

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Н.М. Московська, М.О. Яровой

ПАКУВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ

Частина 1

Навчальний посібник

Харків «ХАІ» 2009

УДК 621.798.3

Московська Н.М. Пакувальне обладнання: навч. посіб. / Н.М. Московська, М.О. Яровой. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2009. – Ч. 1. – 36 с.

Розглянуто основні типи машин та устаткування, що вживаються при пакуванні різних видів харчової й нехарчової продукції. Викладено відомості про основні принципи класифікації пакувального обладнання, а також наведено дані про устрій і роботу загорткових, фасувально-пакувальних автоматів для формування, дозування і пакування пластичної, сипкої, рідкої продукції й укладання штучного товару або його комплектів.

Подано схеми обладнання й ілюстрації, що відображують специфіку технологічних процесів пакування.

Для студентів спеціальності «Машини і технології пакування».

Іл. 14. Бібліогр.: 3 назви

Рецензенти: д-р техн. наук, проф. В.В. Буланов,
канд. фіз.-мат. наук, доц. М.І. Несвіт

© Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут», 2009 р.

1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ПРО МАШИНИ ТА ЛІНІЇ. КЛАСИФІКАЦІЯ ПАКУВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ

1.1. Машини та їх механізми

Машина – механічний пристрій, який має частини, що працюють злагоджено, та виконує певний цілеспрямований рух для перетворення енергії, матеріалу або інформації.

Машини поділяють на три основних класи:

- машини-двигуни, що перетворюють один вид енергії на інший (електродвигуни, генератори, турбіни, двигуни внутрішнього згоряння та ін.);
- технологічні машини, призначені для перетворення енергії на конкретну дію для обробки продукту, зміни його форми, положення, властивостей;
- обчислювальні машини, призначені для перетворення інформації (цифрові та аналогові обчислювальні машини).

За ступенем автоматизації машини поділяють на автомати та напівавтомати.

У напівавтоматичних машинах (напівавтоматах) усі технологічні операції та більшість допоміжних виконуються без допомоги робітника. Ручну працю використовують для пуску та зупинки машини, а також для транспортуючих і контролюючих операцій.

В автоматичних машинах (автоматах) усі технологічні та допоміжні операції виконуються без участі робітника.

Пакувальне обладнання належить до широкого класу технологічного обладнання, що містить як технологічні машини, так і апарати.

Апарат – пристрій, за допомогою якого змінюють фізичні, хімічні властивості або агрегатний стан продукту, що підлягає обробленню, при використанні нагріву, електричного, фізико-хімічного, біологічного або інших діянь. Характерною особливістю апаратів є наявність реакційного простору або робочої камери.

До складу технологічної машини входять рушійний, передавальний і виконавчий механізми. Головним механізмом є виконавчий, що визначає технологічні можливості, ступінь універсальності та найменування машини.

Виконавчий механізм – це система з рухливим поєднанням гнучких і жорстких тіл, що забезпечують рух робочого органа згідно з заданим законом.

Робочим органом машини називають ті її частини, що безпосередньо контактують з продуктом і впливають на нього. Робочі органи мають певний закон руху, що забезпечує виконання технологічного процесу. Вигляд робочого органа пакувальних машин залежить від типу та розміру продукту, який належить запакувати, виду пакування або типу та матеріалу тари.

Передавальний механізм виконує передачу руху від двигуна до виконавчого механізму та обумовлює кінематичну схему машини. Найчастіше елементами кінематичних схем є кулачки, шатуни, коромисла (безпосередньо забезпечують рух робочих органів); мальтійські хрести (для переривчастого руху каруселі); ремінні, зубчасті, ланцюгові передачі та ін.

Рушійний механізм використовують для перетворення одного з видів енергії на механічну (рух).

1.2. Машинно-апаратні схеми

Для випуску упакованої продукції згідно з технологічним процесом створюється технологічна схема, що вказує послідовність виконання операцій, починаючи з підготовки сировини і закінчуючи отриманням готової продукції. Схема, що показує види обладнання, яке використовують для виконання технологічних операцій, називається машинно-апаратною схемою.

Залежно від виду продукції машинно-апаратну схему умовно поділяють на чотири частини: підготовка сировини, приготування напівфабрикатів, виготовлення тари (якщо її не постачають у готовому вигляді), отримання готової продукції.

Загалом технологічне обладнання, що входить до машинно-апаратної схеми пакувального процесу, за функціональним призначенням поділяють на такі групи:

1. Обладнання для миття та очищення сировини і тари.
2. Обладнання для подрібнення продукції.
3. Обладнання для розподілу сипких, рідких і грубодисперсних продуктів.
4. Обладнання для пресування продукції.
5. Обладнання для перемішування та отримання однорідних мас.
6. Обладнання для формування та поштучного розподілу пластичних мас.
7. Обладнання для виготовлення тари.
8. Обладнання для загортання, пакування та фасування продукції.

9. Обладнання для герметизації тари з продукцією.
10. Вагове та дозуюче обладнання.
11. Обладнання для проведення дифузійних процесів.
12. Обладнання для теплового оброблення продукції.
13. Промислові печі, автоклави, гідроклави.

У процесі комплексної механізації та автоматизації процесів пакування окремі машини та апарати поєднують у агрегати та поточні лінії.

1.3. Поточні лінії. Типи зв'язку між машинами. Ступінь механізації й автоматизації поточних ліній

Поточна лінія – це сукупність спеціалізованих технологічних машин, розташованих згідно з технологічним процесом і з'єднаних між собою транспортуючими пристроями.

За видом зв'язку між машинами поточні лінії поділяють:

- 1) на лінії з жорстким зв'язком між машинами та безпосередньою передачею оброблюваного об'єкта від однієї машини до іншої (рис. 1, а). Машини від 1-ї до n-ї мають працювати з ритмом основної машини лінії або кратним йому;
- 2) лінії з гнучким зв'язком між машинами (рис. 1, б). Машини не є суворо залежними від вибраного ритму лінії. Між кожними двома машинами (рис. 1, б, поз. 1) встановлюють накопичувач (рис. 1, б, поз.2) з транспортером-перевантажувачем;
- 3) лінії з напівгнучким зв'язком (комбіновані) (рис. 1, в). Такі лінії зазвичай поділяють на окремі частини, які містять згруповані машини (рис. 1, в, поз. 1) з жорстким зв'язком. Частини комбінованих ліній поєднані між собою гнучким зв'язком у вигляді накопичувачів (рис. 1, в, поз. 2) з транспортерами-перевантажувачами.

За ступенем механізації та автоматизації поточні лінії поділяють на немеханізовані, напівмеханізовані, механізовані, автоматизовані, автоматичні.

Немеханізовані поточні лінії характеризуються тим, що усі технологічні та транспортувальні операції на них виконують вручну. Такі лінії дозволяють диференціювати технологічний процес, спеціалізувати робочі місця, вводять поділ праці та єдиний ритм виробництва.

У напівмеханізованих лініях більша частина трудомістких технологічних і транспортувальних операцій механізована та

виконується без безпосереднього використання ручної праці. Вручну виконують операції подання напівфабрикатів до пакувальних і герметизуючих машин і здійснюють контролювання та регулювання технологічного процесу.

Механізована поточна лінія – це лінія з повною, комплексною механізацією усіх технологічних, транспортувальних і встановлювально-знімних операцій, що виконуються без використання ручної праці. Контроль і регулювання параметрів технологічного процесу залишаються ручними.

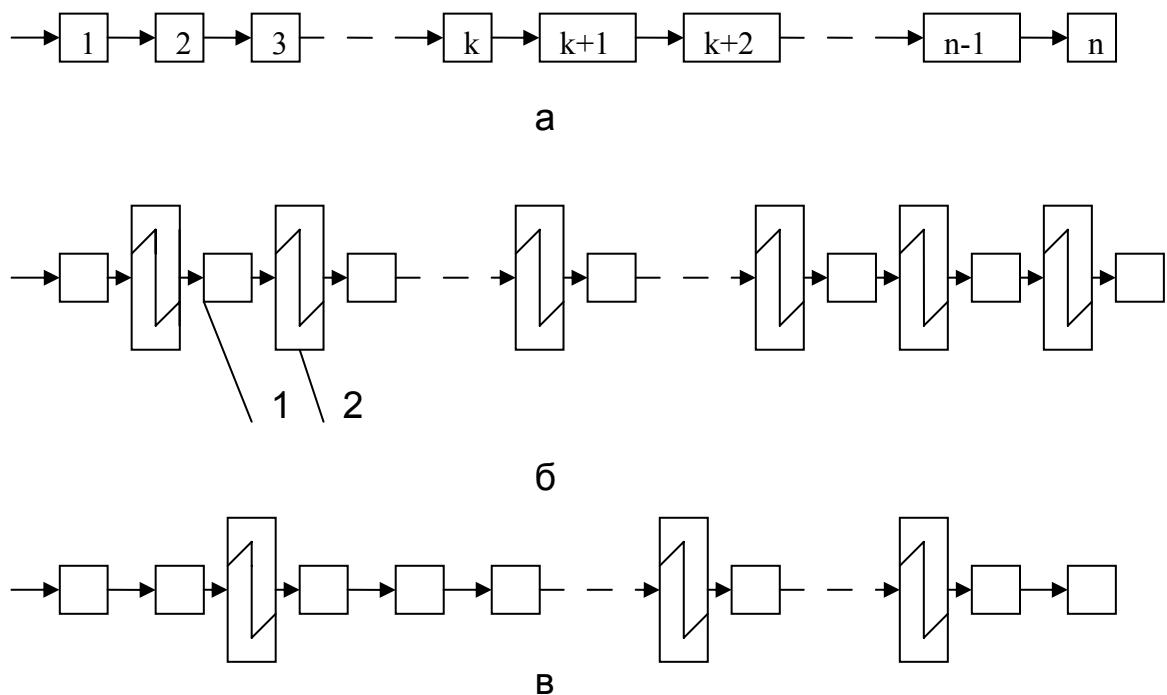


Рис. 1. Види зв'язків між машинами поточних ліній:
а – жорсткий; б – гнучкий; в – напівгнучкий

Автоматизовані поточні лінії використовують пристрої для автоматичного контролю та регулювання головних технологічних процесів (дозування, теплової обробки, герметизації та ін.). Автоматизують як механізовані, так і напівмеханізовані поточні лінії.

Автоматичні поточні лінії – це механізовані лінії, які містять комплекс автоматичних пристроїв для контролю та регулювання усіх технологічних операцій і керування машинами та агрегатами, що входять до складу лінії, без використання ручної праці. Комплексна (повна) автоматизація дозволяє виконувати роботу з найвищими

техніко-економічними показниками (ККД, собівартість продукції, продуктивність та ін.).

1.4. Одно- та багатопоточні лінії

За структурою потоку лінії бувають однопоточні, багатопоточні та змішані.

На однопоточних лініях з одного виду сировини виробляють один вид продукції. Продуктивність і ритм роботи усіх машин та апаратів мають збігатися з показниками основної машини, яка має визначне значення для цього потоку.

Багатопоточні лінії бувають з потоками, що збігаються, розбігаються та йдуть паралельно. У першому випадку з кількох видів сировини, напівфабрикатів і пакувальних матеріалів виробляють один вид виробів, у другому – з одного виду сировини, напівфабрикатів або пакувальних матеріалів виробляють кілька видів кінцевого продукту.

Лінії з паралельними потоками використовують, якщо виробничі показники технологічних машин значно менші за показники поточних ліній, до складу яких вони входять. У цьому випадку подання напівфабрикатів і пакувальних засобів до технологічних машин здійснюється паралельно і одночасно з кількох потоків.

Потоки багатопоточних ліній поділяють на головні й допоміжні.

На головному потоку виконують основні операції з дозування і пакування виробів, на допоміжному – операції з виготовлення тари, додаткових напівфабрикатів та ін. Продуктивність і ритм роботи допоміжних потоків мають залежати від ритму головного потоку.

Поточні лінії зі змішаними потоками з кількох видів сировини, тари та напівфабрикатів виробляють кілька видів готових виробів.

1.5. Компонування поточних ліній

За компонуванням поточні лінії бувають таких видів: наскрізні, замкнені та змішані.

Наскрізні лінії виконують повний цикл підготовки, оброблення та пакування продукту з безперервним переходом об'єкта від однієї технологічної операції до іншої, можуть бути вертикальні та горизонтальні.

До складу вертикальних ліній входить гравітаційний транспорт, ці лінії комплектуються у вигляді прямої.

Горизонтальні лінії komponують у вигляді прямої лінії, ліній Г- та П-подібних форм, із зустрічним рухом виробів, що пакуються, та передачею їх з однієї ділянки на іншу (рис. 2).

Замкнені лінії використовують для пакування та транспортування виробів за допомогою пристроїв-супутників (допоміжних засобів): форм, лотків, піддонів та ін., які після звільнення від виробів повертаються до початкової позиції.

Замкнені лінії також бувають вертикальні та горизонтальні.

До складу горизонтальних ліній входять замкнені системи конвеєрів з обертальним або іншими перевантажуючими пристроями.

Конвеєрні системи, що замикаються вертикально (рис. 2, д), зазвичай таких спеціальних перевантажуючих пристроїв не потребують.

Змішані лінії – лінії, до складу яких входять наскрізні та замкнені частини і які використовують пристрої-супутники.

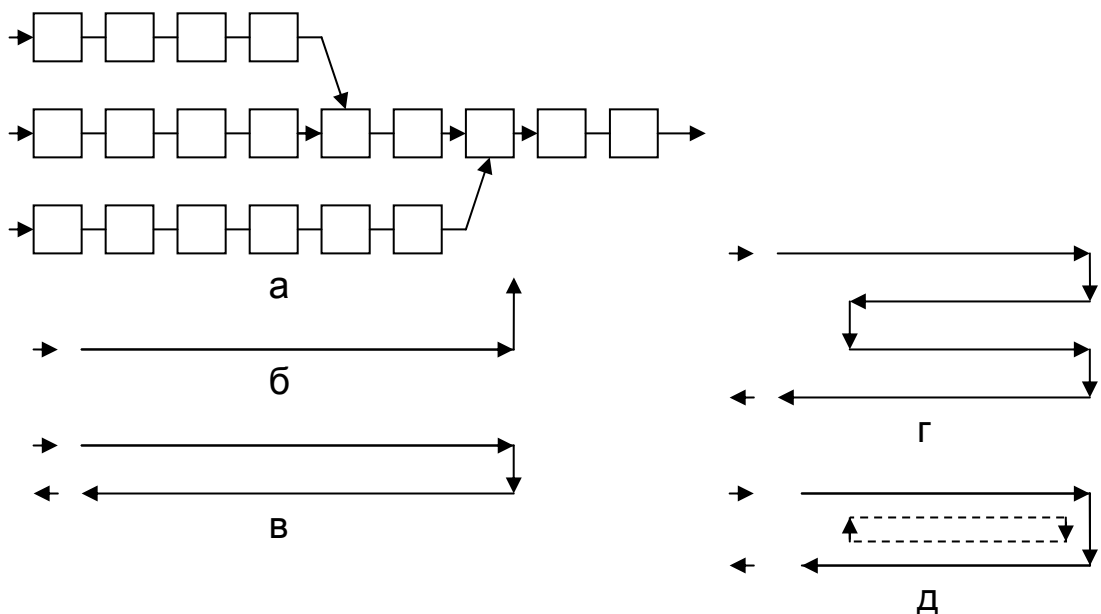


Рис. 2. Компонування поточних ліній:

а – багатопоточна лінія зі збіжними потоками;

б – лінія Г-подібна; в – лінія П-подібна; г – лінія з кількома зустрічними потоками;

д – замкнена лінія

1.6. Класифікація пакувального обладнання

Систематизація пакувального обладнання здійснюється за кількома характерними ознаками. Саме кількість параметрів, за якими

структурується обладнання, дозволяє чітко віднести його до тієї чи іншої групи машин.

Найголовнішими при класифікації пакувального обладнання є такі ознаки:

- структура пакувальних процесів (спосіб пакування);
- характер технологічних операцій;
- конструктивні особливості пакувального обладнання;
- вид продукції, що пакується;
- вид пакувального матеріалу і тари.

1.7. Класифікація за структурою пакувальних процесів

Згідно зі структурою операцій пакування, або інакше, методами розміщення продукції у тару чи пакувальний матеріал, обладнання умовно поділяють на три групи: загортальне, укладальне і фасувально-пакувальне.

Загортальні автомати як перша частина пакувального процесу виконують підготовку продукту до загортання (формування пластичної маси, орієнтування штучної продукції, пресування, подрібнення та ін.). Друга частина процесу – безпосередньо загортання у різноманітні обгорткові матеріали.

Залежно від способу виконання процесу загортання автомати поділяють:

- 1) на автомати з загортальною камерою;
- 2) з робочою каруселлю;
- 3) з безперервним утворенням трубки обгорткового матеріалу.

В автоматах першої групи продукт, що загортається, та обгортковий матеріал подаються до загортальної камери (тунелю, шахти), яка займає постійне положення. В автоматах другої групи загортання виконується на робочій каруселі, яка періодично повертається. Обидві групи автоматів попередньо відрізають і комплектують обгортковий матеріал або використовують його у вже підготовленому вигляді.

Автомати третьої групи подають вироби у трубку з обгорткового матеріалу, що утворюється методом безперервного формоутворення. Після цього виконують обтискання, склеювання та розрізання трубки між окремими виробами, тобто операцію загортання виконують перед відрізанням обгортки.

Укладальні машини виконують процес пакування у два етапи: перший – орієнтування та комплектування штучних виробів (інколи

виконують вручну), другий – укладання продукції в тару. Основними робочими органами є вакуум-присоси та маніпулятори.

Фасувально-пакувальні автомати виконують технологічний процес у три етапи. Перший – виготовлення пакета або, у разі використання готової тари, її підготовка до наповнення; другий – наповнення продуктом; третій – запечатування або закупорювання. Автомати такого типу є найбільш поширеними та використовуються для пакування широкого спектра продукції.

1.8. Класифікація за характером технологічних операцій пакування та конструктивними особливостями обладнання

Якщо на підприємстві асортимент продукції, яку потрібно пакувати, постійно змінюється, доцільним є використання автоматичних ліній, до складу яких входять окремі автомати для виконання кожної частини процесу пакування. Виконання технологічних операцій окремими машинами дозволяє останні зробити більш універсальними та використовувати їх для декількох видів продукції.

За характером технологічних операцій пакувальне обладнання поділяють на дозувальне, фасувальне, етикетувальне, пакетоформувальне, групове, комбіноване.

Тип дозувального автомата залежить від типу дозатора, який на ньому використовують. Згідно з класифікацією існують такі різновиди дозаторів:

- об'ємні зі склянками;
- шиберні (мірна ємність або заслін рухається за дугоподібною або поворотно-поступальною траєкторією);
- роторні (для сипкої продукції);
- об'ємні шнекові для порошкоподібної продукції (важкосипкої, липкої, пилоутворюючої);
- маятникові;
- вагові (лінійні або комбіновані);
- об'ємні клапанно-поршневі або шестерінчасті (для рідкої та пастоподібної продукції).

Відокремлення операцій з повного або часткового виготовлення пакетів із загального комплексу операцій фасувально-пакувального автомата та виконання їх на окремих пакетоформувальних автоматах доцільне при використанні м'яких і плоских пакетів. Саме тип пакета та напрям руху продукту, який упаковують, найчастіше обумовлюють конструктивні особливості машини.

За напрямом руху продукту пакувальне обладнання класифікують на горизонтальне і вертикальне.

Об'ємний пакет (тип 1-11, ГОСТ 12302) виготовляють за допомогою комірникових автоматів. Комір – характерна деталь обладнання, призначена для утворення рукава з пакувального матеріалу. Усі комірникові пакувальні машини належать до обладнання вертикального типу. Незначне відхилення осі рукавоутворювача від вертикалі допускається лише при фасуванні та пакуванні крихкої продукції.

Конструктивні особливості автоматів для виготовлення плоских пакетів (тип 1-12, ГОСТ 12302) залежать від методу їх формоутворення. Перший метод – накладення одна на одну двох смуг пакувального матеріалу, другий – складання однієї смуги матеріалу навпіл. За напрямом руху пакувального матеріалу обладнання буває як вертикального, так і горизонтального типу.

За принципом дії усе пакетоформувальне обладнання буває безперервним і періодичним. Обидва типи автоматів можуть використовуватися як конструктивні елементи для протягування пакувального матеріалу через поперечні зварювальні губки, транспортер, ролики та щипці. Виконавчі механізми обладнання приводять у рух за допомогою електромеханічних, пневматичних і змішаних приводів.

Окрема група обладнання – це машини для групового пакування, наприклад, укладальники у контейнери та на піддони, а також машини для обгортання та зв'язування. Конструкцію усіх пристроїв групового пакування, технологію укладання та пакування вибирають з урахуванням наскрізного транспортування продукції від промислового підприємства до магазину, а також механізованого виконання вантажних робіт.

1.9. Класифікація за видом пакувального матеріалу та продукції, що пакується

За видом пакувального матеріалу обладнання поділяють на машини, що використовують термоусадкові оболонки, термоусадкові плівки, полімерні плівки, натуральні пакувальні матеріали (папір, тканини та ін.), стрейч-плівки, вакуумні пакети, гофрокартон, спінені матеріали.

За видом продукції автомати поділяють на машини для пакування харчових продуктів і непродовольчих товарів.

Найпоширенішою є класифікація обладнання за консистенцією продукту, що підлягає пакуванню. Зазвичай виділяють такі типи обладнання:

- 1) обладнання для фасування та пакування штучної (дрібно- та великогабаритної) продукції;
- 2) автомати та напіваавтомати для фасування та пакування рідини (тихої або газованої);
- 3) машини для пакування в'язкої та пастоподібної продукції;
- 4) обладнання для сипкої продукції.

Обладнання для великої штучної продукції використовують для пакування м'ясних напівфабрикатів (порційні шматки, пельмені, котлети та ін.), продуктів з риби та морепродуктів, хлібобулочних виробів. Як матеріал споживчої тари використовують вакуумне пакування, термопакування, алюмінієву фольгу, кашировану пергаментом або жиростійким папером, пластикovu та жерстяну тару.

Фасування та пакування дрібної штучної продукції здійснюють за допомогою обладнання, яке можна використовувати для пакування сипкої продукції.

Існує декілька типів автоматів для пакування сипкої продукції:

- 1) для гранульованої та легкосипкої продукції (чай, цукор, крупа, приправи, насіння та ін.);
- 2) для порошкоподібної продукції (сода, мука та ін.);
- 3) для формованої сипкої продукції (пігулки, цукерки, макаронні вироби та ін.);

Можливість фасування та пакування різноманітних сипких продуктів залежить, у першу чергу, від типу дозатора, що було розглянуто вище. Як тару для пакування сипких використовують папір, поліпропілен, тканину, скляні, полімерні та жерстяні банки.

Обладнання для фасування та укупорювання рідкої продукції буває кількох типів і вибирається виробником залежно від виду рідини (тихої або газованої), яку потрібно розлити.

Існує чотири типи дозувальних пристроїв для відмірювання необхідної порції рідини:

- 1) за об'ємом (дозатор відміряє порції рідини та виливає її в тару);
- 2) до заданого рівня (тара будь-якої ємності заповнюється до заданого рівня);
- 3) за масою;
- 3) за часом.

Два останніх види дозування здійснюються у комплексно автоматизованих системах розливання за допомогою спеціальних датчиків і дозувальних головок з відсікаючими клапанами з

мікропроцесорним управлінням.

За методом подання рідини у тару розрізняють автомати з вільним і примусовим розливанням. За першим методом тиха рідина витікає в тару під дією власної ваги (гравітаційних сил), за другим – під дією різниці тиску повітря у резервуарі та у тарі або під дією поршневого дозатора або спеціального насоса (використовують для тихих спиртовмісних і газованих рідин).

За способом компоновання виділяють два типи машин для розливання: лінійні та роторні (карусельні)

У лінійних напівавтоматах дозуючі пристрої розташовані уподовж транспортерів, що подають пляшки, та рухаються з зупинками на час розливання. У лінійних автоматах групування пляшок у блоки, подання до головок, керування дозаторами та переміщення повних пляшок виконуються автоматично з одночасним виконанням операцій, що забезпечує високу продуктивність.

Для підвищення продуктивності закупорювання рідини найчастіше здійснюють за допомогою окремих автоматів, які розрізняють за призначенням – для металевих кронен-кришок, для гвинтових ковпачків, пластикових кришок, натуральних корків та ін.

Фасування та пакування рідини здійснюють у кілька видів тари: плівку, паперові тришарові пакети, скляні, жерстяні та пластикові ємності. Желеподібні та в'язкі продукти пакують у фольгований папір і пластикові форми.

Пакування в'язкої продукції може здійснюватись залежно від ступеня в'язкості на обладнанні для фасування-пакування (олія, креми, майонез), або на обладнанні для загортання с попереднім формуванням (масло, сиркова маса, морозиво та ін.).

2. ФАСУВАЛЬНО-ПАКУВАЛЬНІ АВТОМАТИ ДЛЯ СИПКИХ ПРОДУКТІВ

2.1. Трикарусельний автомат для виготовлення, наповнення та запечаткування твердих пакетів

Будова і призначення трикарусельних автоматів для пакування у тверді пакети

Залежно від виду продукту на автоматах цього типу можна виготовити подвійний пакет, що складається із зовнішнього твердого

пакета й внутрішнього м'якого, або одинарний твердий пакет. Автомати можуть бути обладнаними різними дозувальними пристроями. Для легкосіпких кристалічних або зернистих продуктів застосовуються об'ємні дозатори з мірними стаканами; для важкосіпких - об'ємні шнекові дозатори; для продуктів, насипна вага яких різко змінюється, застосовуються вагові дозатори.

Схематичне креслення трикарусельного фасувально-пакувального автомата типу АП2Б з об'ємним шнековим дозатором подано на рис. 3. Автомат призначено для фасування й пакування порошку какао, кави, дитячого борошна, цукрової пудри, крохмалю й інших порошкоподібних продуктів у виготовлені на ньому подвійні тверді пакети. Вага продукту в готовому пакеті – від 100 до 250 г.

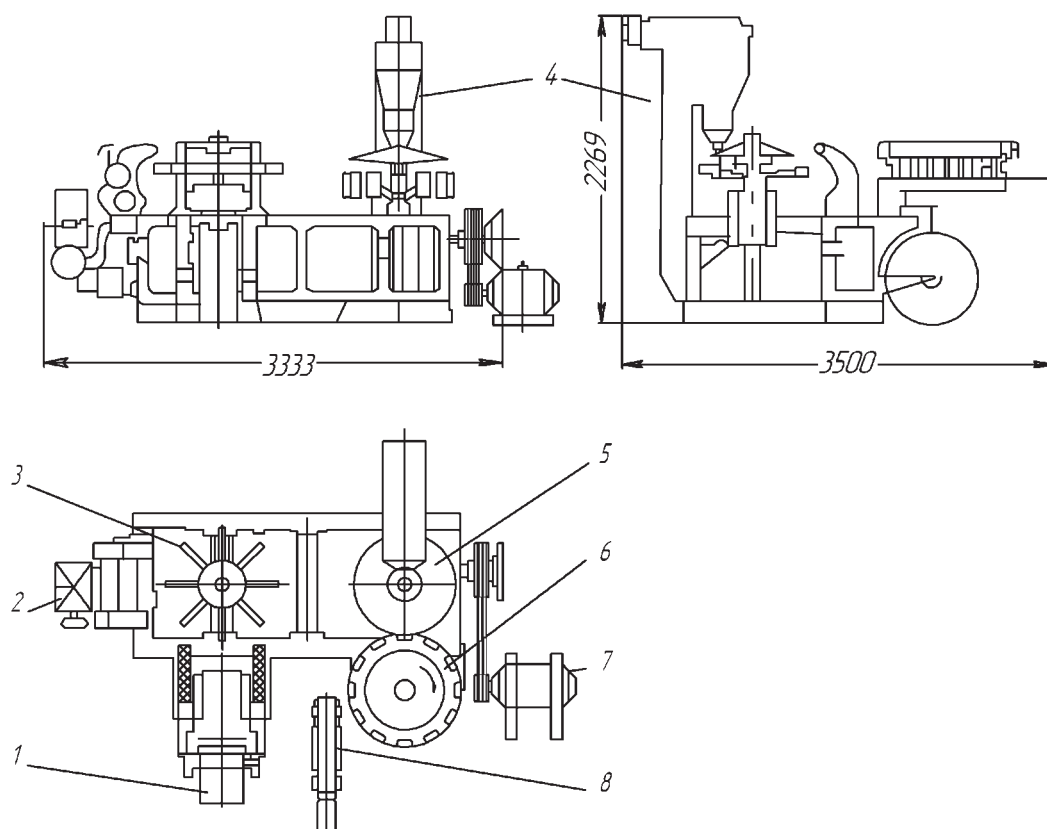


Рис. 3. Трикарусельний фасувально-пакувальний автомат типу АП2Б з об'ємним шнековим дозатором

Автомат складається з таких частин: групи механізмів 1 для намазування клеєм, відрізання й подачі тонкого паперу для внутрішнього пакета з рулону на пакетну карусель; групи механізмів 2 для подачі картонної етикетки зовнішнього твердого пакета на цю ж карусель; пакетної каруселі 3 з формами й механізмами для

виготовлення пакетів; шнекового дозатора 4; насипної каруселі 5, на якій продукт насипається в пакет з дозатора, разом з пакетом струшується й зважується; пакувальної каруселі 6, на якій запечатуються внутрішній і зовнішній пакети; електродвигуна 7 для приводу автомата; транспортера 8 для готових пакетів.

На рис. 4 наведено технологічну схему автомата, за якою можна простежити процес виготовлення, наповнення й запечатування пакета.

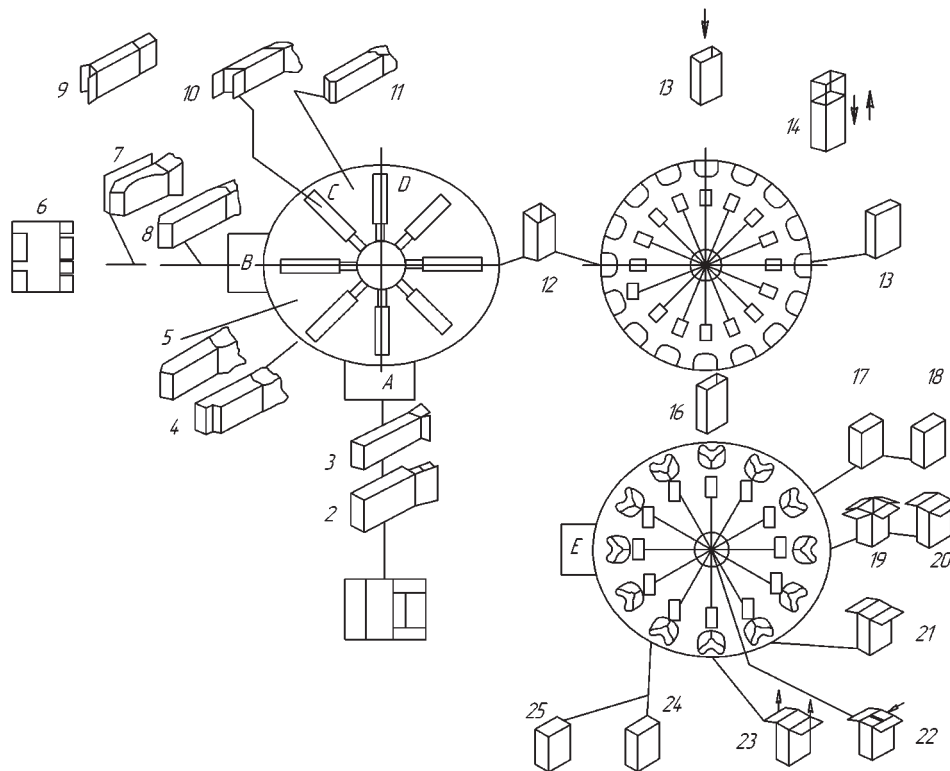


Рис. 4. Технологічна схема трикарусельного фасувально-пакувального автомата типу АП2Б

Пакетна карусель має вісім форм, на яких виготовляються подвійні пакети. У позиції А відбувається подача відрізаної паперової заготовки для внутрішнього м'якого пакета з нанесеними смужками клею (операція 1), формування внутрішнього пакета (операція 2) і заклеювання його поздовжнього шва (операція 3). Після повороту форми на 45° у наступній позиції загортається права й при подальшому повороті ліва широкі сторони денця внутрішнього пакета (операції 4 і 5).

У позиції В відбувається подача з купки просіченої картонної етикетки для зовнішнього твердого пакета з нанесеними смужками клею (операція 6), формування зовнішнього пакета (операція 7) і заклеювання його поздовжнього шва (операція 8).

У позиції С разом з куточками денця внутрішнього пакета закриваються вузькі стулки денця зовнішнього пакета (операція 9), а потім права й при подальшому повороті каруселі ліва широкі стулки зовнішнього пакета (операції 10 і 11).

У позиції D притискається денце зовнішнього пакета для кращого заклеювання й проставляється дата випуску, а потім під час повороту форми на 90° денце притискається на прямою пластину.

Коли форма пакетної каруселі займе позицію, що збігається з поздовжньою віссю машини, пакет знімається з форми й подається в повертач пакета і після повороту на 90° у першу кишеню насипної каруселі, що має 16 кишень (операція 12).

Після повороту насипної каруселі на 90° у пакет з дозатора насипається продукт (операція 13). При цьому пакет піднімається і підводиться до затвора дозатора, на пластині якого є лапки, що розсовують стулки внутрішнього пакета. У кожній із трьох наступних позицій пакет струшується для ущільнення продукту (операція 14), а коли кишеня насипної каруселі стане в позицію, що збігається з поздовжньою віссю машини, робиться контрольне зважування пакета з продуктом (операція 15).

Після подальшого повороту насипної каруселі на 90° кишеня з пакетом спиняється проти пакувальної каруселі й у цій позиції пакет передається в першу кишеню пакувальної каруселі, що має 12 кишень (операція 16).

Далі кишеня з пакетом після повороту каруселі на 60° займає позицію, у якій розпрямляється й обжимається верхня частина внутрішнього пакета з одночасним відгинанням ступок зовнішнього пакета (операції 17 і 18). У наступній позиції два рази перегинається верхня частина внутрішнього пакета для утворення замка у вигляді гармоніки (операція 19), обжимається, а потім опускається замок внутрішнього пакета (операція 20).

У наступних позиціях послідовно закриваються вузькі стулки зовнішнього пакета (операції 21 і 22), наноситься клей на широкі стулки (операція 23) і вони закриваються (операції 24 і 25), а потім підсушується верхній торець пакета під нагрівальною плиткою.

У позиції Е готовий пакет виштовхується з пакувальної каруселі на транспортер для готових пакетів. Транспортер складається з двох стрічок, нижньої й верхньої, що рухаються в одному напрямку, між якими переміщується пакет. За рахунок притиснення верхньої стрічки

верхній торець пакета міцно склеюється. Після виходу із транспортера пакети надходять на приймальний стіл і укладаються в коробки або ящики.

Вакуум-насос автомата забезпечує роботу присосів, що відокремлюють етикетку з купки. Автомат приводиться у дію від електродвигуна потужністю 2,8 кВт.

Механізм притиску паперу

Механізм притиску паперу (рис. 5, а) зупиняє рух паперової стрічки під час відрізання ножицями заготовки для внутрішнього пакета.

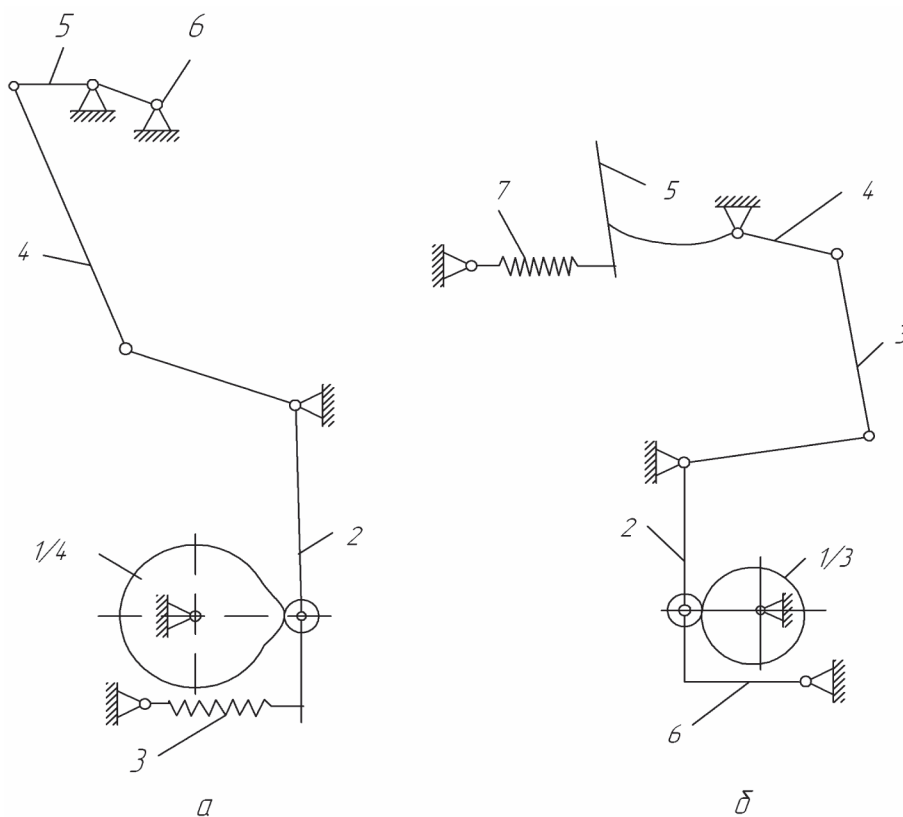


Рис. 5. Механізми притиску паперу і нижнього ножа ножиць

Дисковий кулачок $\frac{1}{4}$ приводить у хитний рух із зупинками штовхач 2. Пружина 3 замикає кулачкову пару. Шатун 4 приводить у хитний рух із зупинками коромисло 5, на якому закріплено гумові притискачі 6, що являють собою робочий орган механізму. Припинення руху штовхача й інших ланок механізму відбувається під час відрізання ножицями заготовки для внутрішнього пакета. Притискачі 6 при цьому впираються в нерухомий столик і зупиняють

рух паперової стрічки.

Заготовка для внутрішнього пакета відрізається ножицями, що складаються з нерухомого верхнього і рухомого нижнього ножів. Механізм нижнього ножа приводиться в рух дисковим кулачком 1/3 (рис. 5, б). Штовхач 2 за допомогою шатуна 3 передає хитний рух коромислу 4, на якому закріплено нижній ніж 5, що є робочим органом механізму. Під час робочого ходу ніж 5 піднімається вгору. Пружина 6 замикає кулачкову пару, а пружина 7 притискає нижній ніж до верхнього.

Механізми для подачі етикеток

Картонні етикетки купкою укладаються на піднімальний столик 1 (рис. 6, а) магазину етикеток. Вакуум-трубка 2 присмоктує верхню етикетку й переміщує її до валиків 1 і 2, що приймають етикетку. Переміщенням вакуум-трубки управляють дискові кулачки 3/15 і 4/17 (див. рис. 5, а). Кулачок 3/15 приводить у хитний рух штовхач 5, а кулачок 4/17 - штовхач 6. До штовхачів 5 і 6 шарнірно приєднані ланки 7 і 8, з'єднані між собою також шарнірно. При хитному русі штовхача 5 опускається й піднімається вакуум-трубка 2 для присмоктування етикетки, що жорстко з'єднана з ланкою 8 і являє собою робочий орган механізму. Хитний рух штовхача 6 забезпечує горизонтальне переміщення вакуум-трубки 2 і разом з нею етикетки до валиків 1 і 2, що приймає етикетку. Пружини 9 і 10 замикають кулачкові пари.

У міру зняття етикеток зі столика 1 (рис. 6, а) його необхідно піднімати. Від штовхача 5 за допомогою шатуна 11 приводиться в хитний рух коромисло 12; собачка 13 обертає храпове колесо 14 і насаджену на одному з ним валу шестірню 15, що перебуває в зачепленні із зубчастою рейкою 16. З останньої жорстко з'єднаний піднімальний столик 1, що є робочим органом даного механізму.

Подана вакуум-трубкою до валиків 1 і 2 (рис. 6, б) етикетка переміщується далі цими ж валиками. На одному валу розташовано дискові кулачки 3 і 4 і клейовий сектор 5. Валик 2 при прийомі етикетки віджимається вниз кулачком 3 за допомогою штовхача 6. Пружина 7 замикає кулачкову пару. Далі етикетка надходить до клейового сектора 5, що наносить на неї клей. При цьому етикетка притискається до клейового сектора валиком 8, що знаходиться на важелі 9, під дією пружини 10. Для прийому наступної етикетки обертовий разом із клейовим сектором кулачок 4 віджимає вниз валик 5. Далі етикетка з нанесеними на неї смужками клею, переміщується валиками 11 і 12.

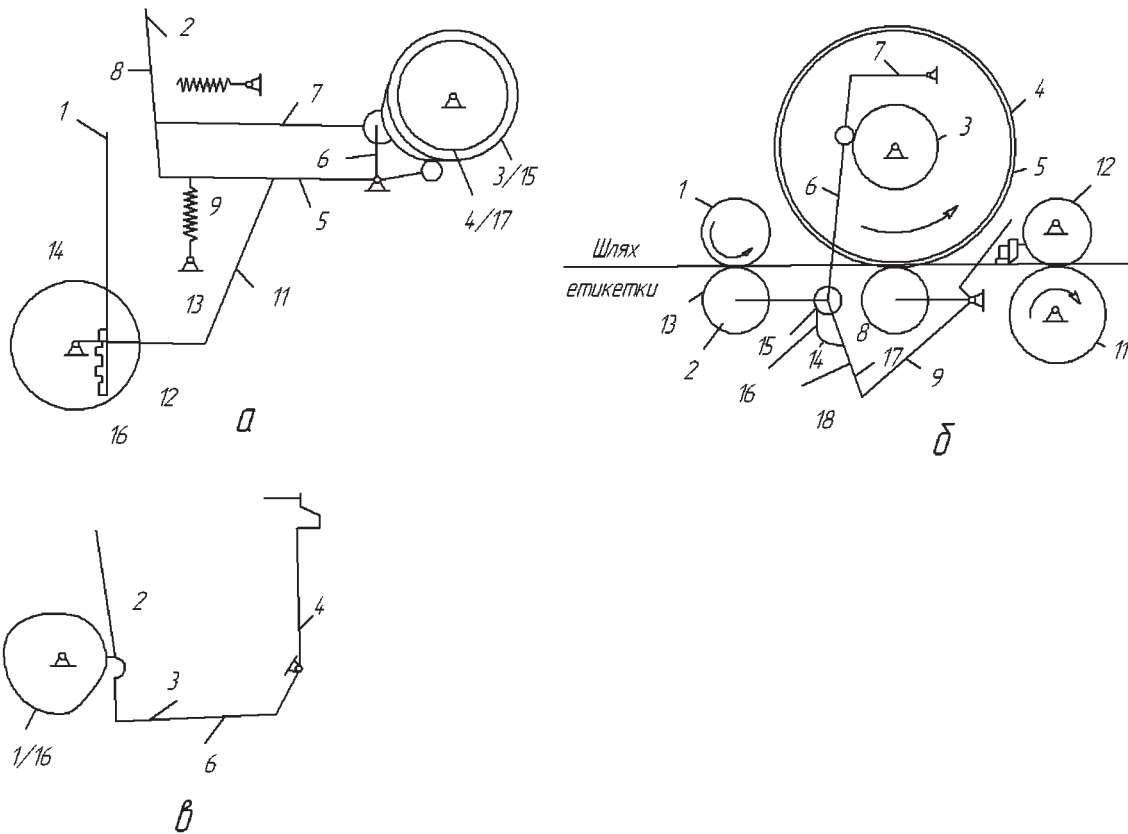


Рис. 6. Механізми для подачі етикеток

Якщо етикетка не буде подана вакуум-трубкою до валиків 1 і 2 (рис. 6, б), необхідно запобігти намазуванню клеєм валика 8, інакше наступні етикетки будуть до нього приклеюватися й просування їх до форми пакетної каруселі утрудниться.

Щуп 13 за наявності етикетки під впливом пружини 14 упирається в етикетку, що перешкоджає його подальшому руху вгору.

Після проходження етикетки кулачок 4 віджимає вниз валик 8 і разом з ним вушко 15 важеля 9, яке, натискаючи на тримач щупа 16, опускає його нижче шляху проходження етикетки. При подальшому обертанні кулачка 4 валик 8 за рахунок зменшення радіуса-вектора кулачка 4 повертає важіль 9 за годинниковою стрілкою й дає можливість щупу 13 піднятися. Якщо етикетка не буде подана, то щуп 13, не зустрічаючи перешкоди у вигляді етикетки, підійметься вище лінії шляху проходження етикетки, а жорстко зв'язаний зі щупом упор 17 своїм нижнім торцем натисне на верхній торець упорної планки 18 важеля 9. Тоді валик 8 залишиться віджатим і під час проходження над ним клейового сектора, коли кулачок 4 його не буде віджимати. Це запобігає намазуванню клеєм валика 8.

Механізми для формування внутрішнього й зовнішнього пакетів

Механізмом напрямних паперова заготовка для внутрішнього пакета, що залишилася після відрізання ножицями на піднімальному столику 1-3 (рис. 7,а), і подана на піднімальний столик 4-6 етикетка піднімаються до форм пакетної каруселі й потім обертаються навколо них з трьох боків (операції 2 і 7 - всі операції зазначені за технологічною схемою). Для цього подвійним кулачком 7/23 за допомогою штовхача 8 і шатуна 9 піднімається вгору траверса 10, що жорстко з'єднана із трубками 11 і 12, які підтримують крайні частини 1, 3 і 4, 6 піднімальних столиків. При підніманні трубок 11 і 12 піднімаються також стрижні 13 і 14, які під дією пружин 15 і 16 упорами 17 і 18 притискаються до трубок 11 і 12. Стрижні 13 і 14 підтримують середні частини 2 і 5 піднімальних столиків. Коли останні пригорнуть до форм пакетної каруселі паперову заготовку внутрішнього пакета й етикетку, при подальшому підніманні трубок 11 і 12 крайні напрямні частини піднімальних столиків 1, 3 і 4, 6 обгортають паперову заготовку й етикетку навколо форми пакетної каруселі, тобто виконують первісну операцію формування внутрішнього й зовнішнього пакетів.

Наступні операції - загинання паперу й етикетки для утворення поздовжніх швів (операції 3 і 5). Спочатку загинається коротка виступна над формою частина паперової заготовки або етикетки, а потім – більш довга, котра накладається на коротку частину й склеюється з нею. Коротка частина загинається механізмом, що приводиться в дію пазовим кулачком 1/5 (рис. 7, б). Штовхач 2 через шатун 3 приводить у хитний рух коромисло 4, шарнірно з'єднане із загиначем 5, що є робочим органом механізму для загинання короткої, виступної над формою, частини етикетки.

Притискач 6 при цьому впирається через етикетку в бічну частину форми й притискає до неї етикетку під час загинання короткої її частини за рахунок дії пружини 7. Хитний рух коромисла 4 за допомогою пари конічних секторних шестерень 8, 9 передається коромислу 10 аналогічного механізму для загинання короткої частини паперової заготовки внутрішнього пакета, робочим органом якого є загинач 11 разом із притискачем 12, що працює під дією пружини 13.

Довга частина етикетки зовнішнього пакета загинається подібним механізмом, що приводиться в дію дисковим кулачком 14/7. Штовхач 15 через шатун 16 приводить у хитний рух коромисло 17 і

загинач 18 разом із притискачем 19, що працює під дією пружини 20. Від коромисла 17 за допомогою пари конічних секторних шестерень 21-22 приводиться в рух коромисло 23 і загинач 24, що загинає довгу частину паперової заготовки внутрішнього пакета. Заготовка притримується притискачем 25 за рахунок дії пружини 26.

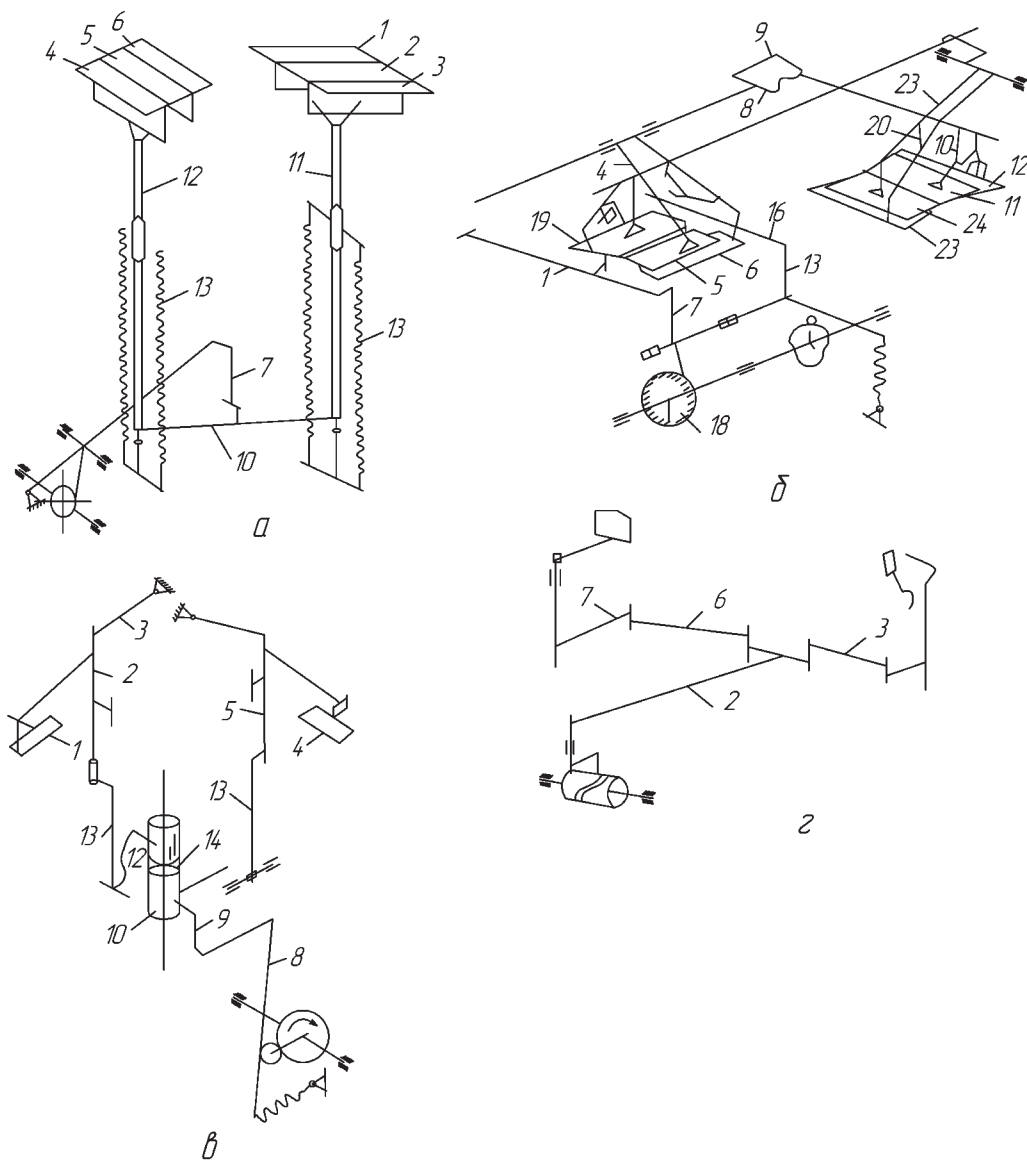


Рис. 7. Механізми для формування внутрішнього й зовнішнього пакетів

Після загинання виступних над формами частин паперової заготовки внутрішнього пакета на поздовжній шов, що утворився при склеюванні пакета, опускається притискач 1 (рис. 7, в). Такий притискач є над кожною з восьми форм пакетної каруселі. Він притискається до форми важелем 2 під дією стиснутої пружини 3. На

поздовжній шов зовнішнього пакета одночасно опускається такий же притискач 4 за допомогою важеля 5 і стиснутої пружини 6. Під час утворення поздовжніх швів внутрішнього й зовнішнього пакетів притискачі з 1 до 4 мають бути підняті над формами. Притискач піднімає механізм, що приводиться у дію дисковим кулачком 7/25. Штовхач 8 за допомогою шатуна 9 передає поступальний рух повзуну 10. Пружина 11 замикає кулачкову пару. Повзун, що переміщується в пазу повзуна 10, 12, відхиляє важіль 13 і за допомогою важеля 2 піднімає притискач 1. Аналогічно повзун 14 відхиляє важіль 15 і піднімає притискач 4.

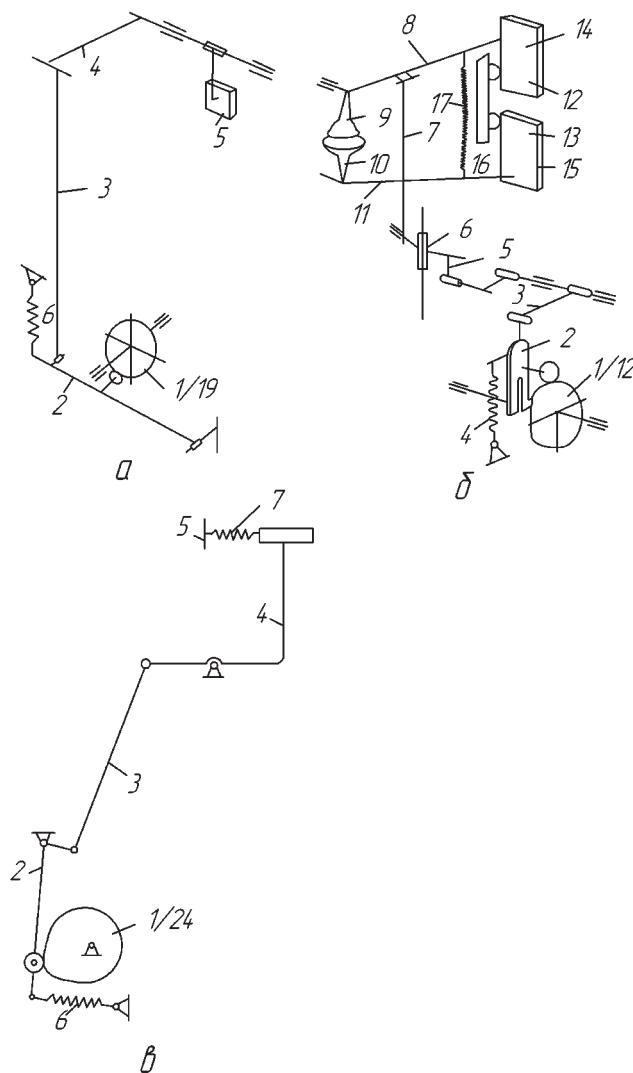


Рис. 8. Механізми для формування денця пакета

Операція 4 (загортання правої широкої сторони денця внутрішнього пакета) виконується механізмом, що приводиться у дію циліндричним кулачком 1/14 (рис. 7, г). Штовхач 2 через шатун 3

приводить у хитний рух коромисло 4 із закріпленням на ньому робочим органом 5. Одночасно цим же штовхачем через шатун 6 приводиться в хитний рух коромисло 7 із закріпленням на ньому робочим органом 8, що виконує операції загинання правої широкої стулки денця зовнішнього пакета (операція 10).

Загортання лівої широкої сторони й ущільнення склеювання денця внутрішнього пакета (операція 5) виконується нерухомою напрямною під час повороту пакетної каруселі.

Під час утворення зовнішнього пакета (операція 8) денце внутрішнього пакета утримується притискачем, що переміщується механізмом, який приводиться у дію дисковим кулачком 1/19 (рис. 8, а). Штовхач 2 через шатун 3 приводить у хитний рух із зупинкою коромисло 4 із закріпленням на ньому притискачем 5. Пружина 6 замикає кулачкову пару. Після утворення зовнішнього пакета механізмом, що приводиться в дію дисковим кулачком 1/12 (рис. 8, б), загинаються вузькі стулки денця зовнішнього пакета разом з куточками денця внутрішнього пакета (операція 9). Штовхач 2 передає рух коромислу 3. Пружина 4 замикає кулачкову пару. Далі шатуном 5 рух передається повзуну 6, що за допомогою шатуна 7 приводить у хитний рух коромисло 8 і через пару зубчастих секторів 9 і 10 коромисло 11. Робочі органи 12 і 13 цього механізму шарнірно з'єднані з коромислами 8 і 11.

Вертикальне переміщення робочих органів забезпечується пружинами 14, 15 і роликами, що рухаються по нерухомій напрямній 16. Пружина 17 також сприяє правильному напрямку руху робочих органів. Праву широку стулку денця зовнішнього пакета (операція 10) загинає механізм, зображений на рис. 7, г. Загинання лівої широкої стулки й ущільнення склеювання денця зовнішнього пакета (операція 11) виконуються нерухомою напрямною під час повороту пакетної каруселі.

Завершальна операція з виготовлення пакета здійснюється в позиції D технологічної схеми механізмом, що приводиться у дію дисковим кулачком 1/24 (рис. 8, в). Тут денце пакета притискається й проставляється дата випуску. Штовхач 2 за допомогою шатуна 3 надає руху коромислу 4 і притискачу 5. Пружина 6 замикає кулачкову пару, а пружина 7 забезпечує притиснення притискача.

Механізми подачі пакета у дозатор, утрушування продукту в пакеті й передачі пакета в пакувальну карусель

Пакет з форми пакетної каруселі знімається механізмом, що

приводиться у дію пазовим кулачком 1/9 (рис. 9, а). Штовхач 2 за допомогою шатуна 3 надає рух коромислу 4 і повзунам 5 і 6. На повзуні 6 закріплено робочий орган 7, виконаний у вигляді вилки, що охоплює форму пакетної каруселі з усіх боків. При поступальному переміщенні цієї вилки пакет знімається з форми, що складається з двох частин (верхньої і нижньої), які розтискають пружиною. Під час знімання пакета з форми верхня й нижня частини форми зближаються і, як наслідок, пакет вільно лежить на формі.

Знятий з форми пакет до подачі його в кишеню насипної каруселі повертається на 90° механізмом, що приводиться у дію зірочкою 1/30 (рис. 9, б), від якого за допомогою ланцюгової передачі рух передається до водила 2 чотирипазового мальтійського хреста 3, що обертається із зупинками. Парою циліндричних шестерень періодичний рух передається обертачу 4, у який під час його зупинки пакет виштовхується механізмом знімання пакета з форми пакетної каруселі.

Після повороту на 90° пакет з обертача виштовхується наступним пакетом на лопатку 1 механізму подачі в кишеню насипної каруселі (рис. 9, в). Цей механізм складається з дискового кулачка 2/46, штовхача 3, пружини 4, шатуна 5 і коромисла 6, на якому закріплена лопатка 1, що є робочим органом механізму. Під час приймання пакета з обертача коромисло 6 разом з лопаткою 1 перебуває в трохи відхиленому положенні, а потім разом з пакетом повертається проти годинникової стрілки, займаючи вертикальне положення, і поміщає пакет у кишеню насипної каруселі.

Поданий у кишеню насипної каруселі пакет разом з нею повертається на 90° і в цьому положенні наповнюється порцією продукту з дозатора (операція 13). Під час наповнення пакет піднімається до затвора дозатора механізмом піднімання пакетів (рис. 9, г), який складається з дискового кулачка 1/34, штовхача 2, пружини 3, шатуна 4 і коромисла 5, на якому закріплений робочий орган 6. Потім робиться утрушування продукту в пакеті механізмом (рис. 9, д), що складається з дискового кулачка 1/48, штовхача 2, пружини 3, шатуна 4, коромисла 5, другого шатуна 6 і коромисла 7. До шатуна 6 прикріплено робочий орган 8.

З насипної каруселі в пакувальну пакет, наповнений продуктом, подається механізмом (рис. 9, е), що складається з циліндричного кулачка 1/47, штовхача 2, шатуна 3, коромисла 4 до виштовхувача 5, що є робочим органом механізму. За рахунок стискання пружини 6 виштовхувач 5 не переміщується при русі шатуна 3, якщо виникне затор при подачі пакета в пакувальну карусель.

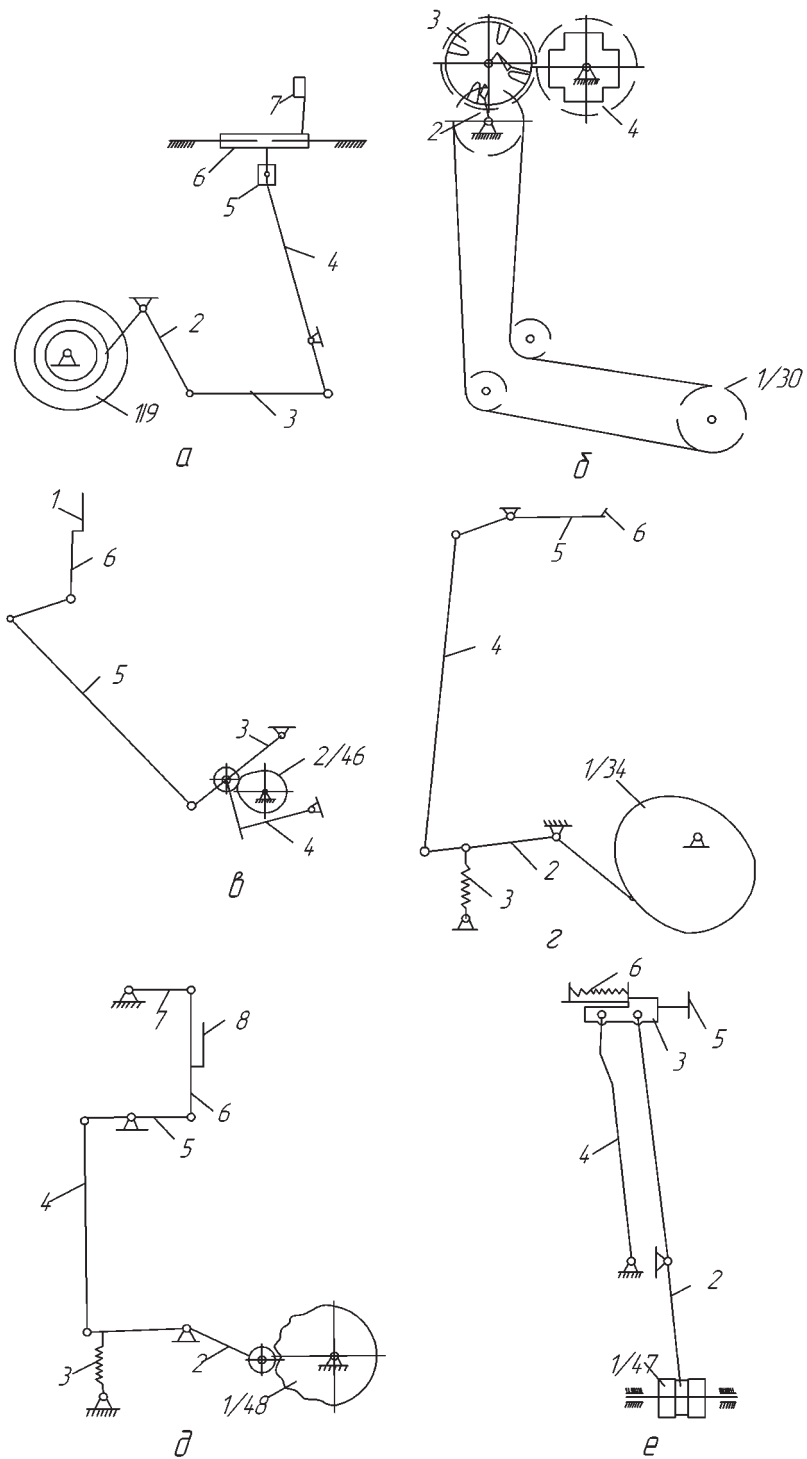


Рис. 9. Механізми подачі пакета у дозатор, утрушування продукту в пакеті й передачі пакета в пакувальну карусель

Механізми закриття внутрішнього пакета

Поданий у кишеню пакувальної каруселі пакет разом з нею повертається на 60° і в цьому положенні верхня частина внутрішнього

пакета розпрямляється й обжимається (операції 17 і 18). Механізм розправлення верхньої частини внутрішнього пакета (рис. 10, а) складається з дискового кулачка 1/56, штовхача 2, пружини 3, шатуна 4 і штанги 5, що поступально переміщується в нерухомій напрямній 6. На штанзі 5 жорстко закріплено вилку 7, до якої шарнірно приєднані лопатки 8 і 9, що є робочими органами механізму.

При опусканні штанги 5 разом з вилкою 7 лопатки 8 і 9 входять у внутрішній пакет і розходяться в сторони при русі роликів по нерухомих кулачках 10 і 11. Пружина 12 притискає ролики до кулачків. Лопатки при цьому розпрямляють внутрішній пакет і зводять його верхні країки докупи. Слідом за цим обжимаються зведені країки механізмом затискача верхньої частини внутрішнього пакета (рис. 10, б). Цей механізм складається з кулачка 1/58, штовхача 2, пружини 3, шатуна 4 і коромисла 5, на якому закріплено лапку 6. Інша лапка 7 приводиться в рух за допомогою пари зубчастих секторів 8, 9.

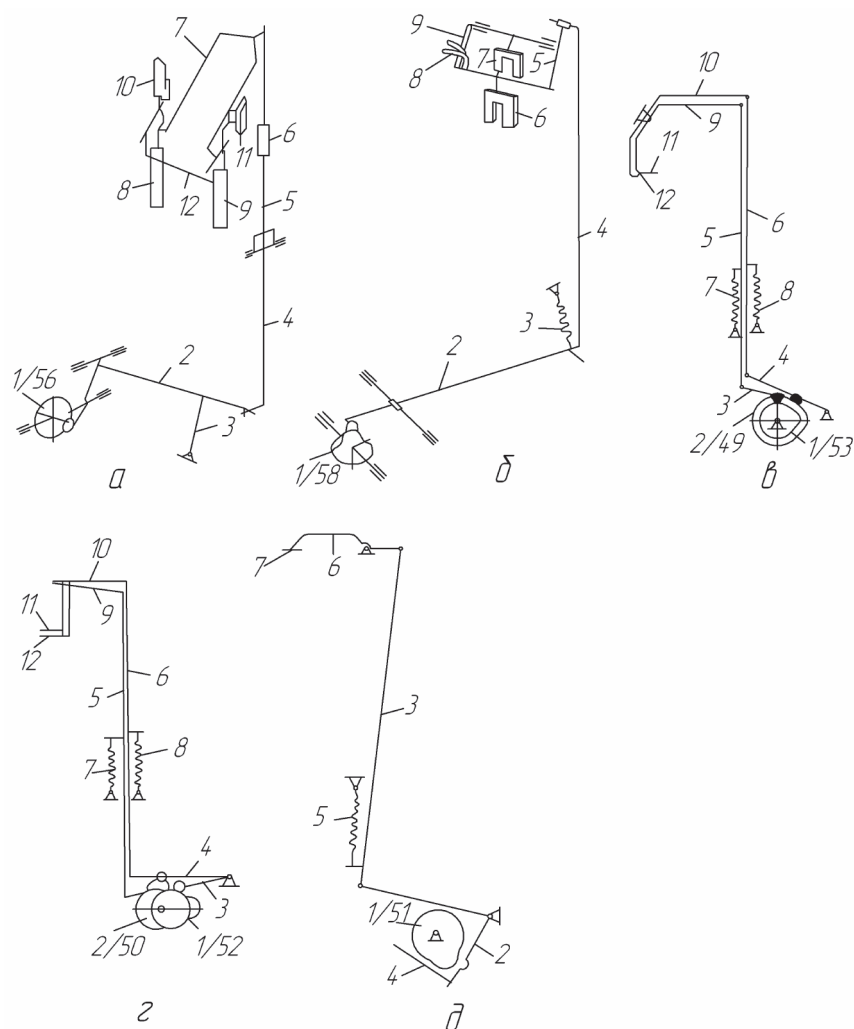


Рис. 10. Механізми закриття внутрішнього пакета

Після повороту каруселі ще на 30° утворюється замок внутрішнього пакета у вигляді гармоніки шляхом подвійного перегинання його обтиснутої верхньої частини (операція 19). Цю операцію виконують чотири однотипних механізми заднього (рис. 10, в) і переднього (рис. 10, г) перегинів. Вони складаються з дискових кулачків 1/53 і 2/49 (рис. 10, в) і 1/52 і 2/50 (рис. 10, г), штовхачів 3 і 4 (рис. 10, в, г), шатунів 5 і 6, пружин 7 і 5, коромисел 9 і 10, до яких жорстко приєднані лопатки 11 і 12, що є робочими органами цих механізмів.

У цьому ж положенні пакувальної каруселі обжимається й опускається замок внутрішнього пакета (операція 20) механізмом ущільнення перегинів (рис. 10, д), що складається з дискового кулачка 1/51, штовхача 2, шатуна 3, пружин 4 і 5, коромисла 6 і ущільнювача 7, жорстко з'єданого з коромислом.

Механізми запечаткування зовнішнього пакета

Запечаткування зовнішнього пакета починається із загинання вузьких стулок. Права вузька стулка загинається (операція 21) механізмом (рис. 11, а), що складається з дискового кулачка 1/60, штовхача 2, пружини 3, шатуна 4, коромисла 5 і загинача 6, жорстко з'єданого з коромислом, ліва – нерухомо встановленим загиначем під час переміщення пакувальної каруселі (операція 22).

Після цього наноситься клей на широкі стулки зовнішнього пакета (операція 23). Система механізмів, що виконують цю операцію, складається з механізму приводу клейового валика (рис. 11, б) і механізмів, що переміщують клеєнакладки від клейового валика до пакета й назад (рис. 11, в). Клейовий валик, з якого клеєнакладками знімається клей, періодично повертається механізмом (рис. 11, б), що складається з подвійного дискового кулачка 1/64, штовхача 2, шатуна 3 і коромисла 4. Зубчастий сектор 5 жорстко закріплений на плечі 4-а коромисла 4. При хитанні зубчастого сектора 5 проти годинникової стрілки сполучений з ним зубчастий сектор 6 за допомогою закріпленої на ньому собачки 7 повертає храпове колесо 8 і разом з ним шестерні 9, 10, 11, 12 і валики 13 і 14, що перебувають у ванні з клеєм. При хитанні зубчастого сектора у зворотному напрямку клейові валики зупиняються і з валика 13 клеєнакладками знімається клей. Валиком 14 регулюється товщина шару клею на валику 13.

Горизонтальне переміщення клеєнакладок від клейового валика до пакета й назад здійснюється (рис. 11, в) механізмом, що складається з подвійного дискового кулачка 1/64, штовхача 2, шатуна 3 і коромисла 4, на плечі 4-а якого закріплений зубчастий сектор

механізму приводу клейового валика. Від плеча 4-б коромисла 4 приводяться в рух повзуни 5 і 6. Повзун 6 переміщує клеєнакладки 7 і 8, що є робочими органами механізму, по напрямній 9, яка, у свою чергу, переміщується вгору і вниз. У піднятому положенні напрямної 9 горизонтально переміщуються клеєнакладки від клейового валика до пакета й назад. При опусканні напрямної 9 над клейовим валиком клеєнакладки 7 і 8 знімають клей із клейового валика, а при опусканні її над пакетом - наносять клей на широкі стулки зовнішнього пакета. Напрямна 9 вертикально переміщується механізмом, що складається з дискового кулачка 10/63, штовхача 11, пружини 12, повзуна 13 і штанги 14, що поступально переміщується в нерухомій напрямній. Напрямна 9 жорстко з'єднана зі штангою 14.

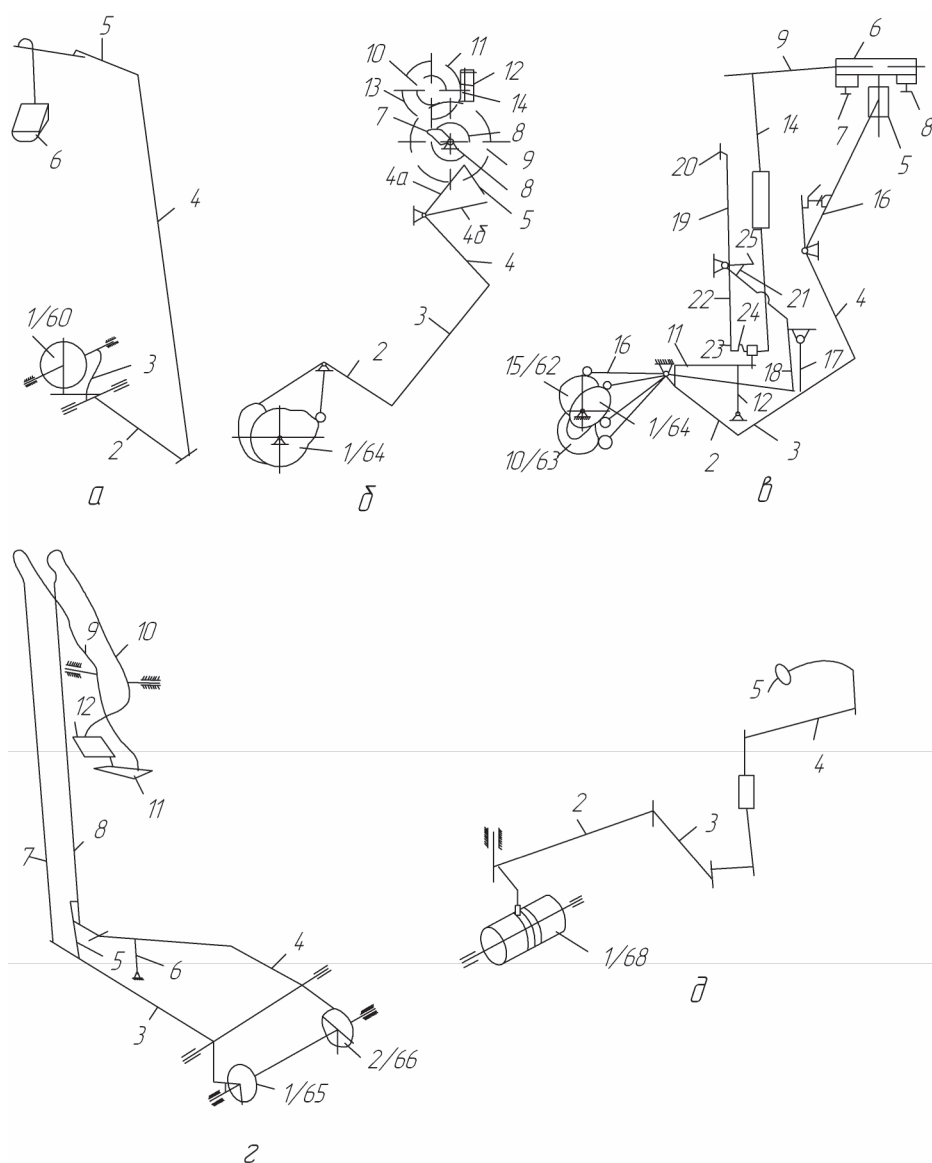


Рис. 11. Механізми запечатування зовнішнього пакета

Якщо в кишені пакувальної каруселі, що підійшли до позиції, у якій наноситься клей на широкі стулки зовнішнього пакета, не виявиться пакета, то необхідно запобігти намазуванню клеєм опорних площин кишені й вінця пакувальної каруселі. Для цього потрібно не допустити опускання вниз над кишенею напрямної 9 разом із клеєнакладками 7 і 8. Механізм контролю подачі клею (рис. 11, б), що блокує опускання клеєнакладок, складається з дискового кулачка 15/62, штовхача 16, пружини 17, шатуна 18 і коромисла 19, до якого приєднаний щуп 20. За відсутності пакета в кишені щуп увійде в кишеню пакувальної каруселі, а закріплений на коромислі 19 упор 21 установить важіль 22 у положення, при якому упор 23 за допомогою гачка 24 перешкодить опусканню коромисла 11 і разом з ним напрямної 9. Таке положення механізму зображено на рисунку. Якщо ж пакет буде перебувати в кишені пакувальної каруселі, то щуп 20 упреться в пакет, упор 21 не буде піднімати важіль 22, що під дією вантажу 25 повернеться за годинниковою стрілкою й виведе упор 23 із зачеплення з гачком 24. Тоді коромисло 11 і разом з ним напрямна 9 опустяться і клеєнакладки 7 і 8 нанесуть клей на обидві широкі стулки зовнішнього пакета.

Широкі стулки зовнішнього пакета (операції 24 і 25) загинаються двома аналогічними механізмами (рис. 11, г), що складаються з дискових кулачків 1/65 і 2/66, коромисел 3 і 4, пружин 5 і 6, тяг 7 і 8 і коромисел 9 і 10, до яких прикріплені загиначі 11 і 12.

Готовий пакет виштовхується з пакувальної каруселі на транспортер механізмом (рис. 11, д), що складається з циліндричного кулачка 1/68, штовхача 2, шатуна 3, коромисла 4 і жорстко з'єднаної з коромислом папки 5, що є робочим органом механізму.

Блокувальні пристрої

Для забезпечення роботи автомата є ще ряд електричних блокувальних пристроїв.

Якщо на форму пакетної каруселі не надійде папір для внутрішнього пакета, необхідно зупинити автомат для того, щоб запобігти утворенню на цій формі зовнішнього пакета і наповненню його продуктом.

На рис. 12 показано схему операції формування внутрішнього пакета. Стіл 1, на який надходить відрізнана заготовка 3 з тонкого паперу, при підніманні вгору обжимає її навколо форми 2. Якщо паперу на формі немає, то щуп 4 під дією пружин 5 увійде у гніздо на формі, траверса 6 разом з упором 7 підійметься угору й поверне

важіль 8 блока-контакта 9, встановленого на кронштейні 10. Блок-контакт передає імпульс електромагніту, який діє на механізм важеля з вантажем, що зупиняє автомат.

Електричні блокувальні пристрої застосовуються для зупинки автомата, якщо пакет не був знятий з форми пакетної каруселі або застряг в обертачі пакета перед подачею його в кишеню насипної каруселі. Перед позицією наповнення пакета продуктом є щуп, що контролює наявність пакета в кишені насипної каруселі. За відсутності пакета щуп діє на блок-контакт, що вимикає дозатор.

При контрольному зважуванні на насипній каруселі у випадку відхилення ваги пакета від норми ваги передають електричний імпульс сигнальним лампам (при недовазі загоряється червона лампа, а при перевазі - зелена) і, крім того, при недовазі подається імпульс регулятора подачі клею на широкі стулки зовнішнього пакета при запечатуванні його на пакувальній каруселі. Тому пакет, що має вагу нижче нормальної, вийде з автомата незапечатаним.

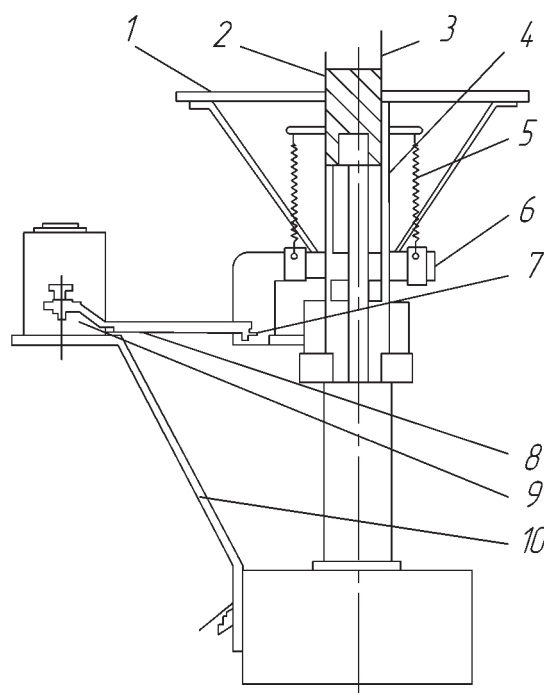


Рис. 12. Схема формування внутрішнього пакета

Нарешті, якщо виникне затор при передачі пакетів з кишені насипної каруселі в кишеню пакувальної або при виштовхуванні пакетів з пакувальної каруселі на транспортер, то за допомогою блока-контакта автомат зупиняється.

Таким чином, не враховуючи живильник дозатора, у якому є ще

свої блокувальні пристрої, для підтримки постійного тиску в проміжній камері й для зупинки живильника при влученні в нього твердих предметів автомат обладнано дев'ятьма блокувальними пристроями, з яких п'ять при неполадках зупиняють автомат, а інші чотири впливають на роботу окремих механізмів автомата без загальної зупинки його роботи.

2.2. Карусельно-лінійний автомат для виготовлення, наповнення й запечаткування твердих пакетів

Схематичне креслення карусельно-лінійного автомата типу АПД, призначеного для фасування й пакування кукурудзяних, вівсяних пластівців у виготовлені на ньому подвійні тверді пакети, подано на рис. 13. Вага продукту в готовому пакеті: кукурудзяних пластівців - 300 г, вівсяних - 1000 г.

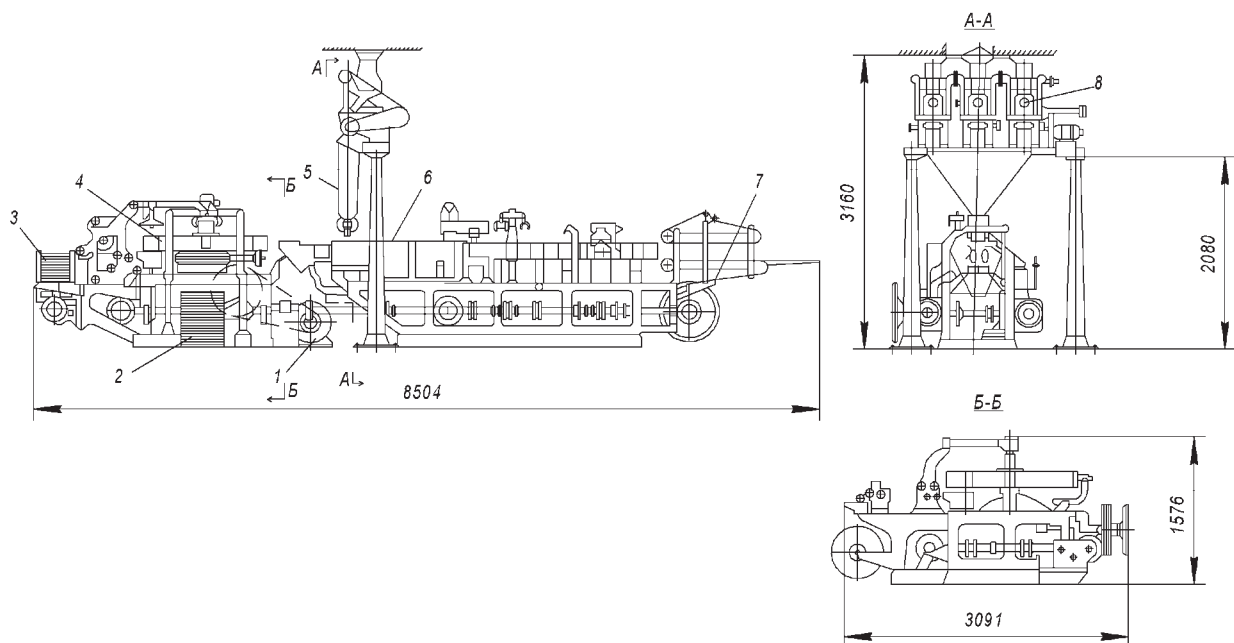


Рис. 13. Карусельно-лінійний фасувально-пакувальний автомат типу АПД

Автомат складається з таких основних частин: електродвигуна 1; групи механізмів 2 для намазування клеєм, відрізання й подачі тонкого паперу для внутрішнього пакета з рулону на карусель для виготовлення пакетів; групи механізмів 3 для подачі картонної етикетки зовнішнього твердого пакета на пакетну карусель; пакетної каруселі 4 з формами й механізмами для виготовлення пакетів;

напрямної 5, за допомогою якої продукт із дозатора надходить у пакет; лінійної насипної й пакувальної машини 6, на якій продукт насипається в пакет з дозатора, разом з пакетом струшується, а потім запечатуються внутрішній і зовнішній пакети; транспортера 7 для готових пакетів; вагового дозатора 8, що складається з трьох автоматичних ваг.

Технологічну схему лінійної машини автомата наведено на рис. 14. Внутрішній і зовнішній пакети в автоматі даного типу виготовляються в тій самій послідовності, як і на три карусельному фасувально-пакувальному автоматі.

Виготовлений пакет знімається з форми пакетної каруселі й подається в кишеню I лінійної насипної й пакувальної машини, що має 14 кишень (операція 1).

Після переміщення пакета в II кишеню у нього з дозатора через напрямну насипається продукт (операція 2). В II, III, IV і V кишенях пакет струшується, щоб ущільнився продукт.

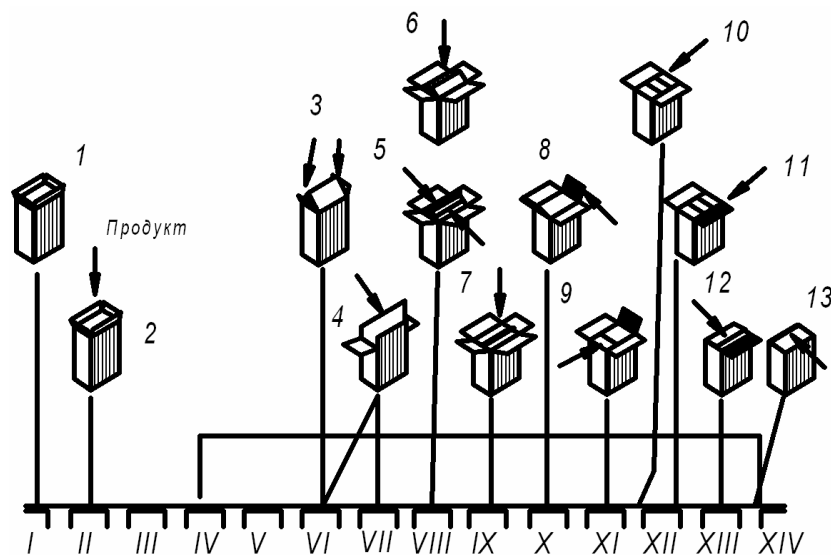


Рис. 14. Технологічна схема лінійної машини фасувально-пакувального автомата типу АПД

У VI і VII кишенях розпрямляється й обжимається верхня частина внутрішнього пакета й одночасно відгинаються стулки зовнішнього (операції 3 і 4). У VIII і IX кишенях верхня частина внутрішнього пакета двічі перегинається, утворюючи замок у вигляді гармоніки, що потім опускається (операції 5, 6 і 7).

У X кишені вузькі стулки зовнішнього пакета піднімаються (операція 8), а в XI – закриваються (операції 9 і 10). У XII кишені на праву широку стулку зовнішнього пакета наноситься клей (операція

11), в XIII - закривається ліва широка стулка, а в XIV - права (операції 12 і 15), після чого готовий пакет виштовхується на транспортер.

Автомат типу АПД приводиться в дію від електродвигуна потужністю 4,5 кВт. Продуктивність його - 34 пакети за хвилину.

Спрощеною модифікацією даного автомата є карусельно-лінійний фасувально-пакувальний автомат типу АП1Д, призначений для фасування й пакування короткорізаних макаронних виробів у виготовлені на цьому ж автоматі одинарні тверді пакети. Вага продукту в готовому пакеті – 500 і 1000 г.

У карусельній пакетній машині автомата АП1Д немає механізмів для виготовлення внутрішнього пакета, а в лінійній насипній й пакувальній - число кишень скорочено до дев'яти за рахунок вилучення операцій з утворення замка внутрішнього пакета.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

Павлов А.Н. Упаковка продукции машиностроения / А.Н. Павлов. – М.: Машиностроение, 1980. – 208 с.

Орлов С.П. Дозирующие устройства / С.П. Орлов. – М.: Машиностроение, 1996. – 278 с.

Зайчик Ц.Р. Технологическое оборудование предприятий / Ц.Р. Зайчик. – М.: Агропромиздат, 1988. – 351 с.

Зміст

1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ПРО МАШИНИ ТА ЛІНІЇ. КЛАСИФІКАЦІЯ ПАКУВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ	3
1.1. МАШИНИ ТА ЇХ МЕХАНІЗМИ	3
1.2. МАШИННО-АПАРАТУРНІ СХЕМИ	4
1.3. ПОТОЧНІ ЛІНІЇ. ТИПИ ЗВ'ЯЗКУ МІЖ МАШИНАМИ. СТУПІНЬ МЕХАНІЗАЦІЇ Й АВТОМАТИЗАЦІЇ ПОТОЧНИХ ЛІНІЙ	5
1.4. ОДНО- ТА БАГАТОПОТОЧНІ ЛІНІЇ	7
1.5. КОМПОНУВАННЯ ПОТОЧНИХ ЛІНІЙ.....	7
1.6. КЛАСИФІКАЦІЯ ПАКУВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ	8
1.7. КЛАСИФІКАЦІЯ ЗА СТРУКТУРОЮ ПАКУВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ	9
1.8. КЛАСИФІКАЦІЯ ЗА ХАРАКТЕРОМ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ ПАКУВАННЯ ТА КОНСТРУКТИВНИМИ ОСОБЛИВОСТЯМИ ОБЛАДНАННЯ.....	10
1.9. КЛАСИФІКАЦІЯ ЗА ВИДОМ ПАКУВАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ТА ПРОДУКЦІЇ, ЩО ПАКУЄТЬСЯ	11
2. ФАСУВАЛЬНО-ПАКУВАЛЬНІ АВТОМАТИ ДЛЯ СИПКИХ ПРОДУКТІВ	13
2.1. ТРИКАРУСЕЛЬНИЙ АВТОМАТ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ, НАПОВНЕННЯ ТА ЗАПЕЧАТУВАННЯ ТВЕРДИХ ПАКЕТІВ	13
2.2. КАРУСЕЛЬНО-ЛІНІЙНИЙ АВТОМАТ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ, НАПОВНЕННЯ Й ЗАПЕЧАТУВАННЯ ТВЕРДИХ ПАКЕТІВ	31
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	34

Московська Наталя Михайлівна
Яровой Марк Олександрович

ПАКУВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ

Частина 1

Редактор Н.М. Сікульська

Зв. план, 2009

Підписано до друку 09.04.2009

Формат 60×84 1/16. Папір офс. №2. Офс. друк

Ум. друк. арк. 2. Обл.-вид. арк 2,25. Наклад 100 прим. Замовлення 123.

Ціна вільна

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського

«Харківський авіаційний інститут»

61070, Харків-70, вул. Чкалова, 17

<http://www.khai.edu>

Видавничий центр «ХАІ»

61070, Харків-70, вул. Чкалова, 17

izdat@khai.edu