифри етикетки.

Преса, що приводиться в рух від штока, пневмоциліндр створює повітряний струмінь, що здуває ковпачок у капсулопровод, по якому потрапляє на край пляшки і при подальшому русі останньої накриває її горлечко. Потім пляшка підходить під карусель з закаточними голівками, на кінцях яких розташовані закаточні обтискні патрони. Кількість цих патронів залежить від марки і продуктивності машини і, як правило, менше числа розливочних патронів. Наприклад, у фасовочно-закаточній машині БЗ-ОР2-У-6 число розливочних і закаточних патронів відповідно 24 і 8. Закупорювання пляшки здійснюється за допомогою гумової втулки, що обжимає буртик алюмінієвого ковпачка по канавці на горловині пляшки. Закатана пляшка транспортером подається до автомата для укладання в шухляди.

Фасовочно-закаточні автомати звичайно працюють у складі автоматизованих ліній розливу й пакування молока, у які крім них входять наступні машини: автомат для витягу порожніх пляшок із транспортної тари (кошиків із дроту або литих шухляд з полімерних матеріалів); пляшкомиюча машина; пристрій контролю чистоти і дефектів пляшок; автомат для укладання пляшок з молоком у кошики; транспортери для передачі пляшок уздовж технологічної лінії, транспортери порожніх кошиків і машина для мийки кошиків або шухляд.

На невеликих молочних заводах доцільно застосовувати напівавтоматичні фасовочно-закаточні машини, що мають невелику продуктивність (до 500-1000 пляшок за годину) і відносно невисоку ціну. Як і автомати, напівавтоматичні фасовочно-закаточні машини мають механізми для настроювання необхідної висоти розливочної і закаточної каруселей при переході від однієї місткості пляшок (0,5 л) на іншу (1 л).

4. Обладнання для фасовки молока і молочних продуктів у картонну тару

Автомати для фасовки молока і молочних продуктів у картонну тару поділяються на дві групи. У першій з них тара у вигляді тетраедра або паралелепіпеда формується безпосередньо в автоматі шляхом термозварювання матеріалу, що знаходиться у вигляді рулону.

Автомати другої групи упаковують молочні продукти в прямокутні коробки, що формуються в машині зі спеціальних висічок. Висічки виготовляють на спеціальному устаткуванні з картону, покритого з двох сторін поліетиленом.

Автомат, формуючий пакети місткістю 0,5 і 0,25 дм³ у формі тетраедра, складається (рис. 13.4) з наступних основних вузлів: рулонотримача зі столиком для зварювання кінців рулонів, пристрою утворення паперової труби з наповнювальною системою, механізмів утворення і відрізки пакетів, піднімального ковшового транспортера і пристрою для укладання пакетів у кошики. Крім цього, він має регулятор рівня, стабілізатор притиску, друкувальний пристрій і шафа керування.

Рулонотримач складається з осі, на якій за допомогою двох конусів і гайки кріпиться рулон.

Пристрій утворення паперової труби містить у собі напрямні для згортання крайок папера, нижній і верхній формуючі кільця і притискний ролик. Для стерилізації поверхні паперу, що згодом стає внутрішньою стороною пакета, у верхній частині пристрою встановлена бактерицидна лампа.

Наповнююча система складається з труби, підключеної через триходовий кран до молокопроводу цеху, і регулятор рівня. На нижній її частині встановлений клапан, що керує цим регулятором і забезпечується сталість рівня молока в паперовому рукаві. При зупинці автомата клапан перекриває надходження молока в рукав.

Механізм утворення пакетів містить у собі чотири транспортери-носії, галузі яких утворюють квадратну шахту. При переміщенні паперового рукава в шахті на нього впливають затиски з нагрівачами і зварюють поперечні шви. На кожному із транспортерів розміщено по вісім затисків.

Пристрій для різання отриманої гірлянди пакетів являє собою дві пари хрестовин. Одна з хрестовин кожної пари оснащена ножами, інша — пружними підкладками.

Піднімальний ковшовий конвеєр призначений для переміщення відрізаних пакетів від ловителя до механізму розподілу. Останній виконаний у

вигляді жолоба зі штовхальниками, що виконують зворотно-поступальний рух у горизонтальній площині.

Штовхач служить для подачі пакетів, що випадають з ковшів конвеєра, до країв жолоба, де розташовані заслінки. При їхньому відкритті пакети потрапляють у кошики. Для забезпечення щільного укладання пакетів у кошик, другий ряд подають з ковшів, минаючи жолоб.

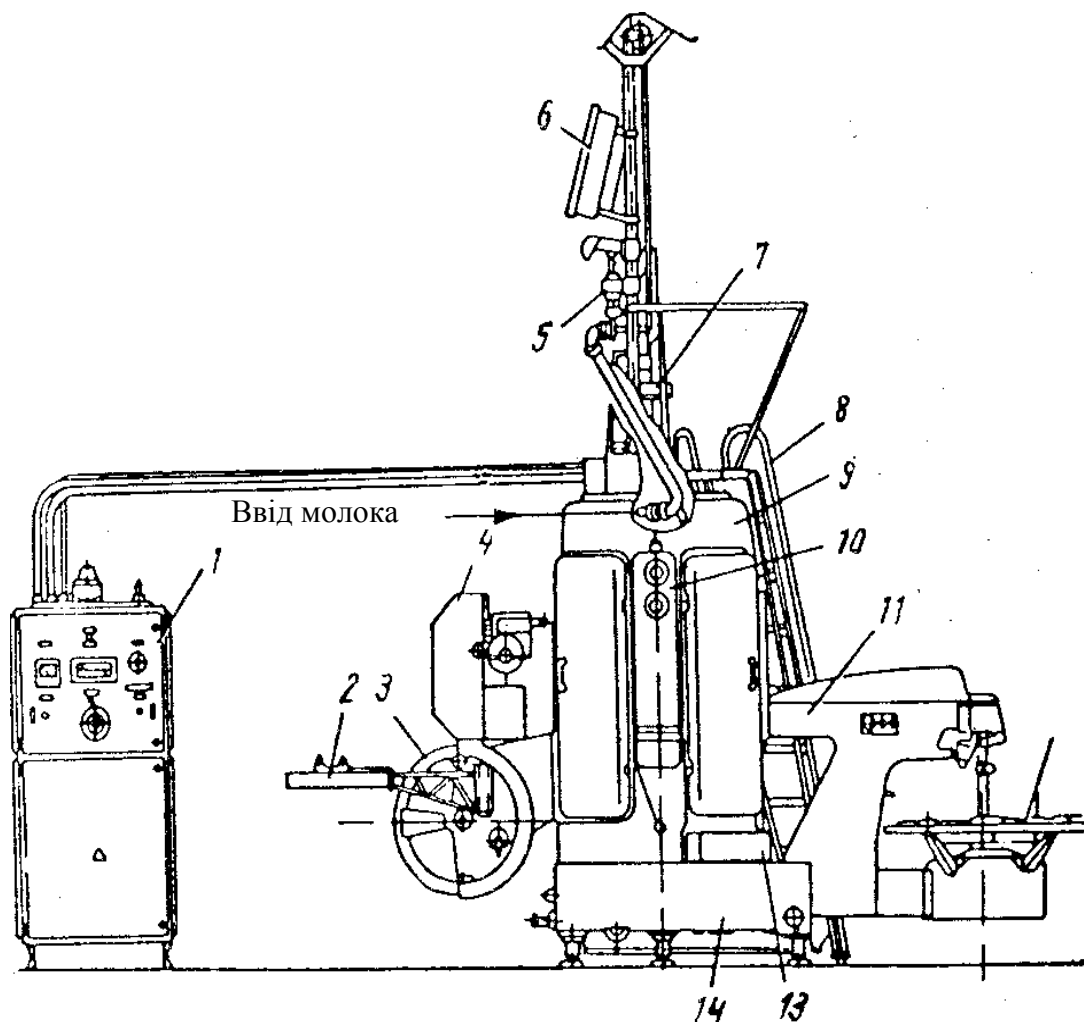


Рис. 4. Загальний вид автомата фірми "Тетра Пак" для розливу молока в картонні пакети:

1 - шафа керування; 2 - стіл зварювальний; 3 - рулонотримач; 4 - друкувальний пристрій; 5 - регулятор рівня; 6 - бактерицидна лампа; 7 - пристрій утворення труби і подачі молока; 8 - сходи; 9 - механізм утворення пакета; 10 - стабілізатор притиску; 11- укладальник пакетів у кошики; 12 - поворотний стіл для корзин; 13 - клемна коробка; 14 - привод автомата

Пакети укладаються в спеціальні кошики шестигранної форми трьома рядами по шість пакетів у кожному ряду. Кошики розташовуються під механізмом розподілу, що укладає пакети по трьох кошиках: у першому кошику – перший ряд, у другому – другий, у третьому – третій.

Після того, як механізм розподілу розмістить по одному пакеті в кошики, вони повертаються дисками на 60 град. За повний оборот дисків у кошики укладають шість пакетів. Після цього поворотний стіл повертається на 90 град.

За три позиції поворотного столу в кожному кошику виходить три ряди пакетів, у четвертому наповнений кошик знімається і встановлюється порожнім.

Схема утворення пакетів на автоматах типу "Тетра Пак" показана на рис. 13.5.

Пакувальний папір з рулону через ролик подається у формоутворювач, де згортається в незамкнуту утворюючу трубу. За допомогою нагрівача і притискного ролика в пристрої на паперовій трубці виконується подовжній зварений шов.

При подальшому протягненні паперової труби, вона пережимається затисками в двох діаметрально протилежних напрямках і зварюється поперечним швом.

У цей момент усередину труби подається молоко, рівень якого підтримується на 80-120 мм вище другої пари затисків. Обсяг пакета визначається відстанню між двома сусідніми парами затисків. Пристрій для різання розрізає отриману заготовку на окремі пакети, подає їх на ловитель і далі на укладання в кошики. Точність дозування автоматів даного типу $\pm 3\%$.

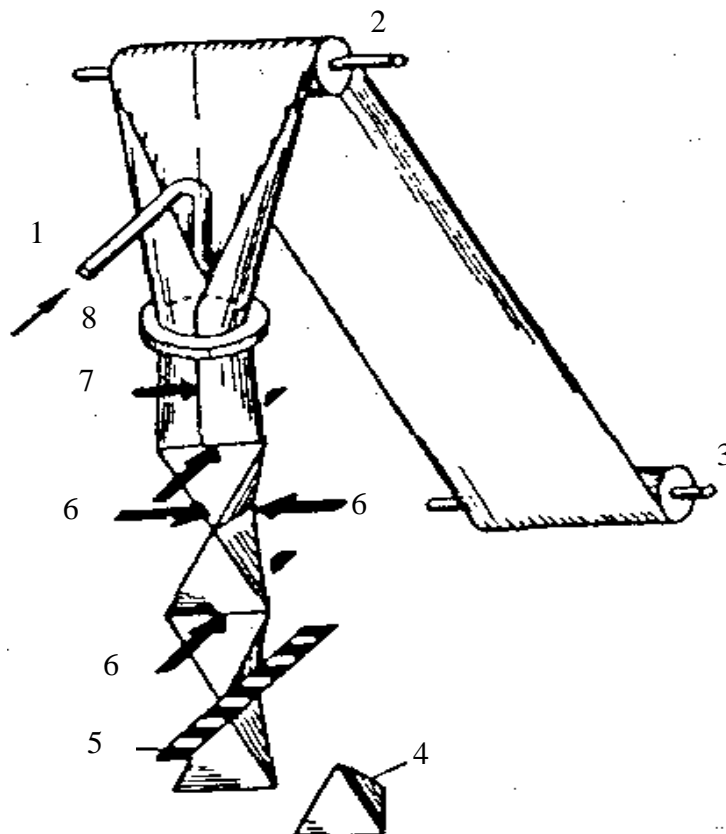


Рис. 5. Схема утворення пакетів з молоком на автоматах типу "Тетра Пак":

1 - трубопровід подачі молока; 2 - верхній напрямний ролик; 3 - рулон стрічки пакувального папера; 4 - пакет з молоком; 5 - пристрій для різання; 6 - пристрій зварювання поперечних швів; 7 - пристрій зварювання поздовжнього шва; 8 - пристрій для утворення труби з пакувального матеріалу

5. Обладнання для фасовки молока і молочних продуктів у поліетиленові пакети

Автомати для фасовки харчових продуктів у пакети з полімерних або комбінованих матеріалів класифікуються за наступними ознаками:

за способом подачі пакувального матеріалу — вертикальна з одного або двох рулонів і горизонтальна;

за числом пакетів, що одночасно виготовляються — одинарний, подвійний або потрійний пакет, багаточашечне пакування;

за способом дозування – масове й об'ємне;

за типом дозуючого пристрою — поршневе, шнекове, тарілчасте, вібралоток;

за способом зварювання – термоімпульсна, термоконтактна, ультразвукова, високочастотна.

Основною характеристикою фасовочно-пакувальних автоматів є продуктивність, що залежить від маси і виду продукту, що упаковується, розмірів і місткості пакування, типу і способу зварювання плівок. Виходячи з цього, автомати поділяються на малопродуктивні (до 180 упакувань/ч), середньої продуктивності (до 2400 упакувань/год.) і високопродуктивні (більш 2400 упакувань/год.).

У даний час на молочних заводах України найбільше поширення одержали фасовочно-пакувальний автомат М6-ОРЗ і його модифікації, а також автомати італійської фірми "АКМА".

На рис. 13.6 показаний молокорозливний автомат М6-ОРЗ-Е, що складається з розливно-формуального блоку з механізмами зварювання пакетів і пристрою для укладання пакетів у транспортні шухляди. Робочі органи його, крім транспортера подачі і відводу шухляд для пакетів, мають пневмопривод, роботою якого керує командоапарат.

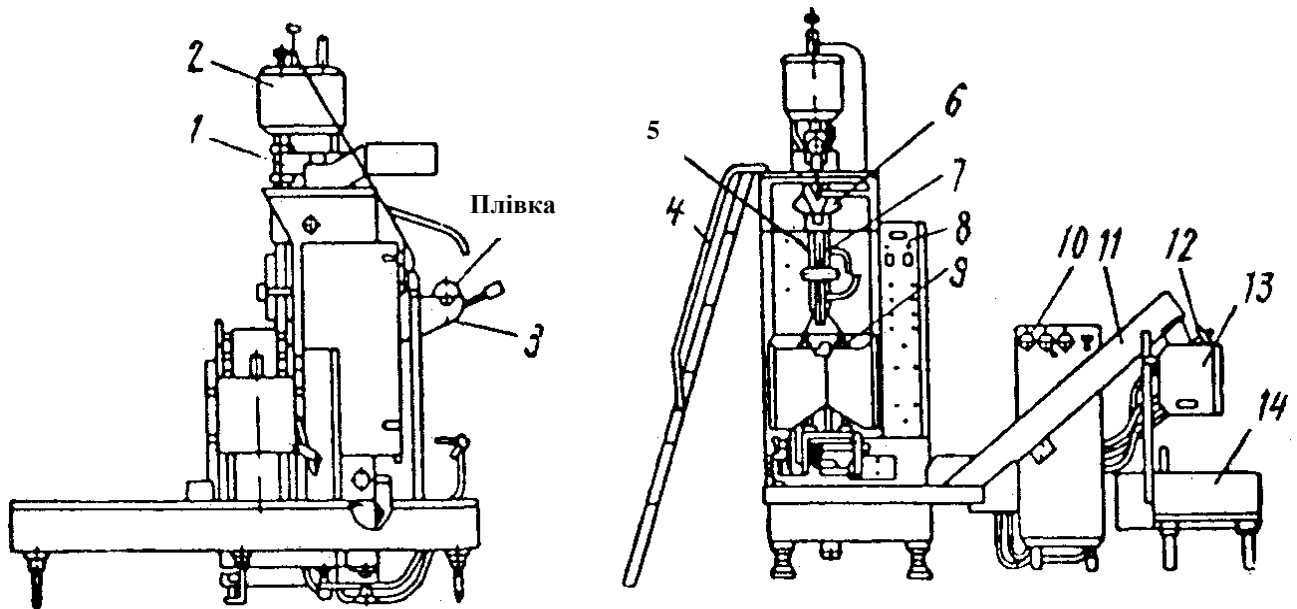


Рис. 6. Загальний вид молокорозливного автомата М6-ОРЗ-Є:

1 – поршневий дозатор; 2 – молочний бак; 3 – рулонотримач; 4 – драбина; 5 – формовочна трубка; 6 – рукавоутворювач; 7 – механізм зварювання поздовжнього шва; 8, 10 – шафа електрообладнання; 9 – механізм зварювання поперечного шва; 11 – транспортер пакунків; 12 – фотоелемент; 13 – бункер; 14 – транспортер ящиків з пакетами.

Транспортер має електромеханічний привод. Формовочно-розливочний вузол складається (рис. 13.7) з рулотнодержача, на якому знаходиться рулон плівки, пристрою для вирівнювання і натягу стрічки плівки, друкувального пристрою, рукавоутворювача, механізму поздовжнього зварювання, поршневого дозатора з дозувальною трубою, механізму поперечного зварювання й обрізки пакета. Стерилізація поверхні плівки здійснюється бактерицидною лампою.

Автомат здійснює наступні операції: розмотує плівку з рулону, наносить на плівку дату і код молокозаводу, проводить бактерицидну обробку плівки, формує з неї рукав, зварює поздовжній і поперечний шов, наповнює пакет молоком, відсмоктує з пакета повітря, зварює другий поперечний шов і одночасно відрізає пакет і відводить його на транспортер. Транспортер через бункер подає пакети в ящик.

Опорою при зварюванні поздовжнього шва служить формувальна труба, до якої плівка притискається зварювальною голівкою з нагрівальним елементом. У нижній її частині розміщені пружні розпірки, що додають рукавові форму, зручну для поперечного зварювання, і запобігають утворення складок на поперечному шві.

До верхньої частини формувальної труби підведена трубка від вакуумного пристрою. Через неї з формувальної труби і пакета відсмоктується повітря.

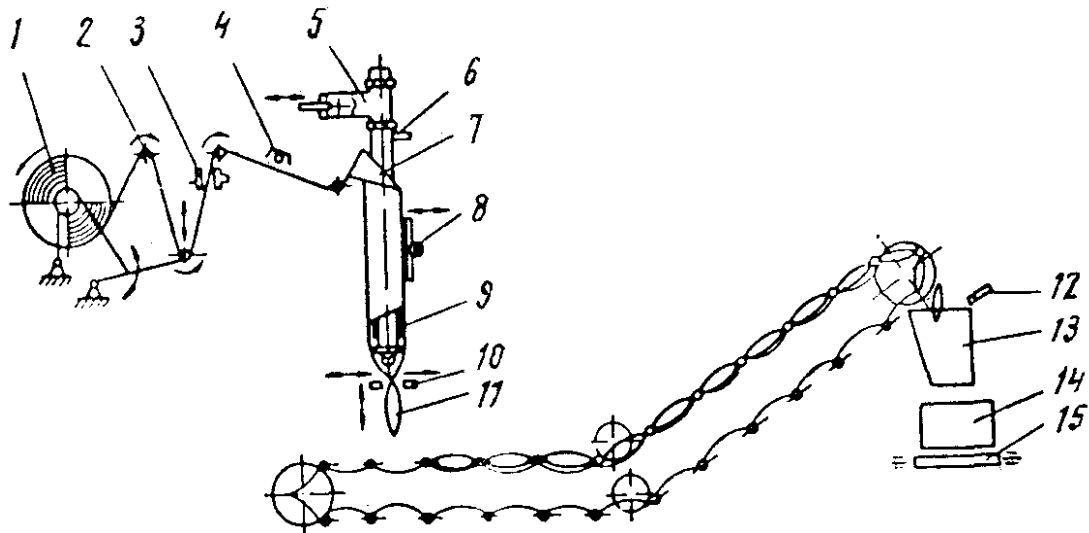


Рис: 7. Технологічна схема автомата М6-ОРЗ-Є:

1 - Рулон поліетиленової плівки; 2 - направляючі валики; 3 - печатний механізм; 4 - бактерицидна лампа; 5 - поршневий дозатор; 6 - трубка відсмоктувача повітря; 7 - рукавоутворювач; 8 - механізм поздовжнього зварювання; 9 - дозувальна трубка; 10 механізм поперечного зварювання відрізування пакета; 11 - готовий пакет; 12 – фотоелемент; 13 - бункер; 14 - ящик для пакетів; 15 – транспортер, що відводить ящик з пакетами.

Дозування молока в автоматі здійснюється поршневим дозатором, що оснащений усмоктувальним і нагнітаючим клапанами. Порція молока з дозатора по дозувальній трубі подається в пакет. Дозувальна труба поміщена у формувальну.

Механізм зварювання поперечного шва має дві губи – зварну і притискну. Їхній стиск забезпечується пневмоциліндром. До губи, що зварює, прикріплений електронагрівальний елемент, до натискної – гумова прокладка. Для охолодження під час роботи до зварювальної і притискної губи подається вода. Механізм зварювання поперечного шва здійснює також протягування поліетиленового рукава на довжину одного пакета.

Привід транспортера пакетів – пневматичний із храповим механізмом, транспортера шухляд з готовою продукцією – електродвигуном через редуктор.

Технічна характеристика молокорозливочного автомата М6-ОРЗ-Є

| | |
|---|----------------|
| Продуктивність у хвилину, пакети | 22 і 25 |
| Об'єм дози, л | 0,25; 0,5; 1 |
| Точність дозування, % для дози: | |
| 0,25 л | ±4 |
| 0,5л | ±3 |
| 1 л | ±2 |
| Плівка, мм: | |
| Товщина | 0,1 |
| Ширина | 320 |
| Розміри пакета для дози (без продукту), мм: | |
| 0,25 л | 110x150 |
| 0,5 л | 172x150 |
| 1 л | 255x150 |
| Тиск у пневмосистемі, МПа | 0,62 |
| Витрата повітря, м ³ /год | 48 |
| Потужність приводу, кВт | 22 |
| Габаритні розміри, мм | 3240x2400x2580 |
| Маса (без компресора), кг | 745 |

Фірма "АКМА", що є однією з ведучих у світі в галузі виробництва фасовочно-пакувального обладнання, випускає автомати продуктивністю 50-400 пакетів у хвилину для пакування всілякої продукції. Схема роботи автоматів, призначених для фасовки й пакування рідких, пастоподібних, а також сипучих продуктів, представлена на рис. 13.8.

Принцип роботи автомата полягає в наступному. Пакувальний матеріал, подаваний з рулону, перегинається навпіл за допомогою шаблона і зварюється знизу для створення нижньої крайки пакета. За допомогою термозварювальних щік утворюються поперечні шви, і готова полотнина розрізається на окремі пакети, що надходять у ротаційний вузол із держателями, де розкриваються,

наповнюються продуктом і зварюються горизонтальними термозварювальними колодками. Упакований продукт приділяється за межі автомата транспортером.

У залежності від виду фасуючого продукту автомати фірми комплектуються поршневим, гвинтовим або яким-небудь іншим типом дозатора.

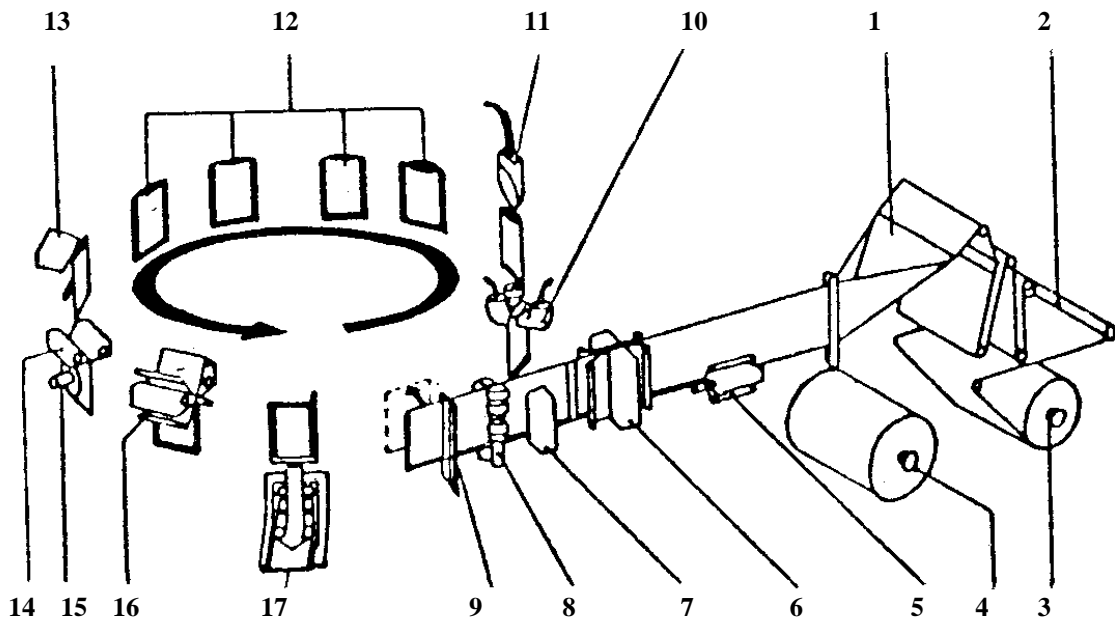


Рис. 8. Технологічна схема фасувально-упаковального автомата АКМА 772:

1 - формуючий шаблон; 2 - натяжний пристрій; 3 - основний рулон із плівкою; 4 - запасний рулон із плівкою; 5 - механізм подовжнього зварювання; 6 - механізм поперечного зварювання; 7 - фотоелемент; 8 - валки, що протягають; 9 - ріжучий пристрій; 10 - пристрій для пневматичного розкриття пакетів; 11 - визначник відкритих пакетів; 12 - дозатор; 13 - визначник наявності продукту; 14 - механізм закриття пакета; 15 - пристрій для видалення повітря з пакетів; 16 - механізм зварювання верха пакетів; 17 - пристрій для відводу готової продукції

6. Автомати для пакування грузлих молочних продуктів

Обладнання для пакування грузлих молочних продуктів поділяється на автомати карусельного і лінійного типів. Обидва типи цих автоматів можуть мати безперервний і періодичний принцип роботи. Вони фасують продукт у готову тару або мають обладнання для її виготовлення. Лінійні пакувальні автомати, в свою чергу, підрозділяються на горизонтальні і вертикальні.

Автомат карусельного типу періодичної дії АРМ для фасовки молочних продуктів підвищеної в'язкості (масло вершкове, сир і т.д.) у пергамент брикетами по 100, 125, 200 і 250 г складається зі станини з головним приводом, формуючого столу, механізму утворення пакетів, дозатора, механізму закладення пакетів, транспортера і бункера. Конструкція їх дозволяє проводити всі операції фасовки й пакування продукту послідовно по колу.

Сполучною ланкою між основними механізмами автомата є формуючий стіл з вісьма гніздами, розташованими рівномірно по окружності через 45 град.

При роботі автомата (рис. 13.9) стрічка пакувального матеріалу з рулону подається на направляючий валик. Далі голчастий механізм наносить на стрічку дату, а регульовані сектори подають її до ножів, що відрізають заготовку визначеної довжини (позиція 1). Отримана заготовка за допомогою важелів і секторів надходить на матрицю під пуансон. Щуп контролює наявність заготовки на матриці, і при її відсутності автомат зупиняється.

Пуансон, переміщуючись вниз, проштовхує заготовку через матрицю, надаючи їй форму коробки (позиція 11). При цьому коробка потрапляє в одне з гнізд формуючого столу і переміщається з його допомогою до дозатора.

Дозатор об'ємного типу складається з поворотного дозуючого циліндра, поршня, крана й сікача дози. Наповнений продуктом циліндр дозатора повертається отвором до крана. Коли отвори в циліндрі і крані збігаються, продукт через горловину крана під тиском поршня видавлюється в коробку, що знаходиться в гнізді формуючого столу.

Визначену дозу продукту від крана відокремлює сікач. Коли доза відсічена, поршень відходить назад і відсмоктує продукт, що залишився, із крана, щоб уникнути втрат. Продукт до дозатора надходить з бункера за допомогою шнеків.

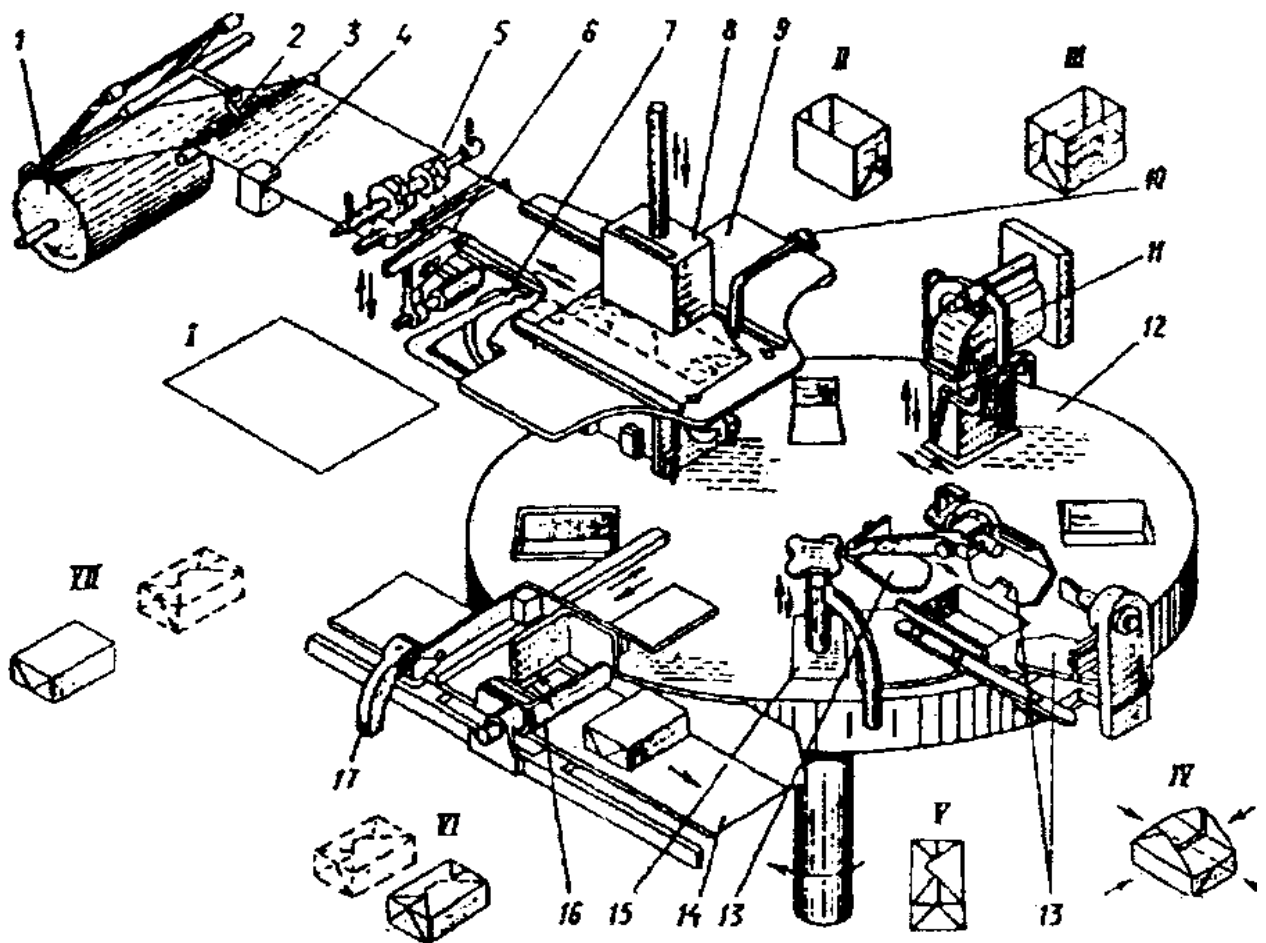


Рис. 9. Схема роботи фасовочно- пакувального автомата АРМ:

1 - рулон пакувального матеріалу; 2 - механізм притиску; 3 - направляючий валик; 4 - механізм датування; 5 - регульовані сектори; 6 - ножі; 7 - важелі; 8 - пуансон; 9 - матриця; 10

- шуп; 11- дозатор; 12 - формуючий стіл; 13 - механізм закладення; 14 - транспортер; 15 - механізм підпресовки; 16 - перевертач; 17 – знімач

При подальшому повороті формуючого столу коробки з продуктом переміщається до механізму закладення пакетів. Після загинання країв коробки (позиція ІУ) гніздо з утвореним пакетом повертається до механізму підпресовки, що додає упакуванню остаточний вигляд (позиція У). Виштовхувач видаляє упакований продукт із гнізда формуючого столу (позиція УІ), а знімач подає його на перевертач, що укладає коробки закритою стороною вниз на транспортер (позиція УІІ). По транспортеру упакований продукт надходить на напівавтомат для укладення його в шухляди.

Продуктивність автомата - 40-80 брикетів у хвилину і регулюється безступінчатим варіатором швидкостей.

Для фасовки й пакування плавленого сиру в алюмінієву фольгу служать автомати М6-АРУ і М6-АРІУ. Перший з них упаковує сир у брикети масою 62,5 і 100 г і наклеює на них етикетки. За допомогою другого фасуються й упаковуються брикети масою 30 г. Принцип їхньої роботи має багато спільного з автоматом АРМ.

Автомат М6-АРУ виконує в заданій технологічній послідовності наступні операції робочого циклу: розмотує пакувальний матеріал і направляє його під штамп, наклеює паперову етикетку на стрічку пакувального матеріалу, вирізає розгорнення з пакувального матеріалу і подає його на формуючу матрицю, контролює наявність розгорнення під пуансоном, утворює коробку й укладає її в гніздо формуючого столу, дозує порцію продукту в коробку, подає пакувальний матеріал для кришки, відрізає кришку, накладає її на коробку з продуктом, загинає краї коробки, підпресовує продукт і закінчує закладення брикетів, наносить дату, знімає готові брикети з формуючого столу на прийомний конвеєр. Продуктивність автомата - 60-80 брикетів у хвилину.

Для фасовки плавленого сиру в готові полістиролові стаканчики служить **фасовочно-пакувальний автомат М6-АРІ**. Він також може використовуватися для фасовки й пакування низькожирних сортів вершкового масла (бутербродного і столового). Маса дози сиру і столового масла 100 і 250 г, бутербродного — 100 і 245 г.

Автомат конструктивно оформлений у вигляді блоків: станини з приводом, основи з приводом, карусельного столу, механізму подачі стаканчиків, дозатора, механізму виготовлення і подачі вкладишів, механізму подачі кришок, транспортера, бункера і електрошафи з пультом керування.

Працює автомат у такий спосіб (рис. 13.10). При повороті карусельного столу з вісьма парами гнізд на 45 град.у кожній парі виконуються наступні операції.

Віддільник стаканчиків з касети відокремлює по одному стаканчику, а присоска вакуум-голівки опускає його вниз і встановлює в гніздо карусельного столу. Упор дозатора опускається на дно стаканчика і видає задану порцію продукту. Одночасно маркіратор, піднімаючи нагору, наносить дату на

зовнішній стороні дна стаканчика. Механізм виготовлення вкладишів штампує вкладиші з алюмінієвої фольги і накладає їх на продукт у стаканчику.

Вакуум-присоска механізму подачі кришок відокремлює кришку від загальної стійки в касеті кришок і, повернувши на 180 град., надягає її на верхній борт стаканчика, що утворить разом з бортами кришки замок. Голкою механізму подачі клею на кришку стаканчика в двох точках наноситься клей і за допомогою вакуум-присоски накладається етикетка. Упаковані стаканчики виштовхувачем піднімаються нагору, знімачем подаються на транспортер і відділяються з автомата. Продуктивність автомата 72 пакування в хвилину.

Фасовочно-пакувальні автомати М6-ОРК-1 і М6-ОРК-2 призначені для формування тари з полістирольної стрічки і фасовки в ній пастоподібних плавлених сирів із запечатуванням алюмінієвою фольгою, ламінованим термозварювальним шаром. У конструктивному плані вони належать до лінійних горизонтальних автоматів періодичної дії.

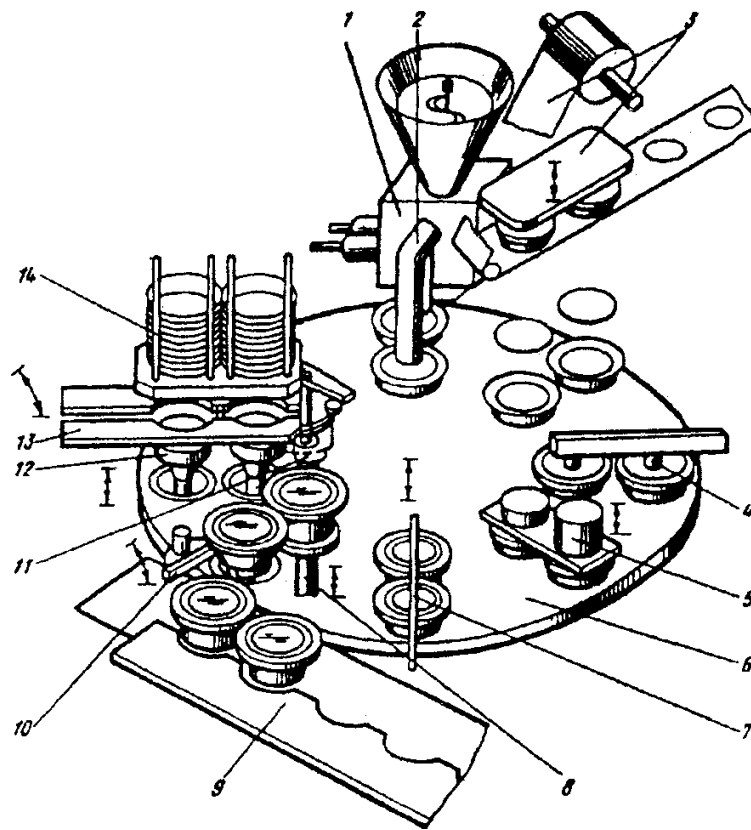


Рис. 10. Схема роботи фасовочно-пакувального автомата М6-АРИ:

1 - дозатор; 2 - упор дозатора; 3 - механізм виготовлення вкладишів; 4 - механізм подачі кришок; 5 - механізм подачі клею; 6 - стіл; 7 - механізм подачі етикеток; 8 - виштовхувач; 9 - транспортуючий пристрій; 10 - знімач стаканчиків; 11 - дататор або маркіратор; 12 - присоска вакуум-голівки; 13 - віддільник стаканчиків; 14 - касета стаканчиків

Принцип їхньої роботи ідентичний і полягає в наступному (рис. 13.11).

Формуюча плівка розмотується з рулону і, проходячи ролики, утворює петлю, створюючи запас плівки для її протягання на один крок. Коли штампи

затиснуті, плівка, що знаходиться між нагрівачами, прогривається до температури формування.

Після протягання плівки на один крок її нагріта ділянка потрапляє у формувальний прес, де пневматичним способом формуються шість коробок. Отримані коробки по охолодженню водою напрямним подаються до дозатора, де заповнюються продуктом.

Фольга, що запечатує, розмотується з рулону і, проходячи ролики, утворює петлю, створюючи запас фольги для її протягання на один крок. При цьому вона проходить перед фотодатчиком механізму центрування етикеток і потрапляє в штамп запечатування, де зварюється з формуючою плівкою і закриває наповнені продуктом коробки. Коробки подаються в штамп вирубкки, відокремлюються від основного матеріалу і через лоток попадають на відповідний конвеєр.

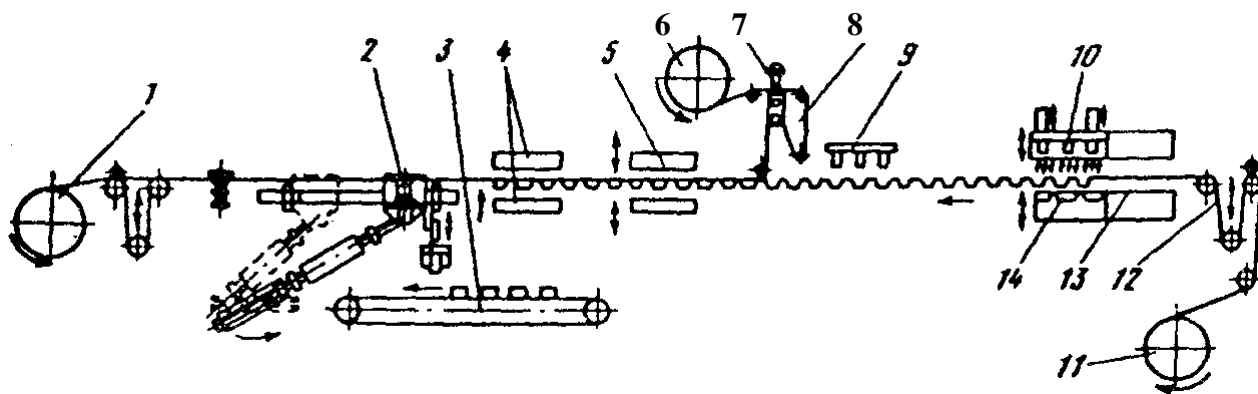


Рис. 11. Схема роботи фасовочно-упаковочного автомата М6-ОРК-1:

1 - барабан; 2 - траверси; 3 - відповідний конвеєр; 4 - штамп вирубкки; 5 - штамп запечатування; 6, 11 - рулони; 7 - фотодатчик; 8, 12 - напрямні ролики, що утворюють петлю матеріалу, що упаковує; 9 - дозуючий пристрій; 10 - пуансон; 13 - нагрівачі; 14 - формувальний прес

Відходи у вигляді безперервної стрічки із залишків формуючої плівки і фольги, що запечатує, намотуються на барабан. Протягування на один крок стрічки відходів, формуючої плівки, відформованих і заповнених продуктом коробок і фольги, що запечатує, здійснюється за допомогою траверси, що приводиться у зворотно-поступальний рух. Продуктивність фасовочно-пакувальних автоматів М6-ОРК 60-80 упакувань у хвилину або 360...960 кг/год фасованого продукту.

Автомати вертикального типу з безперервним принципом роботи застосовуються для фасовки м'якого дієтичного сиру (М1-ОФК), сиру, виробленого кислотно-сичуговим способом (М1-ОФТ), а також дитячого (М1-ОФД). Перші два автомати фасують продукт у поліетиленову плівку у вигляді батонів масою 250 і 500 г. Дитячий сир фасується таким же способом, однак маса продукту в упакованні складає 50 г.

Базовою моделлю цієї уніфікованої групи машин є автомат М1-ОФК. Принцип його роботи полягає в наступному.

Поліетиленова плівка, що розмотується з рулону, проходить дататор, обробляється бактерицидними лампами і рукавоутворювачем згортається в рукав.

Покладені внахлест края рукава зварюються гарячим повітрям поздовжнього нагрівача. Сир з бункера насосом дозатора подається в утворений рукав, що рівномірно переміщається протягуючим механізмом. У визначені проміжки часу на рукав надіваються скріпки з алюмінієвого дроту Ø2 мм. Отримані батони із сиром відокремлюються один від одного ріжучим механізмом і транспортером приділяються з автомата для ручного укладання в шухляди. Механізм закладення кінців батонів під час утворення шейки, накладення скріпок і відділення батонів рухається разом з рукавом.

Конструкція і принцип роботи автомата М1-ОФТ аналогічні автомату М1-ОФК. Відмінністю є укомплектування автомата М1-ОФТ завантажувальним пристроєм, що складається з бункера з двома шнеками і дозатора. Годинна продуктивність автоматів для фасовки сиру вертикального типу від 150 кг (М1-ОФД) до 600 кг (М1-ОФК і М1-ОФТ). При цьому менша продуктивність відповідає роботі автоматів при фасовці сиру в батони масою 250 г. Маса фасованої дози залежить від відстані між скріпками, що регулюється при настроюванні автомата на необхідний режим роботи.

Для фасовки згущеного молока з цукром у жерстяні банки застосовуються дозувально-накопичувальні автомати, до складу яких входять резервуар циліндричної форми і дозатори поршневого типу. Основними частинами дозатора є циліндр і поршень.

Рух поршня в циліндрі здійснюється кривошипно-шатунним механізмом або за допомогою спеціальної направляючої. Величина дози фасованого продукту регулюється зміною ходу поршня. Настроювання проводиться при зупинці машини.

Основне компонування автомата може бути круговим (з обертовою каруселлю) і лінійним (із пластинчастим транспортером).

У першому випадку автомат дозирочно-наповнювальний ДН2-03-250-1 спеціального виконання для молока входить до складу дозирочно-закаточного агрегату Б4-КАД-1-06.

Другий тип автомата (Б4-КДН1-05) є складовою частиною автоматизованої лінії розфасовки й пакування молочних консервів Б4-ОКА-1.

Дозирочно-наповнювальні автомати незалежно від їхнього типу призначені для прийому банок з цехових транспортних пристроїв, розподілу їхнього потоку по крокам, формування дози в кожній банці, видалення банок з каруселі або транспортера і подачі їх у закаточну машину.

Закаточні машини можуть застосовуватися як в агрегаті з дозувально-накопичувальними автоматами, так і роздільно. Для заочучування молочних консервів найбільше поширення отримали машини ЗК8-1-250-2 і Б4-КЗК-73.

Машина ЗК8-1-250-2 відноситься до уніфікованого ряду подібних машин і складається зі станини, механізму прийому і подачі банок, маркера, закаточної каруселі, вибросного механізму, коробки швидкостей і електрообладнання.

Станина - закрита масляна ванна з передатними шестірнями.

Механізм прийому банок від наповнюваного автомата виконаний у виді нерухомого столу і ланцюга з носіями, розміщеними по шагу.

Механізм подачі банок у закаточну карусель складається з зірочки, що подає, направляючої і магазину для кришок. Маркер являє собою роликівий штамп зі змінними матрицями і пуансонами.

Закаточна карусель для закручування банок подвійним закаточним швом складається з верхнього корпусу, нижньої планшайби і сполучної колони. У розточеннях верхньої планшайби встановлені шпинделі, що несуть патрони і закаточні вузли першої і другої операції. На нижній планшайбі укріплені підтискні столики для притиснення банок до закаточних патронів.

Викидний механізм для видалення загорнених банок із закаточної каруселі містить у собі вибросну зірочку, столик і напрямні.

Розфасований на автоматичному наповнювачі продукт у банках подається на нерухомий стіл ланцюгом з носіями. По шляху руху банку віджимає важіль блокування, після чого магазин видає кришку. Кришка маркірується, а потім зірочкою з носіями подається в закаточну карусель, де одягається на банку. Зібрана банка з кришкою надходить у патрон закаточного механізму, закручується, знімається з патрона і видається з машини викидною зірочкою.

Основним робочим органом закаточної каруселі, є закаточні ролики, що відповідно до виконуваних ними функцій поділяються на ролики першої і другої операцій. Конструктивно вони відрізняються один від одного профілем і в процесі своєї роботи виконують складний рух, що складається із поступального руху до кришки банки, а також обертанням навколо осі банки і власної.

Продуктивність закаточної машини регулюється східчасто коробкою швидкостей і може складати 160, 200, 250 і 320 банок у хвилину.

Закаточна машина Б4-КЗК-73 за пристроєм і принципом роботи має багато спільного з машиною ЗК8-1-250-2.

7. Обладнання для пакування твердих молочних продуктів

Основним видом твердих молочних продуктів, що підлягають пакуванню, є сири. Безкоркові сири упаковуються на період дозрівання в термозварювальну полімерну плівку з поліетилену або поліетиленцеллофану, тверді сичугові — у пакети з термоусадочних плівок типу "Повиден".

Тип пакувального матеріалу істотно впливає і на спосіб пакування, і на обладнання.

Для пакування голівок сиру на період дозрівання, а також брускового сиру різними порціями для реалізації застосовується вакуум-пакувальна машина ВУМ-5М. Принцип її роботи полягає в наступному. Пакет з голівкою сиру надівається на вакуумну трубку і з нього відкачують повітря. Крайки пакета підводяться під притискні губки з нагрівальним елементом. Зварювання його здійснюється під тиском 0,4-0,6 мПа протягом 1-3 с. Тиск і час витримки плівки, що зварюється, регулюються оператором. Продуктивність 60-80 упакувань у годину.

Для пакування твердого сичугового сиру голівками масою від 1,5 до 16 кг у термоусадочну плівку типу "Повиден" служить пакувальний комплект М6-АУД.

До його складу входять упаковочний напіваавтомат, упаковочні і обертові столи і усадочна камера.

Технологічний процес починається на пакувальному столі. На лапки розкривача оператором надівається пакет, у якому міститься голівка сиру. Після цього пакет по напрямних рольганга надходить у пакувальний автомат. У його вакуум-камері відбуваються роздування мішка навколо продукту, подача скоби, обхват горловини пакета, його вакуумування, накладення скоби, відрізання надлишків пакета, розвантаження пакувальної одиниці з вакуум-камери напіваавтомата по напрямних рольганга в усадочну камеру. У камері упакований продукт занурюється у ванну з гарячою водою (75-90°С) для усадки мішка. Через 2-3 години готова продукція вивантажується на обертний стіл, що забезпечує стік залишків води з пакування. Продуктивність пакувального комплексу 127-170 упакувань за годину.

8. Автомати для фасовки сухого молока і сипучих молочних продуктів

Для фасовки сухого молока і сухих молочних продуктів (казеїн, молочний цукор і т.д.) служить агрегат, що складається зі стійки, вагового дозатора з напіваавтоматичними вагами, рольганга, вібростіла, ультразвукової установки, стрічкового транспортера і механізму захиття.

На стійці, звареної з труб, встановлено дозатор з напіваавтоматичними вагами і пульт керування. Рольганг являє собою зварену раму з роликками. Вібростіл виконаний у вигляді нерухомої звареної і рухливої рами, з'єднаних чотирма пружинами. Коливальний рух рухливої рами здійснюється за допомогою ексцентрикового механізму з пристроєм для регулювання амплітуди коливання.

Ультразвукова установка складається зі звареної станини, усередині якої розміщені електродвигун і генератор, а також ультразвукової звареної голівки і притискного пристрою.

Стрічковий транспортер являє собою замкнуту гумовотканинну стрічку, натягнуту на два барабани, що встановлені в підшипниках на рамі. Один з барабанів приводний, інший – натяжний.

Механізм захиття складається з протяжливого транспортера, швейної машини і механізму обрізки краю мішка.

Працює агрегат у такий спосіб: оператор швидкодіючим затиском закріплює на горловині напіваавтоматичних ваг паперовий мішок з поліетиленовим вкладишем. При включенні приводу дозатора сухий продукт із приймача надходить у мішок, після чого останній звільняється від затиску й опускається на прийомний рольганг. Мішок переміщується на вібростіл (рухливу раму), де продукт ущільнюється, а потім подається на рольганг ультразвукової установки. Тут він закріплюється в затискному пристосуванні і здійснюється зварювання поліетиленового вкладиша. Потім мішок звільняється

від затиску і надходить на стрічковий транспортер. Верхній кінець мішка вводять у протяжний транспортер і з його допомогою мішок проходить через швейну машину, у якій його верхня частина зашивається. Після цього мішок пересувається до механізмів обрізки нитки і країв мішка. Упакований продукт транспортером подається до місця складування.