

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

Н. М. Московська, Г. М. Колоскова

ПАКУВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ

Частина 3

Навчальний посібник

Харків «ХАІ» 2015

УДК 621.798 (075.8)
ББК 30.61 я 73
М 82

Рецензенти: канд. техн. наук, доц. О. М. Прядко,
канд. техн. наук А. Б. Ананьєв

Московська, Н. М.

М 82 Пакувальне обладнання [Текст] : навч. посіб. : в 3 ч. /
Н. М. Московська, Г. М. Колоскова. – Х. : Нац. аерокосм.
ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2015. – Ч. 3. – 36 с.

ISBN 978-966-662-423-2

Розглянуто основні типи машин і обладнання, що застосовуються під час пакування різних видів харчової й нехарчової продукції. Наведено дані про будову й роботу автоматів для герметизації упаковок із сипкою, рідкою та пастоподібною продукцією, а також штучного товару або його комплектів.

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

Для студентів денної форми навчання за спеціальністю «Машини і технології пакування».

Іл. 30. Бібліогр. : 7 назв

УДК 621.798 (075.8)
ББК 30.61 я 73

© Московська Н. М., Колоскова Г. М., 2015
© Національний аерокосмічний
університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут», 2015

ISBN 978-966-662-423-2

6. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦІЇ ТАРИ

6.1. Класифікація обладнання для герметизації тари

Герметизація тари – це процес, що забезпечує збереження продукції та спрощує проведення логістичних операцій шляхом закривання заповненої ємності за допомогою закупорювальних засобів.

За видом споживчої тари герметизуюче обладнання поділяють на пристрої:

- для герметизації скляної тари (банок);
- герметизації металевої споживчої тари (циліндричних і фігурних консервних бляшанок);
- закупорювання пляшок;
- герметизації м'якої і напівжорсткої тари (пакетів, коробок).

Закатні машини використовують для герметизації банок і бляшанок. Їх поділяють:

- за принципом дії: неавтоматичні (ручна подача банки до закатної головки і закатних роликів до банки); напівавтоматичні (ролики працюють автоматично, банки подають уручну); автоматичні (подача роликів і банок автоматизована);

– положенням ємності під час закручування: машини з нерухомою при закатці банкою; машини з банкою, що обертається навколо своєї осі.

Закупорювальні автомати для пляшок класифікують:

- за способом герметизації: ударно-забивні (ударно-штокові), обтискні, нагвинчувальні, обкатні;
- кінематичною ознакою: з рухомими і нерухомими закупорювальними патронами;
- конструктивною ознакою: однопозиційні й багатопозиційні ротаційні.

Обладнання для герметизації м'якої й напівжорсткої тари класифікують за методом закривання, який залежить від матеріалу та конструкції ємності. Її поділяють на пристрої:

- для формування загинальних замків (гармоніки) з подальшим їх обминанням, склеюванням або скріпленням металевими скобками;
- склеювання клапанів;
- термозварювання.

6.2. Обладнання для герметизації скляних і металевих банок

6.2.1. Автоматична одношпindelьна паровакуумна закатна машина

Автоматична одношпindelьна паровакуумна закатна машина

АЗМ-3П (рис. 6.1) призначена для герметизації скляних банок методами обтискання або обкатування. Вона виконує такі операції: приймання банок приймальним диском, подачу банок у парову камеру, подавання кришки на банку, переведення банки з кришкою на нижній патрон, герметизацію банки закатним швом, подачу банки на відповідний транспортер.

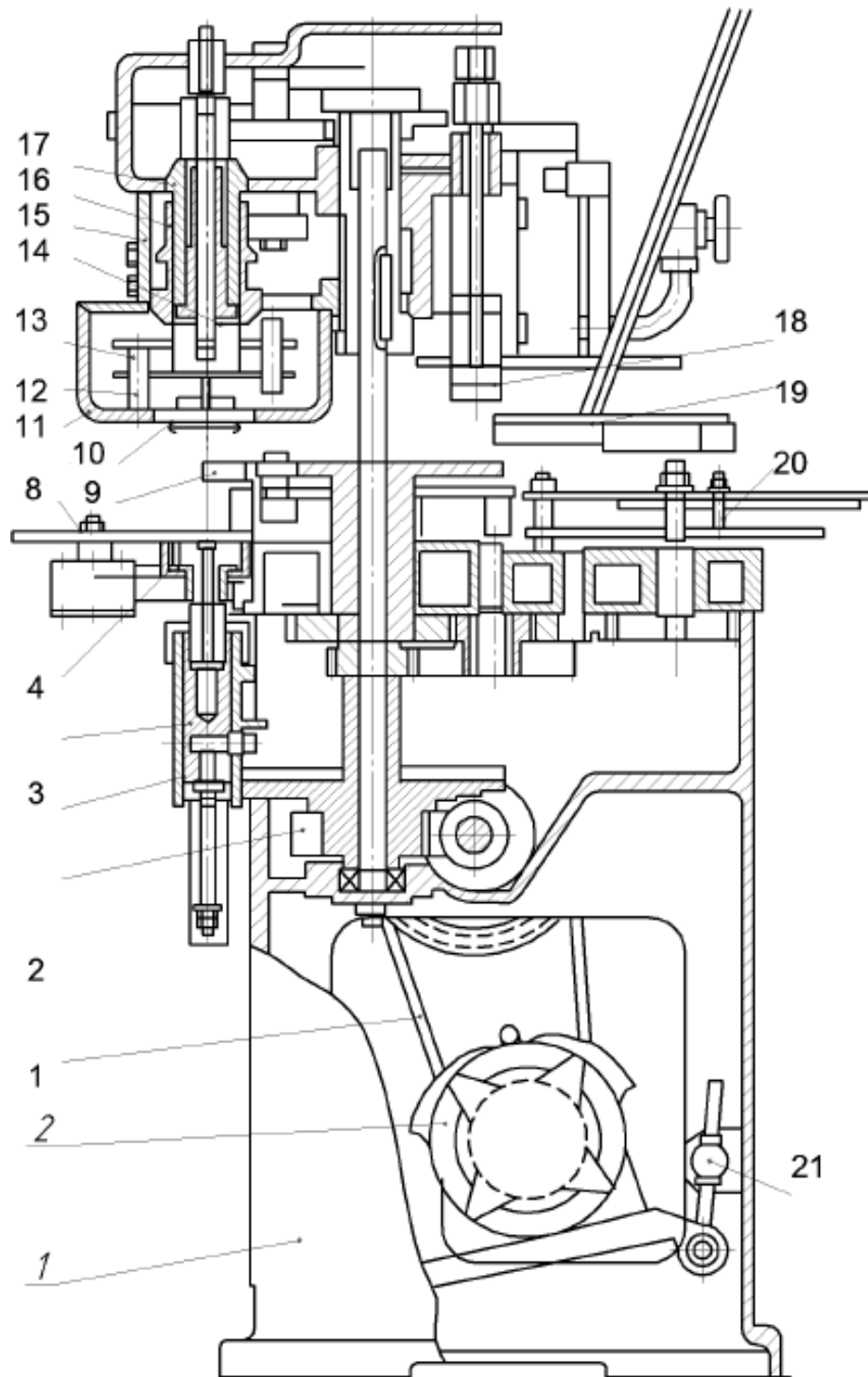


Рис. 6.1. Автоматична одношпindelьна паровакуумна закатна машина АЗМ-3П

Автомат складається з приводу, головки, механізму відведення банок, магазину кришок і парової камери. Станина 1 є основою, на якій змонтовані всі механізми машини. Привід складається з електродвигуна 2, клинопасової передачі 3, черв'ячної передачі 4. Механізм 21 здійснює натяг паса.

Головка призначена для герметизації банок закатним швом. Привід головки має порожнистий шпindel 16, усередині якого проходить стрижень 17 з патроном 12 і нерухомою шестірнею. Всередині патрона знаходиться виштовхувач 10. На шпинделі укріплено конусний кулак 15. Головка має вигляд обойми 13, у якій встановлено три осі з важелями, що коливаються і мають натискний 14 і закатний 11 ролики кожен. На закатні ролики насаджені шестірні, які обкатуються навколо нерухомої шестірні патрона. При обертанні головки натискні ролики обкатуються по конусному кулаку, що переміщується вздовж осі, унаслідок чого закатні ролики описують контур банки. Нижній патрон, який підтискає банку до верхнього патрона, складається з корпусу 5, повзуна з роликом 6 і стола 7.

Механізм подачі 19 призначено для транспортування банки від подавального транспортера до місця видання її з машини. Він складається з ділильного пристрою 20, зірочки 9 і відвідного диска 8. Ділильний пристрій має вигляд диска з ланцюгом, зуби якого розділяють банки. Зірочка подає банки на нижній патрон. Відвідний диск вільно повертається під дією закритої банки, що відводиться зірочкою.

Магазин кришок 18 призначено для зберігання і видачі кришок.

Парова камера служить для обдування кришки і горла банки парою і розташована над банкою, що рухається.

Опишемо принцип дії автомата. Банки з продуктом транспортером подаються до приймального диска і далі зубами ланцюга – на зірочку. Рухомі пальці зірочки переміщують банку в просторі парової камери, де повітря з неї витискає пара. На виході з парової камери банку накриває пропарена кришка і банка підводиться до нижнього патрона, який піднімає її до роликів закатної головки. Після герметизації банка виводиться з машини на відвідний диск і передається на транспортер нерухомим пальцем зірочки.

У результаті конденсації пари, що раніше заповнювала банку в паровій камері, при її охолодженні всередині ємності утворюється вакуум.

6.2.2. Автоматична закатна безвакуумна машина

Автоматичну закатну безвакуумну машину Б4-КЗТ-11М (рис. 6.2) призначено для маркування кришок, закупорювання і підрахунку бляшаних або скляних консервних банок у формі циліндра.

Машина є універсальною і при зміні типу банок потребує лише зміни

профілю закатних роликів і їх кількості на планшайбі.

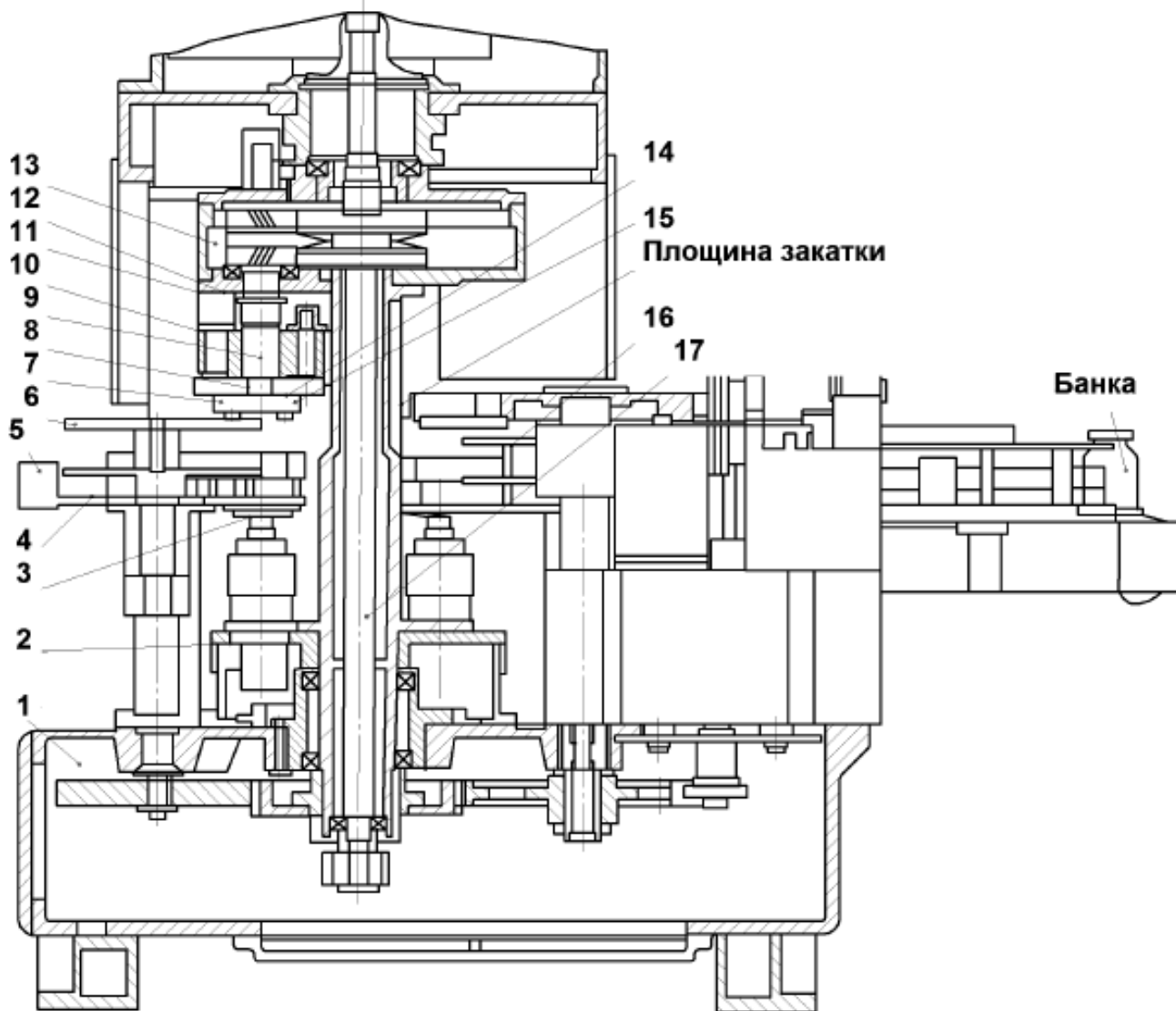


Рис. 6.2. Автоматична закатна безвакуумна машина Б4-К3Т-11М

Машина виконує такі операції: приймання банок з цехових транспортних пристроїв, видачу кришок з магазину, маркування кришок, подавання з орієнтацією банок і кришок до закатної каруселі, установлення кришки, установлення банки з кришкою у патрон закатного механізму, герметизацію банки, знімання банки, підрахування готових виробів.

Автомат складається зі станини, механізму приймання, механізму подавання, закатної каруселі, викидного механізму, приводу і електрообладнання.

Станина 1 автомата є закритою мастильною ванною з розміщеними в

ній деталями і основною частиною системи мастила. Механізм приймання складається з транспортера і шнека, який служить для приймання і організації потоку банок. Блокується подання кришки за відсутності банки за допомогою датчика-щупа, розміщеного з боку, протилежного до заходу шнека.

Механізм подавання використовують для транспортування з одночасним орієнтуванням банок з кришками і подавання їх на столик закатного механізму. Він складається з подавальної зірочки 16, напрямних для кришок, магазина кришок і маркера. Видачу кришок для маркування забезпечують при обертанні в корпусі магазина трьох відсікачів зі шнеками. Маркер призначено для маркування кришок. Він складається з двох головок: верхнього пуансона і нижньої матриці.

Закатна карусель призначена для закручування банок подвійним закатним швом. Корпус каруселі складається з верхньої 13 і нижньої 2 частин, сполучених між собою колоною 17. У верхній частині корпусу закатної каруселі закріплено чотири шпindelі. Шпindelь має на зовнішньому валу-шестірні операційний кулак 12; порожнистий вал 9 для кріплення планшайби 10; нерухому порожнисту вісь 8 з патроном 14. У середині осі по вертикалі переміщується штовхач 7. У розточуваннях планшайби вмонтовують вузли першої і другої операцій закручування (рис. 6. 3).

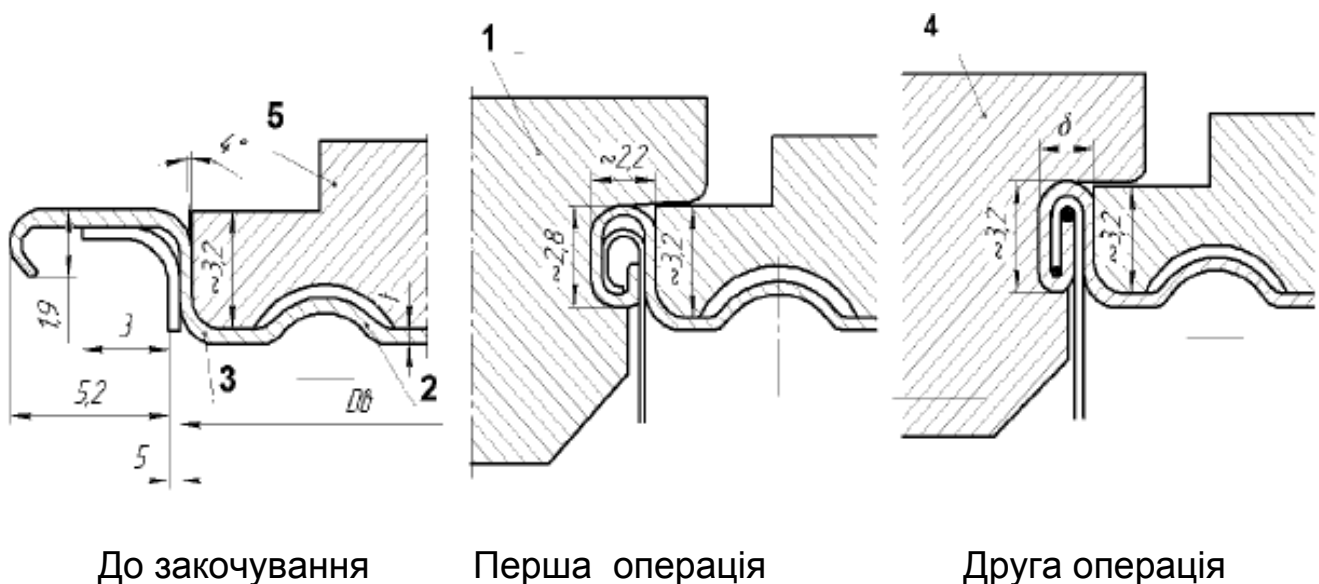


Рис. 6.3. Утворення закатного шва бляшаної банки

Кожен із закатних вузлів має вісь, важелі, закатні 15 і віджимні 11 ролики. Віджимні ролики котяться по копіювальних кулаках, унаслідок чого закатні ролики описують контур банки.

Підтискний стіл 3 використовують для підтискання і центрування банки на закатній каруселі. Переміщення столу вздовж осі здійснюється за

допомогою повзуна з роликом і копіра.

Вивантажувальний механізм використовують для видачі герметизованих банок з машини. Він складається із зірочки 6, яка видає банки, столика 4 і напрямних, на яких встановлено лічильник банок 5. Привід складається з електродвигуна, клинопасової передачі і коробки швидкостей.

Банки, які були перенесені по лінії, подаються на приймальний транспортер машини, де їх потік реорганізується. За сигналом від прийнятої банки з магазину видається кришка яка проходить крізь маркувальну станцію і накладається на банку. Банка з кришкою встановлюється на столик закатної каруселі. Столик піднімає банку з кришкою і підтискає її до патрона шпинделя, де вона закупорюється. Герметично закупорена банка зірочкою виноситься з машини.

Герметизують бляшані банки шляхом утворення подвійного закатного шва за дві операції (див. рис. 6.3). Закатні ролики першої операції заздалегідь підкочують фланець кришки 2 під фланець корпусу банки 3. Закатні ролики 4 другої операції остаточно оформлюють шов, щільно стискаючи і прикочуючи всі п'ять шарів. Утворення правильного подвійного закатного шва залежить від профілю і розмірів робочої частини закатних роликів і їх положення відносно банки і закатного патрона. Для забезпечення герметичності шва фігурних банок використовують пасту або гумові вулканізовані кільця перерізом 1x1 мм. Для герметизації банок у формі циліндра використовують водоаміачну пасту з синтетичного латексу, каоліну, каніфолі й аміаку.

Скляні банки 1 закупорюють (рис. 6.4) металевими кришками 2 з гумовими вулканізованими кільцями 3. Процес герметизації виконують одним або двома роликами 4 за одну операцію. Оптимальне зусилля закатних роликів для скляних банок становить 350 ... 400 Н.

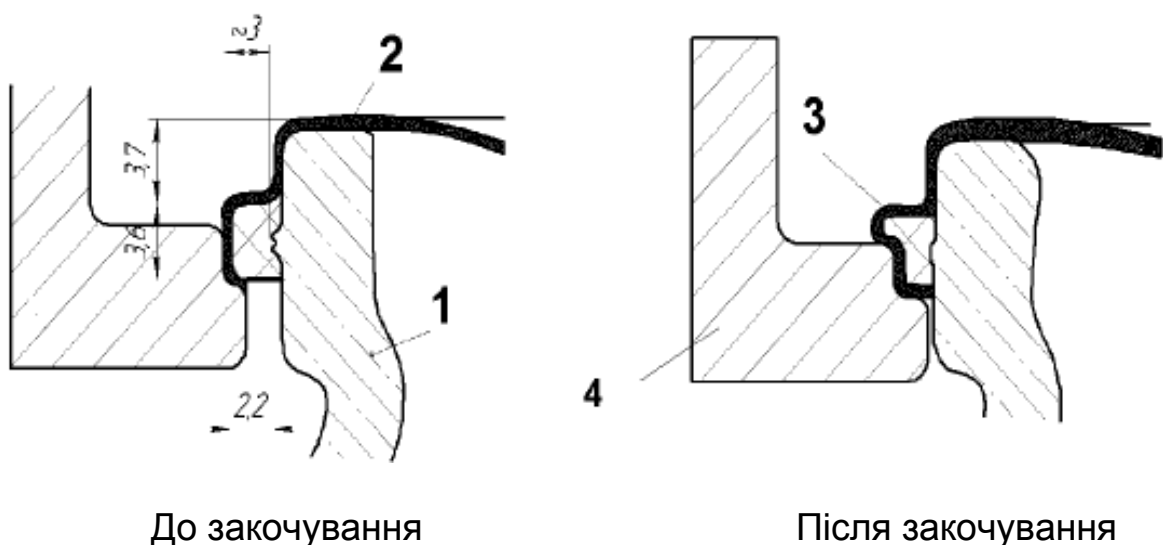


Рис. 6.4. Герметизація скляної банки

6.2.3. Закатний одношпindelний напівавтомат

Закатний одношпindelний напівавтомат АБПП призначено для закупорювання скляних консервних банок методом СКО (деформація кришки, розміщеної на горловині банки). Можливі схеми закупорювання за цим методом зображено на рис. 6.5.

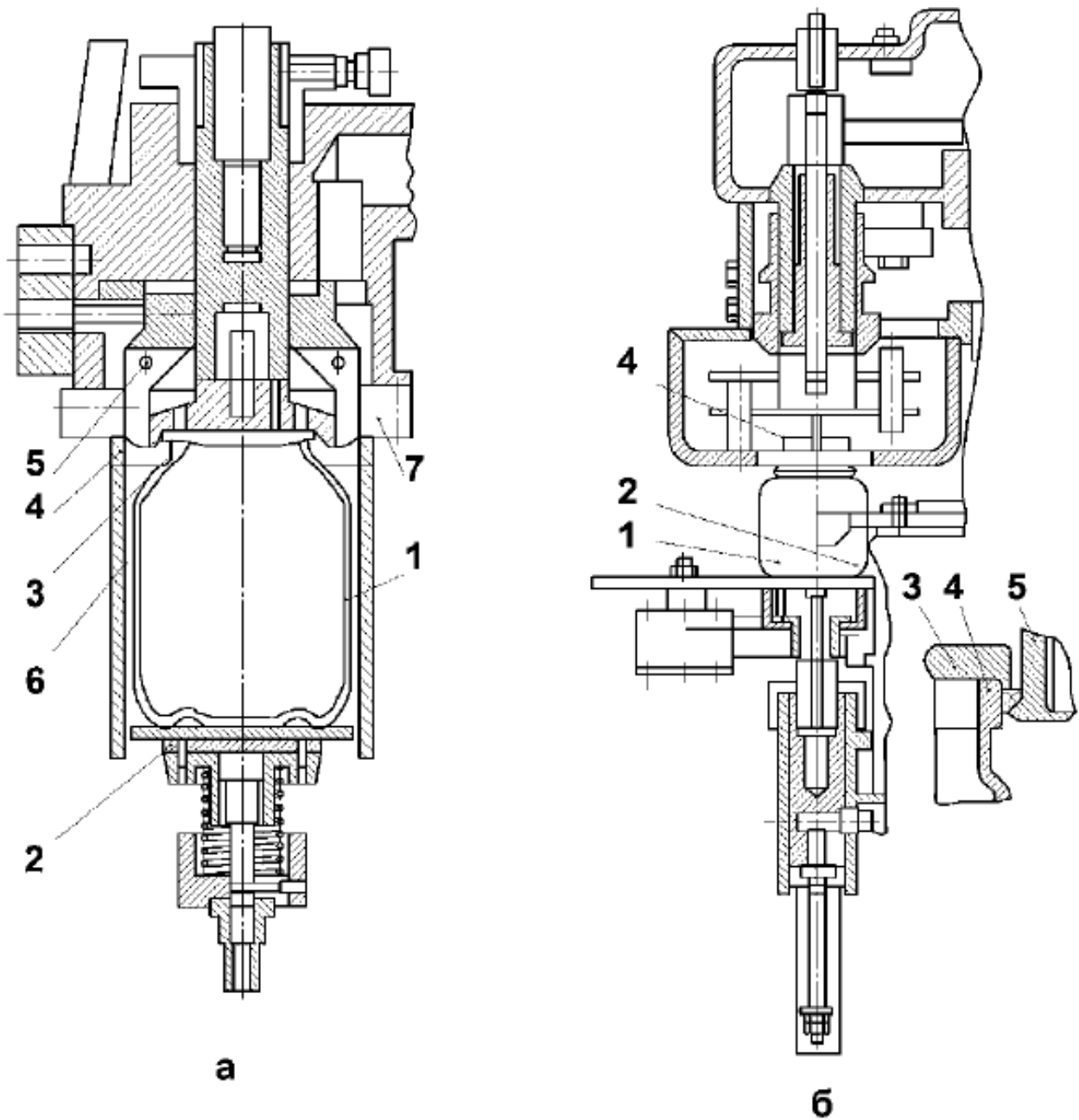


Рис. 6.5. Закупорювання банки методом СКО

При одночасному обтисканні всього периметра кришки (див. рис. 6.5, а) банку 1, яка встановлена на нижньому патроні 2 і накрита кришкою 3, підводять до верхнього патрона 4.

Обтискні кулачки 5 знаходяться у розімкнутому положенні, що дає можливість кришці та горловині вільно увійти всередину кулачків. Вакуум-циліндр 6, піднімаючись із запізненням разом з банкою, стискає розімкнені обтискні кулачки 5 за допомогою обтискного кільця 7. У банці створюється вакуум, верхній патрон опускається і вводить горловину разом із кришкою у найвужчу частину зімкнутих обтискних кулачків. Кришка деформується, укладене в неї кільце ущільнюється, і банка герметизується.

Механізм обкатки кришки профільним роликком (див. рис. 6.5, б): банку 1 з кришкою 3 установлюють на нижньому патроні 2 і піднімають до верхнього патрона 4. У результаті силової дії обкатного ролика 5, який здійснює обертальні рухи навколо банки і одночасно поступальний рух до її центра, відбуваються деформація кришки і герметизація банки.

6.2.4. Закатна головка одношпindelного напівавтомата

Робочими органами машин, що герметизують бляшані й скляні банки, є закатні ролики, що входять до складу закатної головки. Кількість закатних головок автомата відповідає кількості шпindelів.

Закатна головка (рис. 6.6) одношпindelного напівавтомата (рис. 6.7) кріпиться до станини машини за допомогою осі 10, на якій встановлено планшайбу 7, що обертається, із шестірнею 12, жорстко укріпленою у верхній її частині. Інша шестірня 19 обертається відносно планшайби. Обидві шестірні постійно знаходяться у зачепленні з шестірнями приводу, але мають різну частоту обертання.

Під шестірнею встановлена пальцева муфта 16, яка може переміщуватися вгору і вниз. Кулачки 7 і 8 вільно «сидять» на втулці планшайби. Кулачок 7 через важелі управляє рухом закатних роликів першої операції (див. рис. 6.3), кулачок 8 – роликками другої операції. У нижній частині муфти 16 є палець, що постійно знаходиться у пазу кулачків 7 і 8. Муфта може знаходитися в зачепленні з планшайбою закатної головки за допомогою кільця 9 і нижнього пальця, що входить у паз планшайби, або з шестірнею 13 за допомогою підпружиненого пальця 11, що входить у верхній паз муфти 16.

Муфту 16 піднімають через механізм важеля, натискаючи на педаль, що включає машину. При цьому нижній палець муфти виходить з паза планшайби, а шестірня 13 зчіплюється з муфтою за допомогою пальця 11. Після цього кулачки 7 і 8 починають обертатися зі швидкістю шестірні 13. Нижній палець муфти, вийшовши з паза планшайби, ковзає по кільцю 9 і

не дозволяє муфті 16 опуститися і від'єднатися від шестірні 13 під час закручування банки. Цикл закручування становить вісім обертів планшайби. За час повного циклу шестірня 13 і кулачки 7 і 8 повертаються на пів-оберту відносно планшайби.

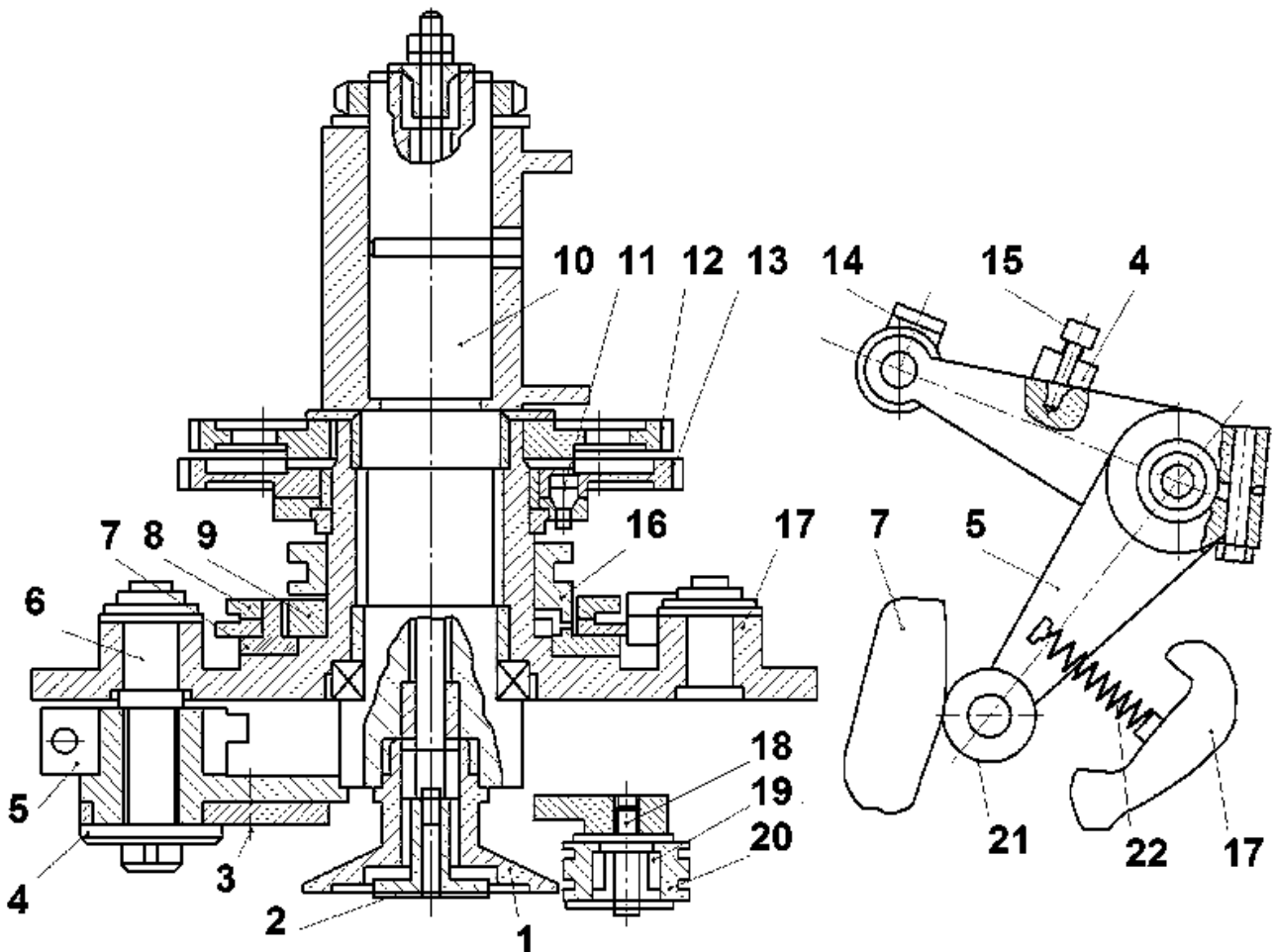


Рис. 6.6. Закатна головка одношпindelного напівавтомата

Під пальцем муфти 16 у планшайбі під кутом 180° розташовано два пази. Наприкінці циклу палець потрапляє знову в паз планшайби, муфта опускається і від'єднується від шестірні 13, після чого кулачки припиняють обертання.

Муфта блокує педаль, доки закатні ролики не закінчать цикл і не відійдуть від банки. До нижньої частини осі 10 кріпиться верхній закатний патрон 1, усередині якого розташовано виштовхувач 2.

На планшайбі за допомогою пальців 6 закріплені важелі 4 із закатними роликами 20. На цих важелях закріплені важелі 5 з віджимними

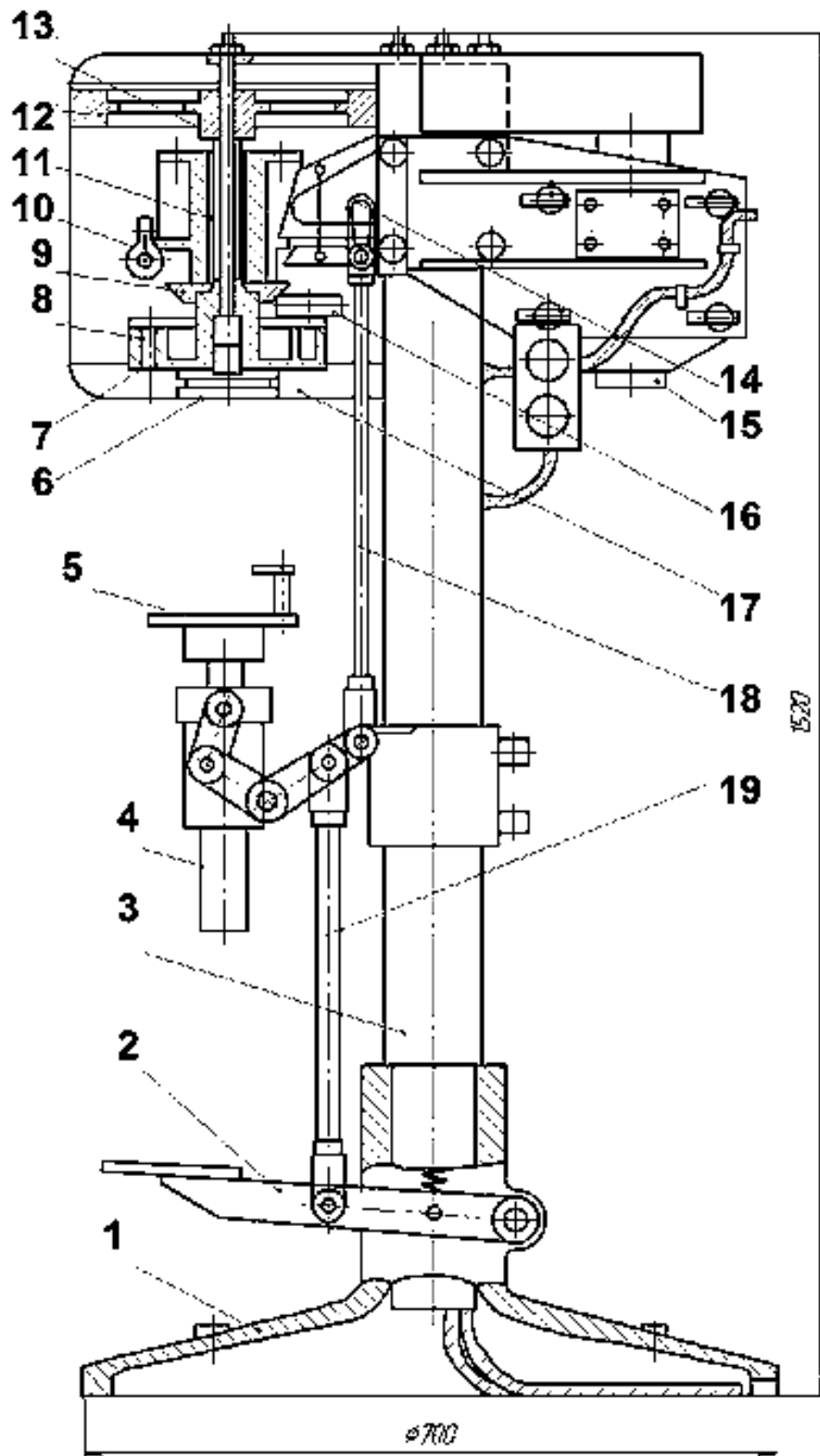


Рис. 6.7. Закатний одношпindelний напiвавтомат АБПЛ

роliками 21, що обкочуються по кулачках 7 i 8, до яких вони притискуються пружинами 22. Важелi 4 iз закатними роliками

складаються з двох деталей, які скріплюються болтами 3. Відносне положення двох деталей регулюється гвинтом 15, який дає можливість здійснити тонке регулювання підведення закатних роликів до шва банки. Закатні ролики встановлено на голчастих підшипниках 19 і на пальцях 18. Ролики регулюють по висоті шляхом обертання пальця з різзю. Болт 14 стопорить палець.

6.2.5. Альтернативні способи герметизації скляної тари

Найпоширенішим методом герметизації скляної тари є консервація способом СКО, специфіку якого було розглянуто вище.

Проте все більшого поширення набувають й інші альтернативні методи. Загальною для всіх методів герметизації є наявність ущільнювальної прокладки між металевою кришкою і горловиною банки. Саме прокладка забезпечує герметичність з'єднання скла і металу. Ущільнення може здійснюватися по торцевій, бічній поверхнях горловини банки або комбіновано.

Розглянемо деякі з таких способів герметизації.

1. Герметизація способом СКН (рис. 6.8). Закупорювання здійснюють сильним натисканням кришки 1 із вкладеним гумовим кільцем 2, не деформуючи її. Герметичність забезпечують завдяки необхідному притисканню гумового кільця. Метод потребує ретельного підбирання відповідних розмірів кришки, гумового кільця і горловини банки 3.

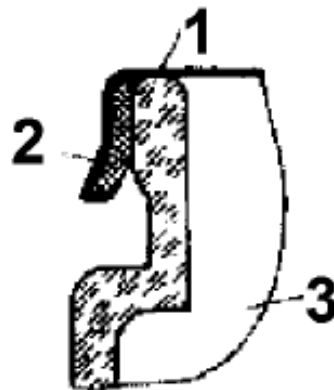


Рис. 6.8. Герметизація способом СКН

Закупорювальний механізм лінійної машини для герметизації способом СКН показано на рис. 6.9, а. Банки з кришками 2 конвеєром 1 подаються під натискну плиту 3, під якою рухається стрічка конвеєра 5, швидкість якої дорівнює швидкості стрічки конвеєра 1. Натискання плити 3 на банки регулюється пружинами 6, які встановлені в корпусі 4.

Механізм для закупорювання банок способом СКН, що застосовується в багатопозиційних машинах карусельного типу, показано

на рис. 6.9, б. Банка 1 з кришкою встановлюється на нижньому патроні 2 і сприймає тиск від верхнього патрона 3, розміщеного на верхньому шпинделі 4. Опускання шпинделя здійснюється за допомогою пазового кулачка 5, у якому переміщується ролик 6, з'єднаний клемовим затискачем 7 з верхнім шпинделем 4.

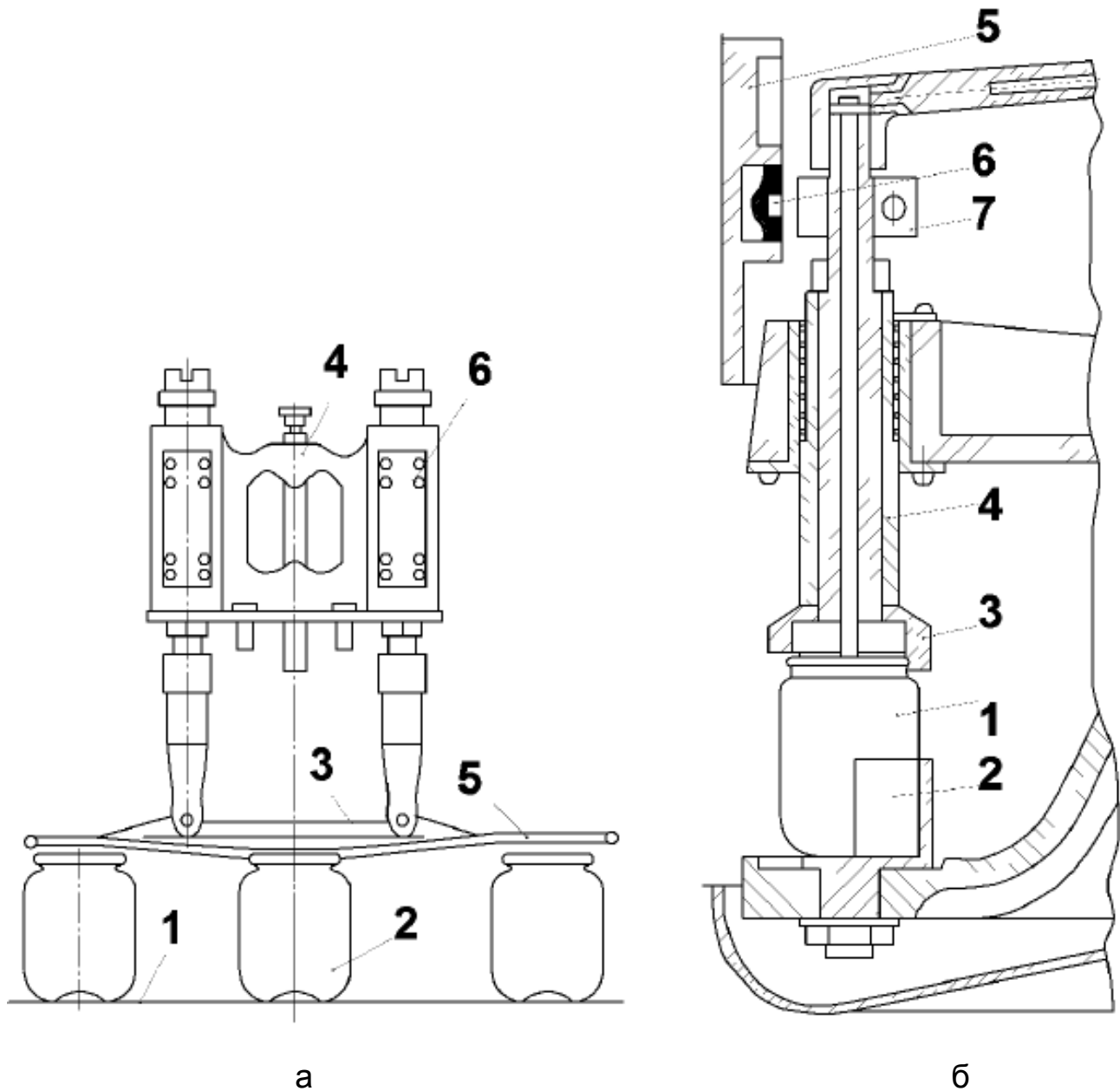


Рис. 6.9. Механізми для закупорювання банок способом СКН

2. Герметизація способом Отпіа (рис. 6.10, а). Спосіб базується на застосуванні алюмінієвих кришок, які обтискуються спеціальними кулачками. Ущільнювальна прокладка розміщується на торці горловини банки, яка заздалегідь вакуумується.

Закупорювальний механізм для обтискання кришок при герметизації способом Omnia показано на рис. 6.10, б. На банку 1 з алюмінієвою кришкою опускається закупорювальна головка 2 з обтискними кулачками 3. При цьому кришка попадає у профіль кулачків, який звужується, і деформується.

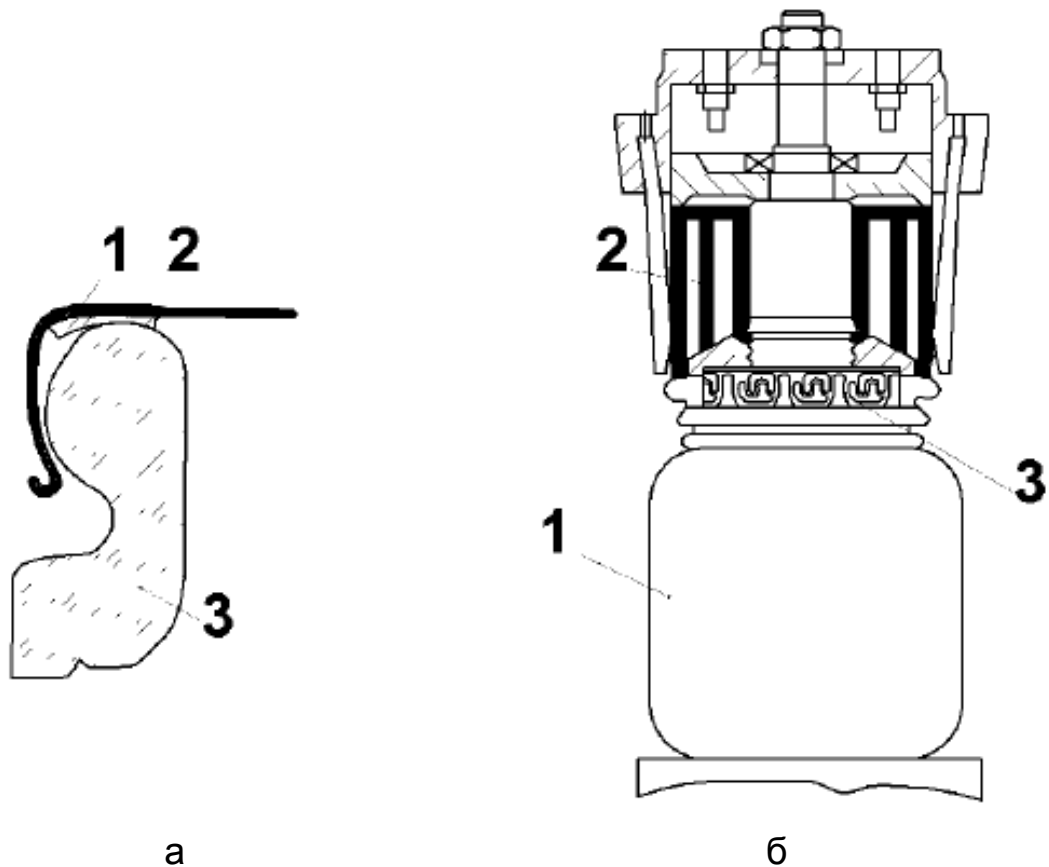


Рис. 6.10. Герметизація способом Omnia

3. Герметизація способом Imra (рис. 6.11, а). Ущільнювальна прокладка 2 має форму кільця і розташована на торцевій частині горловини банки 3. Кришка 1 фіксується на горловині шляхом її деформації.

4. Герметизація способом "твіст-офф" (рис. 6.11, б). Ущільнення здійснюють по торцевій поверхні горловини 3 кільцеподібною прокладкою 2 або пластизолем. За цим методом необхідно використати специфічну банку з горловиною, що має чотири або більше виступів. Кришка 1 накладається на горловину банки і повертається на 90°. При цьому завдяки нахилу виступів краї кришки відтягуються донизу, прокладка ущільнюється, і банка герметизується. При застосуванні цього методу кришка не деформується.

Схему напівавтоматичного пристрою вакуумного закупорювання банок гвинтовою кришкою "твіст-офф" зображено на рис. 6.12, де 1 – пневмопедаль; 2 – компресор; 3 – стояк з піднімальним механізмом; 4 –

кришка вакуумної камери; 5 – стакан вакуумної камери; 6 – вертикальний важіль; 7 – горизонтальний важіль; 8 – банка з продуктом; 9 – кришка.

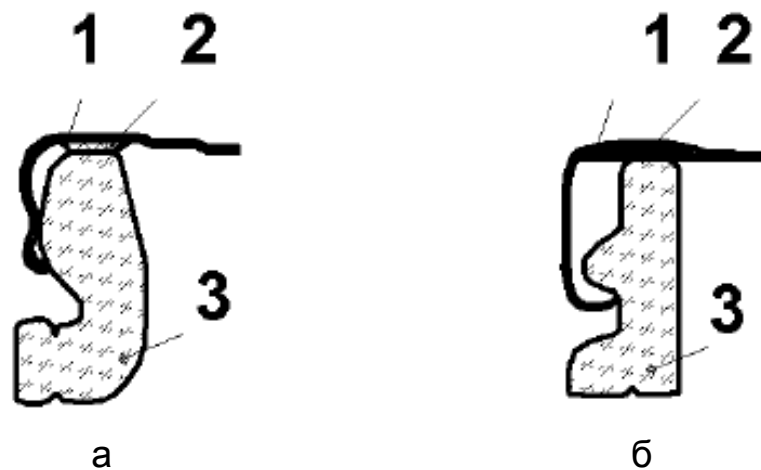


Рис. 6.11. Герметизація способами Імга і "твіст-офф"

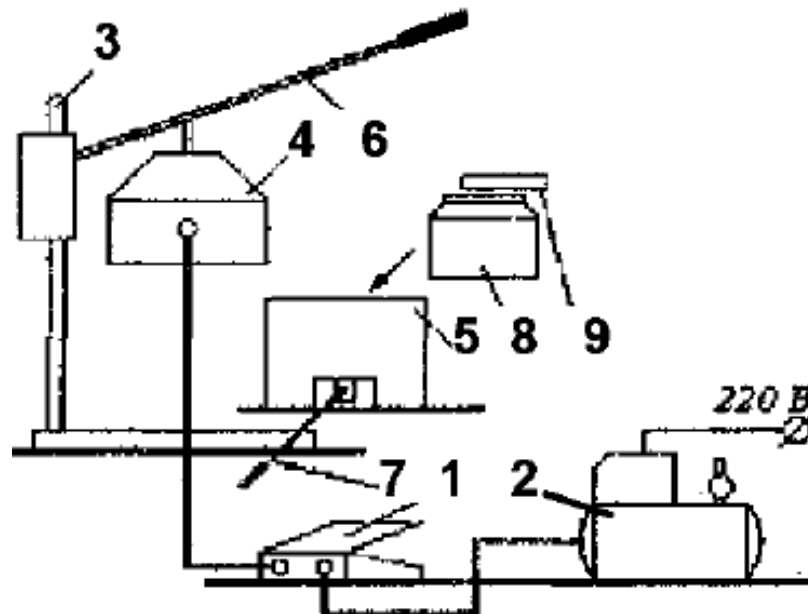


Рис. 6.12. Напівавтоматичний пристрій вакуумного закупорювання банок кришкою "твіст-офф"

Наповнену банку вручну встановлюють в стакан вакуумної камери, накривають кришкою і переводять камеру в позицію закупорювання. За допомогою вертикального важеля оператор опускає кришку вакуумної камери, залишаючи зусилля до закінчення закупорювання, і натисненням педалі включає систему вакуумування (1 – 1,5 с), після чого поворотом горизонтального важеля закупорює банку. Відпустивши педаль і горизонтальний важіль, вертикальний важіль плавно повертають у вихідне положення, стакан вакуумної камери – на початкову позицію, готову банку виймають і встановлюють наступну.

6.3. Обладнання для герметизації пляшок

6.3.1. Багатопозиційний ударно-штоковий автомат

Багатопозиційний автомат ударно-штокового типу Б2-ВУА (рис. 6.13) призначено для закупорювання пляшок поліетиленовими пробками.

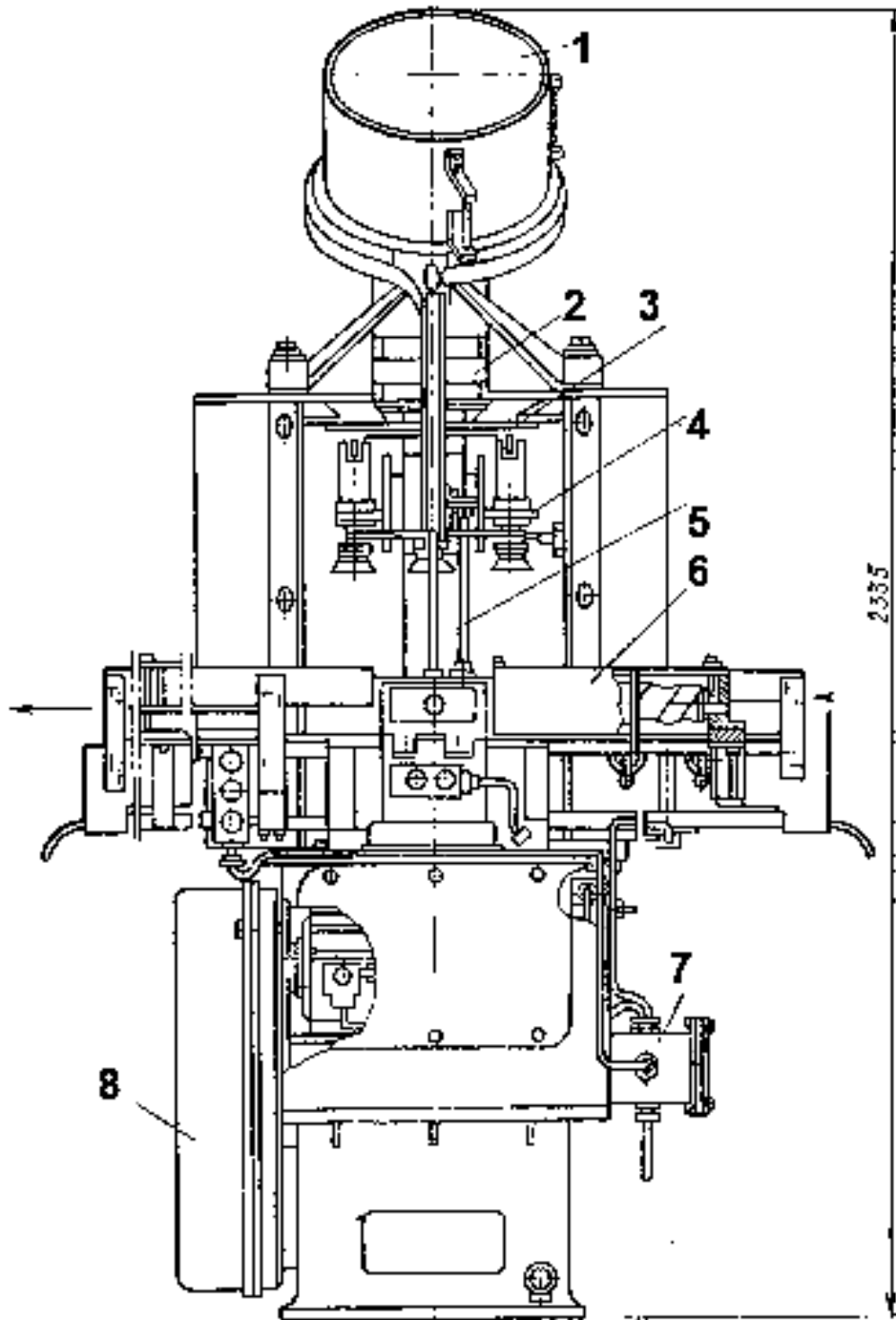


Рис. 6.13. Ударно-штоковий автомат Б2-ВУА

Автомат складається з таких частин: бункера 1, реверсивної коробки 2, копіра 3, закупорювальної каруселі 4, пристосування для блокування пробок 5, стола завантаження і вивантаження пляшок 6, електроустаткування 7, приводу 8.

Наповнені рідиною пляшки пластинчастим транспортером подаються до закупорювального автомата. Для рівномірної подачі пляшок до завантажувальної зірочки на вході в автомат є шнековий механізм. Завантажувальна зірочка знімає пляшки з транспортера і встановлює їх на диск плунжера, що знаходиться у цей момент в одній площині зі стрічкою транспортера.

Диск бункера з пробками приводиться в обертальний рух від реверсивної коробки через шарнірну муфту. Диски є змінними і призначені для пробок різного розміру. Бункер кріпиться до кронштейна, який прикріплений до двох стояків автомата. Лоток має вигляд жолоба з двома напрямними. Один кінець лотка кріпиться до бункера, другий – підходить до кільця закупорювальної каруселі.

Подача пробки за відсутності пляшки блокується так: на шляху до каруселі пляшка відхиляє важіль блокування. Зв'язаний з важелем відсікач потоку пробок відводиться і вивільняє наступну пробку, яка знаходиться у лотку. Пробка під дією стислого повітря задувається у приймальне вікно, що рухається разом з каруселлю закупорювального патрона. Пробка, що увійшла у приймальник патрона, провалюється у циліндричний отвір патрона, де очікує підходу штока. Пляшка піднімається плунжером і упирається шийкою у дзвіночок, який її центрує. Верхній шток, заходячи на копір, опускається і упирається у пробку, яка, проходячи через кільцеву пружину, центрується і входить у шийку пляшки. Закупорена пляшка вивантажувальною зірочкою виводиться з каруселі і подається на транспортер.

6.3.2. Ударно-штокові закупорювальні механізми

Ударно-штокові механізми застосовують для герметизації пляшок як поліетиленовими пробками, так і корковими.

Механізм для закупорювання поліетиленовими пробками показано на рис. 6.14, де 1 – шток; 2 – гайка; 3, 4 – пружина; 5 – втулка; 6 – корпус; 7 – вкладиш; 8 – живильник; 9 – сопло; 10 – центрувальний дзвіночок; 11 – проточки.

Капсульними і ніпельними поліетиленовими пробками можна закупорювати пляшки за допомогою універсального патрона. Механізм універсального закупорювального механізму показано на рис. 6.15, де 1 – центрувальний дзвіночок; 2 – пружина; 3 – кулачок; 4 – гвинт; 5 – кільце-відсікач; 6 – корпус.

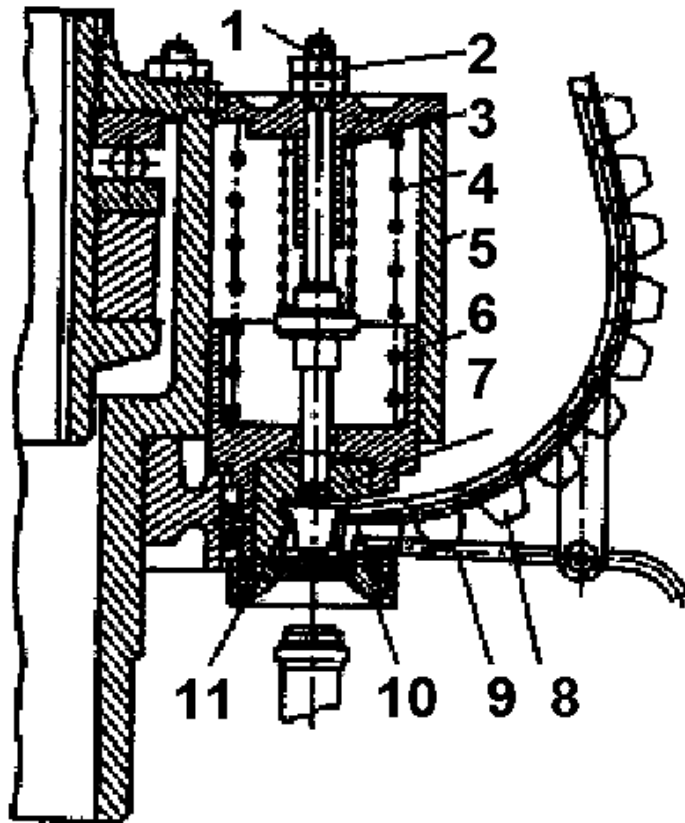


Рис. 6.14. Механізм для закупорювання поліетиленовими пробками

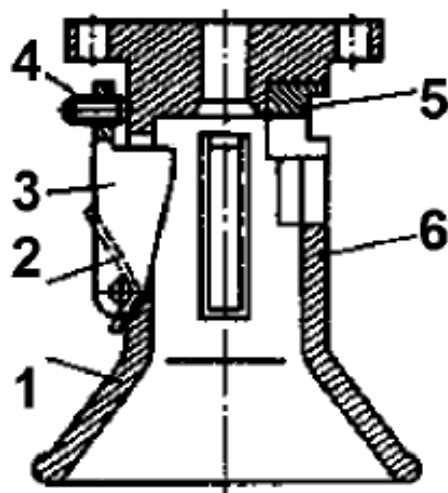


Рис. 6.15. Універсальний закупорювальний механізм для поліетиленових пробок

У корпусі патрона з вікном для виходу пробки з живильника є три пази з шарнірно встановленими в них кулачками для її фіксування. Для поштучного подавання пробок у закупорювальний патрон використовують кільце-відсікач з профільними пазами. Пляшка в процесі піднімання входить у корпус патрона і розсуває кулачок. Пробка впирається у верхню частину патрона, і він запресовує її у горловину пляшки. При опусканні пляшки кулачки пружинами 2 повертаються у вихідну позицію, а їх положення регулюється гвинтами 4.

Механізм для закупорювання корковими пробками показано на рис. 6.16, де 1 – центрувальний дзвіночок; 2 – корпус; 3 – втулка; 4 – шток; 5 – пружина; 6 – пробка; 7 – пляшка.

Коркова пробка утримується механізмом для поштучної видачі, вибивається з нього штоком у конусну втулку. Пройшовши через неї, пробка стискається і калібрується до розміру, що необхідний для вільного введення у горловину пляшки, яка попередньо переміщується піднімальним столиком під закупорювальний патрон і центрується дзвіночком співвісно з конусоподібною втулкою.

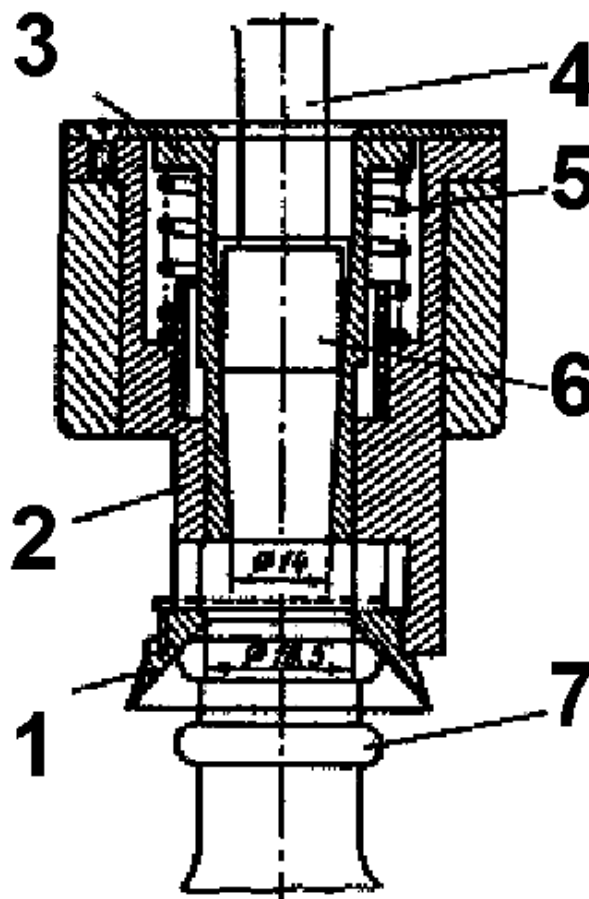


Рис. 6.16. Механізм для закупорювання корковими пробками

6.3.3. Обтискний автомат

Обтискний автомат У-6А (рис. 6.17, а) призначено для закупорювання пляшок металевими ковпачками (кронен-пробкою).

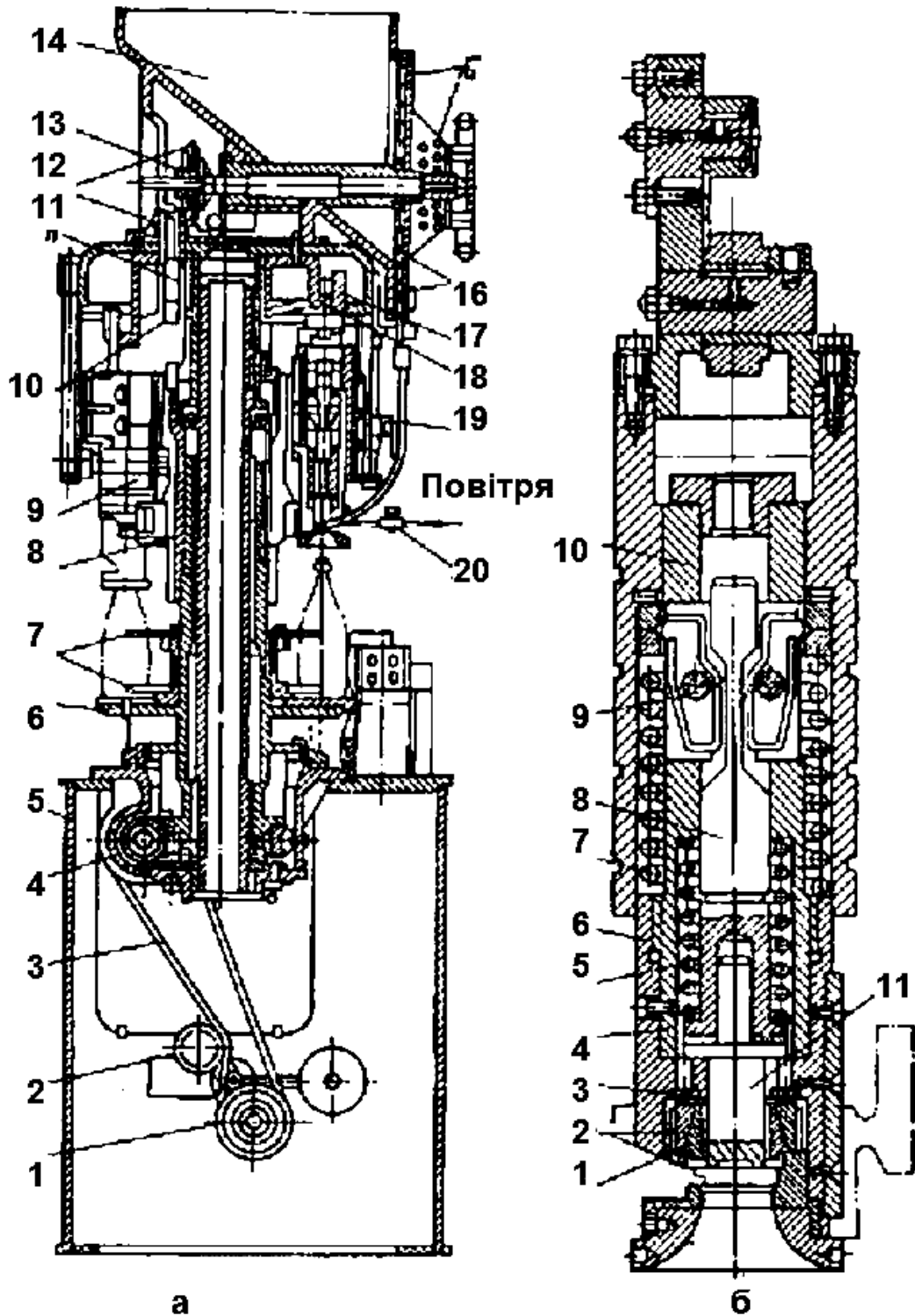


Рис. 6.17. Обтискний автомат У-6А

Автомат складається з таких частин: станини 5; ротора 8 зі столом 6, центральною зіркою 7 і шістьма закупорювальними патронами 9; бункера 14 для ковпачків з укладальником 15 і живильним лотком 19. Рух робочим органам автомата передається від фасувального автомата через карданний вал 1. Клинопасова передача 3 з натяжним роликом 2 передає рух через черв'ячний редуктор 4 до ротора автомата. Укладальник ковпачків 15 приводиться в обертальний рух від ротора 8 за допомогою циліндричної зубчастої пари 10, валика 11, конічної зубчастої передачі 12 і фрикційної муфти 13. Наповнені пляшки з фасувального автомата передаються на стіл 6 закупорювального автомата пластинчастим конвеєром. Пляшка, пройшовши через пропускний пристрій, захоплюється зубом зірочки 7 і здійснює рух по колу, під час якого відбувається герметизація.

Закупорювальні патрони 9 при обертанні ротора 8 котяться роликками 17 по копіру 18, завдяки чому вони здійснюють вертикальний зворотно-поступальний рух.

У бункер 14 періодично засипають ковпачки. По похилому днищу бункера вони сповзають у кільцевий канал укладальника 15. Канал утворено диском укладальника і кільцем, з'єднаними профільними пальцями 16. Кронен-пробки проходять між профільними пальцями лише в положенні, коли прокладка ковпачків установлюється біля зовнішнього диска укладальника. Під дією сили тяжіння вони потрапляють у живильний лоток 19. У нижню частину лотка по трубі 20 подають стиснуте повітря, яке проштовхує ковпачки в щілину закупорювального патрона 9.

Опишемо принцип дії автомата. На пляшку, яку захопила зірочка 7, опускається закупорювальний патрон (рис. 6.17, б). Патрон тримачем 11 підтискує ковпачок, який знаходиться у приймачі патрона, до вінця пляшки. При подальшому опусканні патрона обтискні конічні кулачки 1 заходять на ковпачок і обтискують його гофровану спідничку по вінцю горловини пляшки. Обтискні кулачки 1 стягуються по колу спіральною пружиною 2, яка, упираючись у кільце 3, сприймає горизонтальні зусилля при обтисканні ковпачка. Вертикальні зусилля передаються патроном на копір через кільце 10 і корпус патрона. Наприкінці обтискання замикаючі клямки 9 плунжером 8 виштовхуються до центра патрона. Подальший рух униз корпусу патрона 6 зі стаканом 4 продовжується шляхом стискування амортизаційної пружини 5. Пружина захищає від поломки пляшки, висота яких більше за стандартні. При русі патрона вгору пружина 5 виштовхує патрон у початкове положення, а пружина 7 виштовхувача – пляшку з патрона. Далі пляшка, впираючись у напрямний борт, сходить зі столу.

При герметизації пляшки алюмінієвими ковпачками або при обробленні їх декоративним ковпачком використовують спеціальні обтискні закупорювальні пристрої. Вигляд такого патрона показано на рис. 6.18.

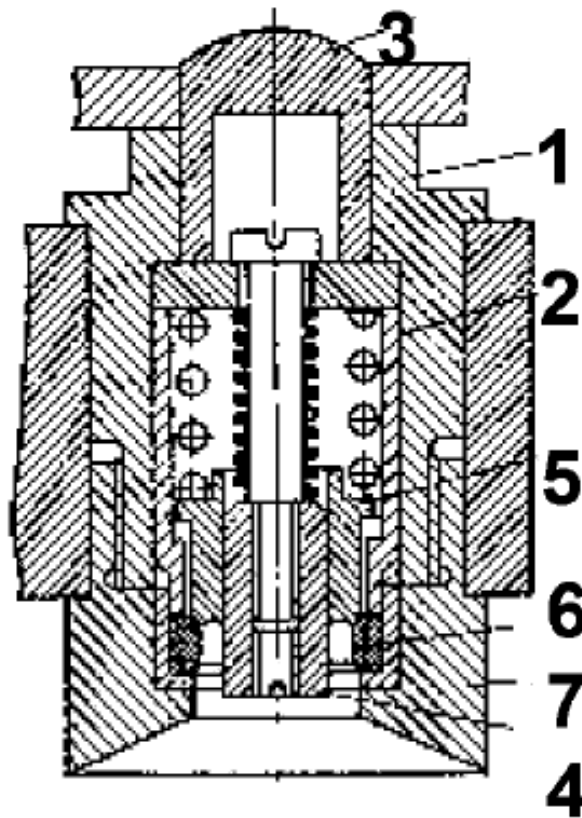


Рис. 6.18. Обтискний механізм для алюмінієвих ковпачків

У циліндричному корпусі 1 укріплено рухомий плунжер 2 з хвостовиком 3, штовхач 4 і втулку 5. Обтискне еластичне кільце 6 розташоване в центрувальному дзвіночку 7.

Пляшка з надітим на горловину ковпачком подається до закупорювального патрона і центрується дзвіночком. При підйомі пляшка, долаючи опір підпружиненого штовхача, впирається ковпачком у торець втулки. У цей момент хвостовик набігає на копір і переміщує вниз плунжер, який давить на кільце, що обтискує ковпачок на шийці пляшки, і втулку, що щільно притискує ковпачок до вінця пляшки.

Після закупорювання хвостовик сходить з копіра, знімаючи тиск з обтискного кільця. При зношенні останнього або закупорюванні пляшок з іншою формою вінця центрувальний дзвіночок переміщують по різі конуса, зміщуючи положення кільця відносно горловини пляшки і змінюючи тиск на нього.

6.3.4. Машини для закупорювання обкаткою

Обтискання металевого ковпачка на шийці пляшки може бути виконано методом завальцювання роликками, що обертаються навколо шийки пляшки, або завальцювочним кільцем. Герметизація методами обкатування забезпечує надійніше закупорювання і гарний зовнішній вигляд виробу. Обкатні патрони є надійнішими за обтискні, в яких швидко

зношуються обтискні гумові кільця, але вони мають складнішу конструкцію.

Загальний вигляд обкатного роликового патрона показано на рис. 6.19.

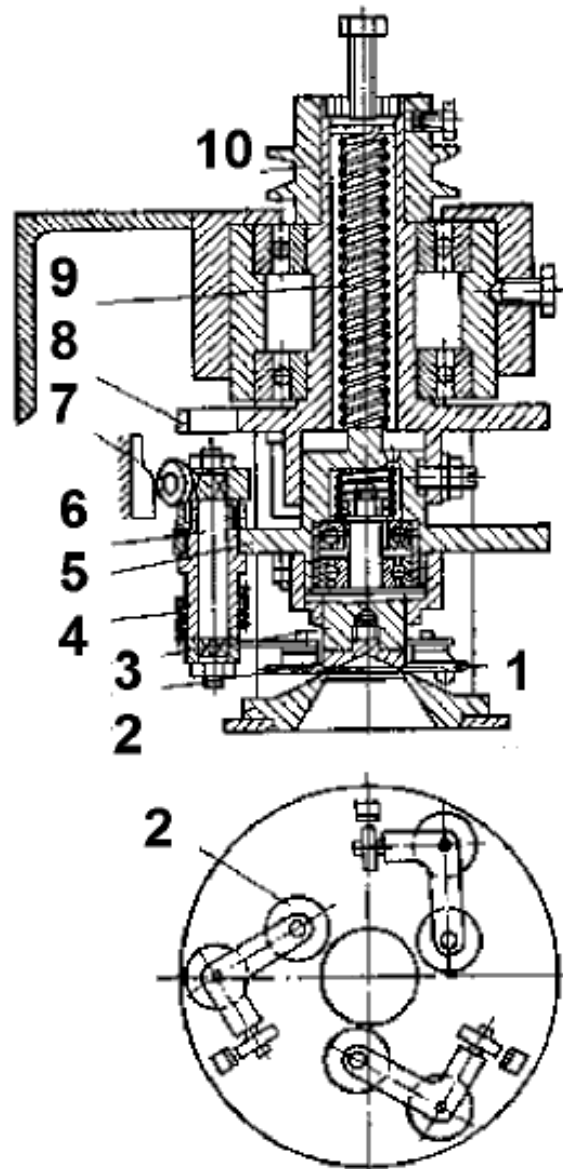


Рис. 6.19. Обкатний роликовий закупорювальний механізм

У патроні алюмінієвий ковпачок завальцьовується по віночку пляшки роликami 2, що притискаються до ковпачка спіральними пружинами 4, надітими на втулки осі важеля. Розтискають ролики за допомогою копирів 7. Патрон складається з втулки-корпусу 8, укріпленого на каруселі, і патрона, змонтованого на шарикопідшипниках. На верхньому кінці патрона є шків 10 для приводу. Нижня частина шківa через пазове зачеплення діє на фланцеву втулку 5, на якій змонтовані обкатні ролики. Фланцева втулка підтискується пружиною 9 і може рухатися вертикально. Всередині неї на шарикопідшипниках змонтовано упорну п'яту 3.

Пляшка з ковпачком на горловині підходить під патрон, піднімається і

центрується дзвіночком, потім упирається у п'яту і разом із фланцевою втулкою піднімає п'яту вгору до упору. При цьому упорні ролики ковзають по копіру, вісь під дією пружини повертається, обкатні ролики рухаються до центра патрона до упору в ковпачок і завальцьовують його по віночку пляшки.

Для закупорювання пляшок металевими ковпачками може використовуватися безроликаний обкатний патрон (рис. 6.20). Корпус 7 обкатного патрона жорстко закріплено на верхньому диску каруселі. На корпус надіти рухомий циліндр 8, диск тертя 12 і вантаж 13, закріплені на підшипнику 10, що самовстановлюється, гайкою 11, що з'єднана через втулку 6 з вантажем 14. Вантажі 13 і 14 розташовані ексцентрично один відносно іншого.

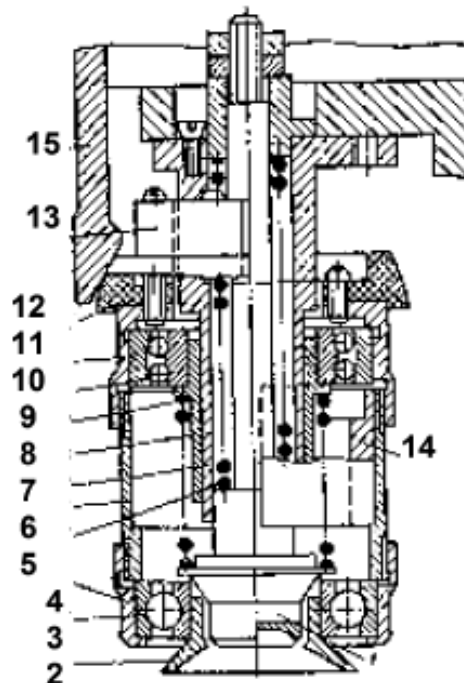


Рис. 6.20. Обкатний безроликаний закупорювальний механізм

На однорядному шарикопідшипнику 3 змонтовано обкатний дзвіночок 2, прикріплений до втулки 6 гайкою 3. Усередині корпусу 7 встановлено підпружинений шток 1, який спирається конусоподібною частиною на підшипник 3. Пружина 9 при підйомі пляшки притискує диск тертя 12 до внутрішньої конічної частини барабана 15, що надає руху обкатним патронам.

Пляшка піднімається на каруселі піднімальним столиком, входить шийкою в напрямний дзвіночок 2 і центрується у чашці штоку 1. Продовжуючи підйом, пляшка стискує пружини 5 і 9 і піднімає на деяку висоту шток. Розширена частина штоку при цьому відходить від шарикопідшипника 3 вгору і вивільняє його. Гайка 4 разом з втулкою 6 під

дією відцентрованих сил від вантажів 13 і 14 починає вібрувати, а виступ напрямного дзвіночка 2 – обігати алюмінієвий ковпачок і завальцьовувати його навколо шийки пляшки. При опусканні пляшки конус штоку натискує на внутрішнє кільце шарикопідшипника, і вібрація припиняється.

Для обкатування високого алюмінієвого ковпачка з бандероллю призначено автомат ВЗУ, закупорювальний патрон якого показано на рис. 6.21. Завальцьовування здійснюється під нижній віночок пляшки для закріплення перфорованого кільця і по гвинтовій лінії, яка розташована по поверхні горловини пляшки. Для цього використовують два із чотирьох обкатних роликів, які установлені під кутом у верхній частині ковпачка в тому місці, де починається різь. Під час обертання патрона два верхніх ролики входять у різь горловини і, переміщуючись вниз по гвинтовій лінії, втискають у неї стінки ковпачка.

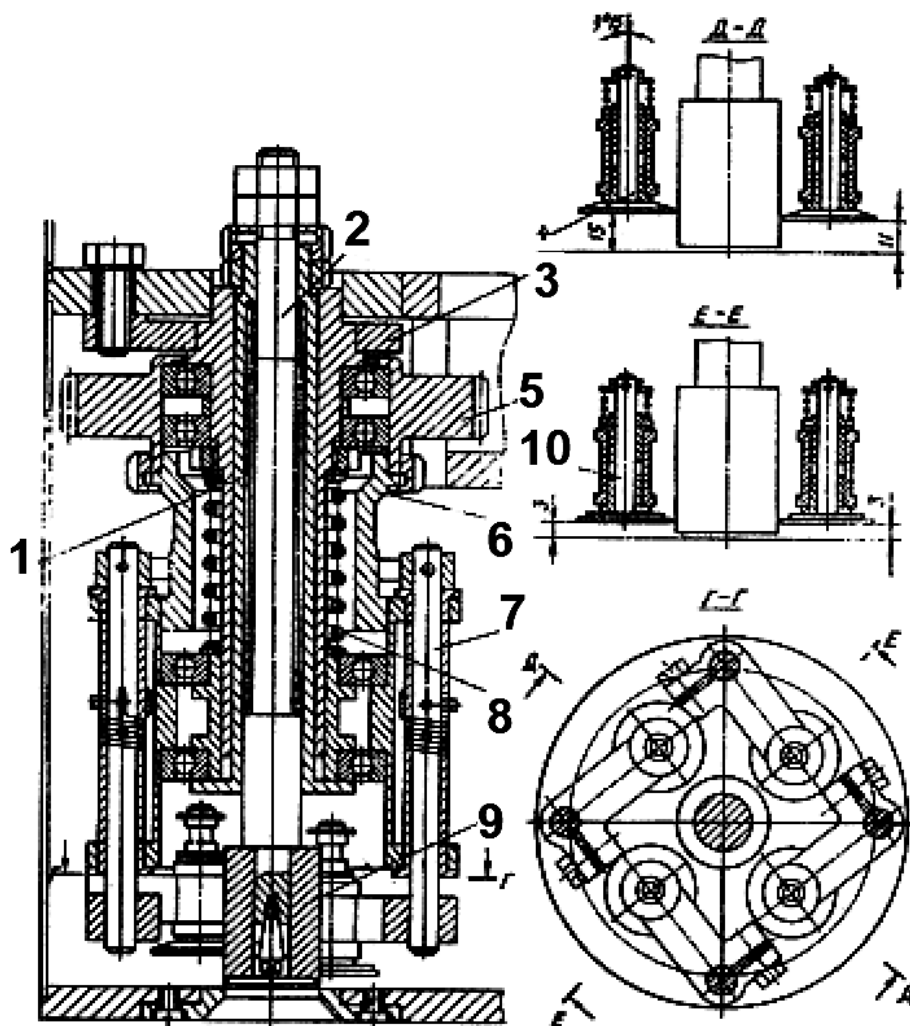


Рис. 6.21. Обкатна головка машини ВЗУ

Герметизацію пляшки алюмінієвим ковпачком з бандероллю можна також здійснити в закупорювальному патроні фірми «Сизаль» (Франція)

(рис. 6.22), який використовується для іншого способу закупорювання.

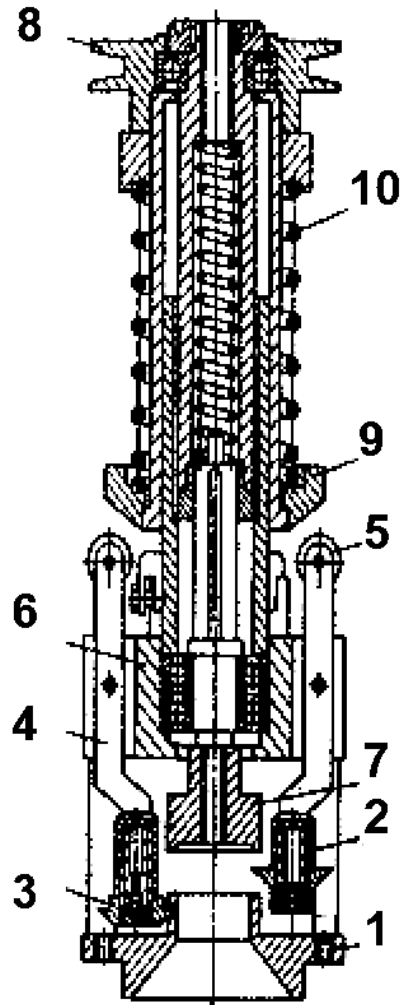


Рис. 6.22. Обкатний патрон машини фірми «Сизаль»

У центрі корпусу патрона 6 розміщено підпружинений упор 7. Пристрій приводиться у дію клинопасовою передачею від шківа 8. Пляшка з алюмінієвим ковпачком входить у центрувальний дзвіночок, доходить до упору, піднімає його доти, поки катки не упруться у напрямний конус 9. Під його впливом важелі розходяться, і обкатні ролики наближаються до поверхні ковпачка.

6.3.5. Машини для закупорювання нагвинчуванням

Закупорювання пластмасовими пробками з різью є найпоширенішим методом герметизації поліетиленових пляшок. Напівавтоматичний пристрій закупорювання пляшок пробками з різью методом нагвинчування (рис. 6.23) складається з таких конструктивних елементів: стояка 1 з підставкою 2, механізму 3 вертикального переміщення закупорювальної головки 4, яка укріплена на валу електродвигуна 5. Електродвигун

керується електричним пускачем 6. На стояку закріплена вилка-тримач 7, на яку при закупорюванні установлюють горловину ПЕТ-пляшки 8 з пробкою 9.

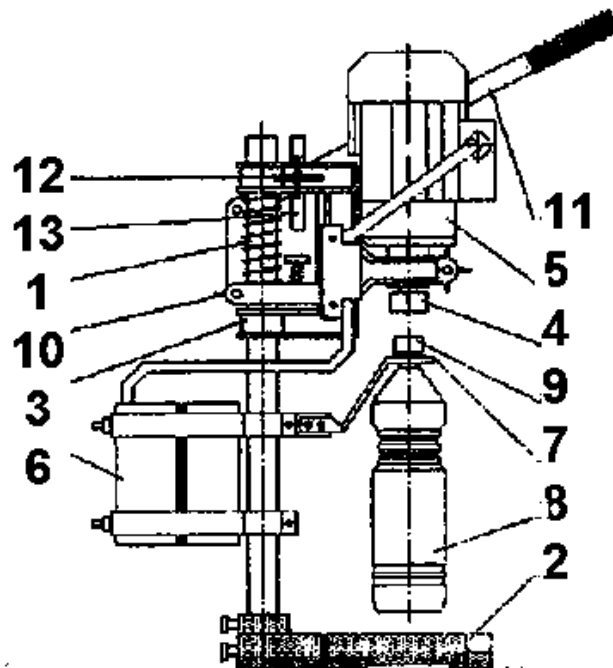


Рис. 6.23. Напівавтоматичний пристрій закупорювання пляшок пробками з різью

Підстроювання пристрою по висоті та центрування тари відносно закупорювальної головки здійснюють взаємним переміщенням вилки-тримача і механізму вертикального переміщення закупорювальної головки. Механізм кріпиться на стояку за допомогою регульовального гвинта 10.

Регулювання пристрою здійснюється перед початком роботи. Закупорену пляшку встановлюють на позицію закупорювання при вимкненому електродвигуні, натискають важіль 11 до упору і відгвинчують стопорний гвинт 12 так, щоб регульований упор 13 упав під власною вагою. Потім загвинчують стопорний гвинт до упору і відпускають важіль. Таке регулювання захищає пляшку і пробку від надмірних навантажень, що виникають при закупорюванні (натисненні на важіль).

При експлуатації пристрою оператор вмикає електродвигун, уручну встановлює пляшку на позицію закупорювання або насаджує її виступом горловини на вилку-тримач, накладає пробку і важелем опускає закупорювальну головку. При цьому пробка автоматично накручується, а контрольне кільце фіксується на горловині пляшки.

Закупорювальна головка напівавтомата є пневмозакруткою, об'єднаною з механізмом обертання. Головка є змінним елементом для

різних типів і розмірів пробок, у тому числі для пробок з вертикальним ковпачком у вигляді грибка і клапаном-дозатором з носиком, гвинтових кришок "твіст-офф", а також закупорювальних головок зі вставкою з поліуретану для пробок з бічними замками.

6.4. Обладнання для герметизації м'якої тари термозварюванням

Герметизація упаковок з полімерних матеріалів, у тому числі тих, що ламінують, здійснюється зварюванням. Необхідними умовами такого процесу є нагрівання і тиск. Час зварювання складається з часу на нагрівання шва і часу на його охолодження. Тривалість нагрівання залежить від температури і маси зварювальних елементів. Останніми можуть бути штемпелі, валики, ролики, скоби. Час охолодження залежить від способу охолодження (водою або повітрям) і температури охолоджуючого середовища. За інших рівних умов час зварювання і охолодження залежить від товщини і кількості зварюваних шарів матеріалів і їх теплопровідності. Цей час (0,2 – 2 с) істотно позначається на продуктивності пакувального устаткування.

Процес зварювання може бути періодичним (для подовжніх і поперечних швів) або безперервним (лише для подовжніх швів). Температура зварювальних елементів установлюється в межах від 100 до 300° С; швидкість руху зварного об'єкта при безперервному зварюванні – до 20 м/хв, а тиск – від 0,2 до 3 кПа. Температура і тиск зварювання тим вищі, чим більша швидкість об'єкта і ширший шов.

6.4.1. Роликовий зварювальний пристрій

Роликовий зварювальний пристрій і принцип його дії показано на рис. 6.24.

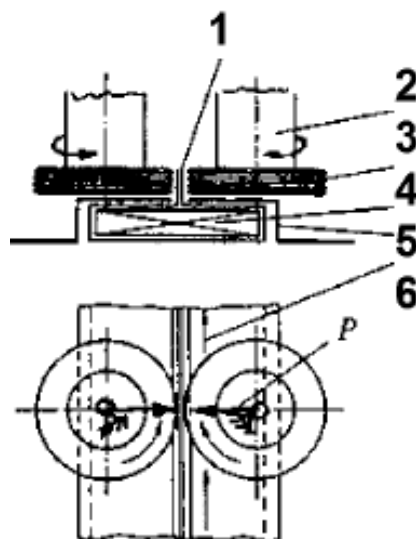


Рис. 6.24. Роликовий зварювальний пристрій

Виріб 4, загорнутий в алюмінієву фольгу, рухається в теплоізолюваному кожусі 5 на транспортері для переміщення продукту 6. Зварний шов 1 формується зварювальними роликami 3, що об'єднані з нагрівальними трубками 2. Зусилля притиску роликів – Р.

6.4.2. Скоба для термозварювання упаковки

Процес безперервного зварювання за допомогою зварювальної скоби показано на рис. 6.25. Пристрій зварювальної скоби містить такі елементи: формувальну шахту 1, шарнірні опори 2 зварювальної головки 3, вантаж 4, що створює притискне зусилля зварювальної скоби 8.

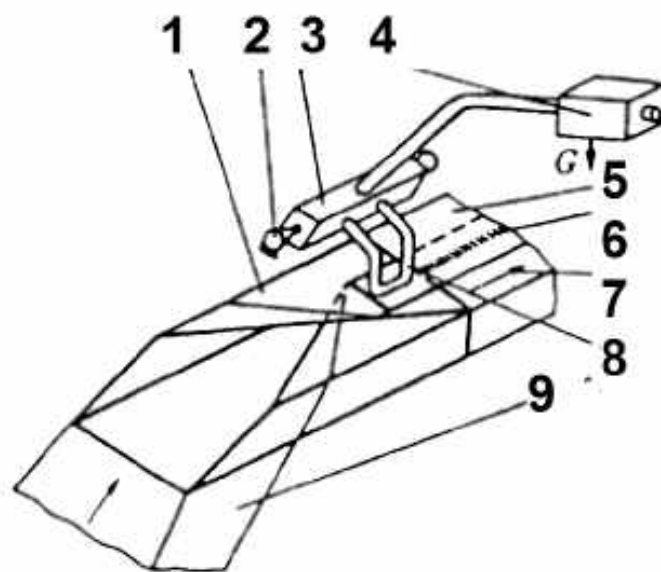


Рис. 6.25. Безперервне зварювання за допомогою зварювальної скоби

Стрічка полімерного матеріалу 9, що розмотується з рулону за допомогою формувальної шахти 1, створює рукав 5. Рухаючись у напрямі стрілки 7, рукав контактує зі скобою, що утворює при нагріванні шов 6.

6.4.3. Штамп з імпульсним електронагріванням

Конструкцію штампа з імпульсним електронагріванням показано на рис. 6.26.

Штамп є корпусом 1 з каналом 2 і штуцерами 3 для охолодження корпусу водою. Зварювальна стрічкова скоба 8 прикріплена до корпусу 5 через електроізолюючі шайби 4 і натягується підпружиненими пробками 6. Між скобою 8 і корпусом 2 розміщена електроізолююча прокладка 7, а

знизу до скоби 8 прикріплена тефлонова фольга 9, що запобігає прилипанню до скоби зварюваного матеріалу. Гвинтами 5 закріплюються також дроти для підключення штампа до імпульсного джерела струму (на рис. 6.26 не показано). Зварювання такими штампами здійснюється циклічно. Ними отримують як подовжні, так і поперечні шви на полімерних плівках. Ширина шва становить 1...3 мм; площа його поперечного перетину – від 0,1...0,6 мм²; тривалість імпульсу – 80...400 мс; потужність нагріву – 1...3 кВт; інтенсивність водяного охолодження – 0,1...0,2 л/хв; тиск на поверхні шва – 1 кПа; товщина тефлонової фольги – 0,08...0,25 мм. Пристрій для натягання дозволяє компенсувати зміну довжини скоби через теплове розширення. При товщині матеріалу понад 0,5 мм застосовується двосторонній пристрій.

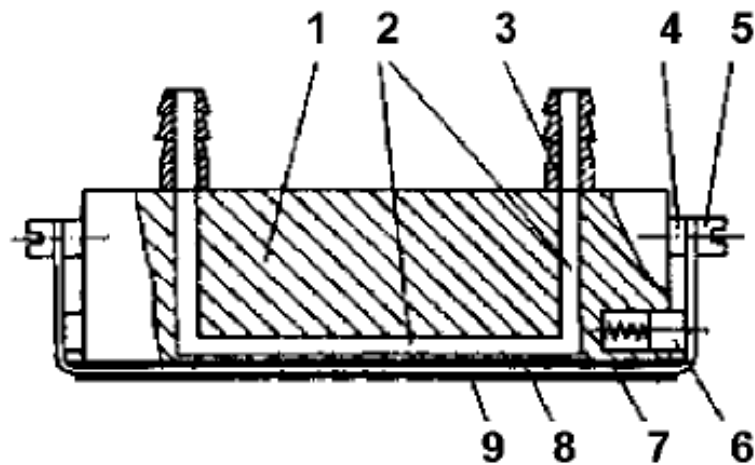


Рис. 6.26. Конструкція штампа з імпульсним електронагріванням

6.4.4. Двосторонній штамповий пристрій

Двосторонній штамповий пристрій і принцип його дії показано на рис. 6.27.

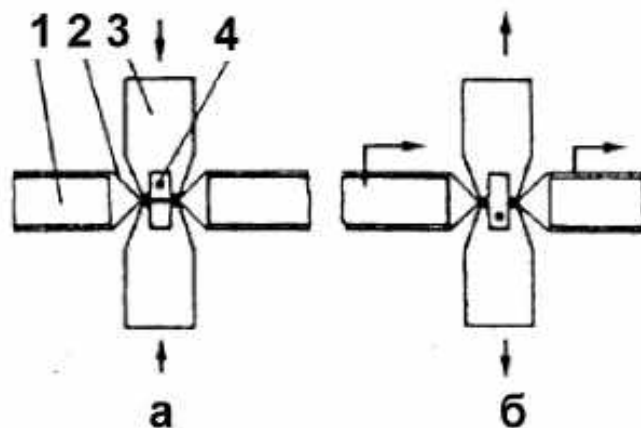


Рис. 6.27. Двосторонній штамповий пристрій для поперечного зварювання і розрізання нагрітим дротом пакувального рукава

Штамповий пристрій 3 призначено для поперечного зварювання пакувального рукава 2 і його розрізання нагрітим дротом 4 (по середині шва) (рис. 6.27, а).

Він має привід циклічного вертикального переміщення, синхронного з горизонтальним переміщенням виробу 1 і рукава. На схемі (рис. 6.27, б) показано положення дроту після операції розрізання. Діаметр його становить 0,8...1,5 мм; споживана потужність пристрою – 50...200 Вт; температура дроту – 200...600°C. Залежно від товщини матеріалу час зварювання становить 0,2 – 0,8 с. Цей пристрій використовують для упакування продуктів і виробів у стрічковий пакувальний матеріал з низькою шкідливістю побічних продуктів процесу (поліетилену, поліпропілену, поліаміду) у модулях вертикального типу (рис. 6.28).

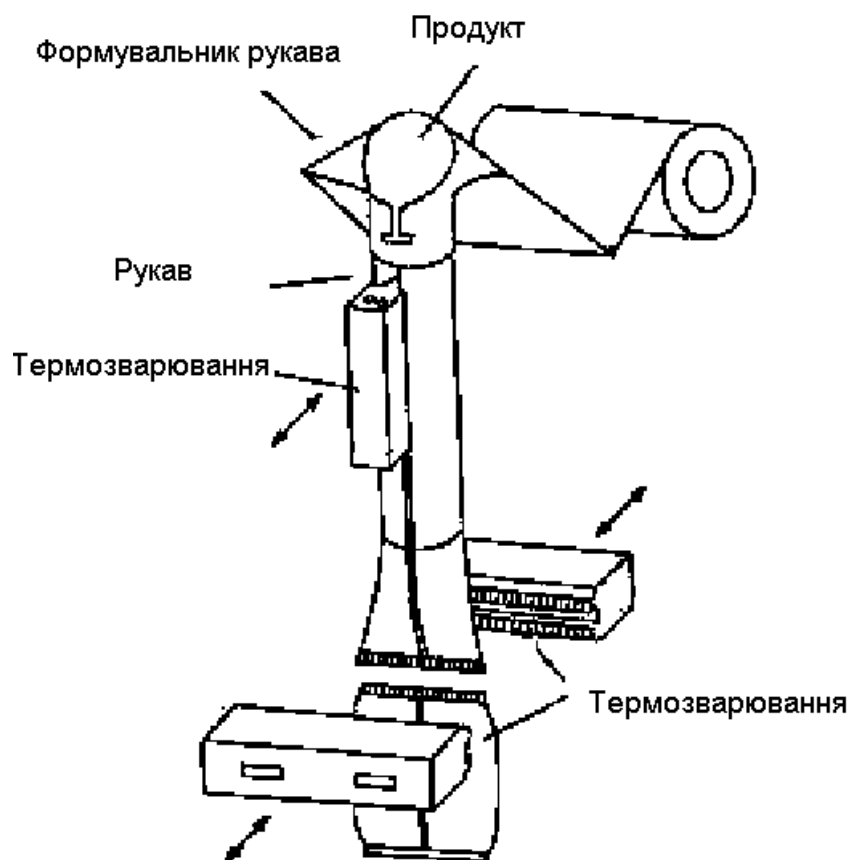


Рис. 6.28. Модуль вертикального типу "флоу-пак"

6.4.5. Індукційне запаювання

Індукційне запаювання – спосіб безконтактної герметизації ємностей, оснований на індукційному розігріванні фольги, що входить до складу спеціального вкладиша. Приклад герметизації такого типу показано на рис. 6.29.

У кришки, які використовують у процесі індукційного запаювання, заздалегідь установлюють спеціальні вкладиші, які містять декілька шарів (див. рис. 6.29, а): 1 – основа (картон або пенополімер); 2 – з'єднувальна речовина (парафін або поліолефін); 3 – фольга; 4 – паяльний шар.

У процесі запаювання індукційна головка знаходиться над кришкою ємності, що запаюється (див. рис. 6.29, б). Поле індукційної головки розігріває лише металеву фольгу. При її нагріванні полімерне покриття приварюється до горловини ємності, а з'єднувальна речовина вбирається в матеріал основи.

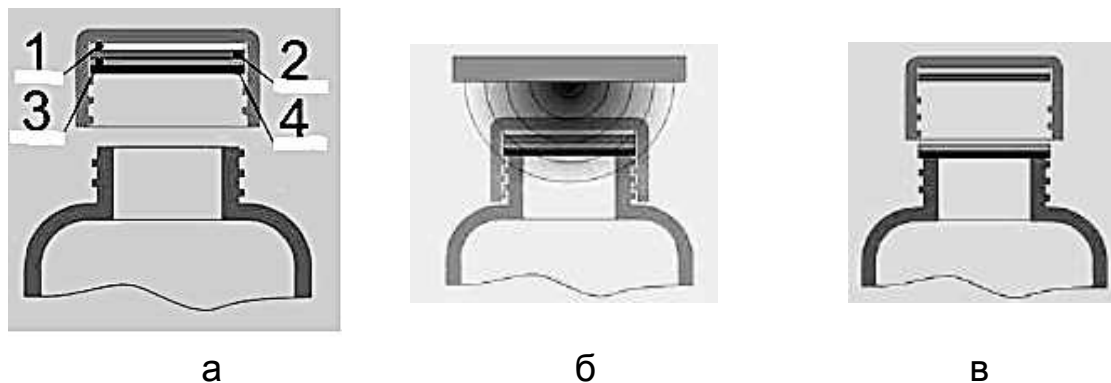


Рис. 6.29. Індукційне запаювання

При відкритті кришки матеріал основи залишається в ній і забезпечує щільне прилягання кришки до ємності після розкриття (див. рис. 6.29, в). Полімерне покриття підбирають залежно від матеріалу контейнера.

Аналогічно проводять запаювання полімерних стаканчиків кришкою з алюмінієвої фольги з термолаковим покриттям.

Запаювання стаканчиків здійснюється таким чином: оператор установлює наповнений продуктом стаканчик у гніздо каретки, накриває стаканчик кришкою і встановлює каретку із стаканчиком на позицію заварювання. Нагріта заварювальна головка автоматично опускається, приварює кришку і повертається у вихідне положення. Оператор висуває каретку, виймає заварений стаканчик і ставить наступний.

Герметизацію м'якої і напівжорсткої тари (паперові пакети і коробки) було детально розглянуто у навчальному посібнику "Пакувальне обладнання. Частина 1", оскільки механізми, які використовуються для герметизації такої тари, є невід'ємною частиною фасувально-пакувальних автоматів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

Гавва, О. М. Пакувальне обладнання [Текст]: в 3 кн. / О. М. Гавва, А. П. Беспалько, А. І. Волчко. – К. : ІАЦ “Упаковка”, 2008. – Кн. 1. – 436 с.

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

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

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

Устройство и эксплуатация оборудования предприятий пищевой промышленности [Текст] / А. И. Драгилев, Ц. Р. Зайчик, В. Ф. Коломиец и др. – М. : Пищевая промышленность, 1978. – 303 с.

Методические указания к выполнению лабораторной работы по теме: "Исследование полуавтоматического устройства вакуумной укупорки банок винтовой крышкой типа «твист–офф» [Текст] / Сост: Г. Ф. Ханхасаев, Э. Г. Мардаев, О. А. Сетова и др. – Улан-Удэ : Изд-во ВСГТУ, 2004. – 8 с.

Методические указания к выполнению лабораторной работы по теме: "Исследование полуавтоматического устройства укупорки бутылок пластмассовыми пробками с резьбой" [Текст] / Сост: Г. Ф. Ханхасаев, Э. Г. Мардаев, О. А. Сетова и др. – Улан-Удэ : Изд-во ВСГТУ, 2004. – 6 с.

ЗМІСТ

6. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦІЇ ТАРИ.....	3
6.1. Класифікація обладнання для герметизації тари.....	3
6.2. Обладнання для герметизації скляних металевих банок.....	3
6.2.1. Автоматична одношпindelна паровакуумная закатна машина.....	3
6.2.2. Автоматична закатна безвакуумна машина.....	5
6.2.3. Закатний одношпindelний напівавтомат.....	9
6.2.4. Закатна головка одношпindelного напівавтомата.....	10
6.2.5. Альтернативні способи герметизації скляної тари	13
6.3. Обладнання для герметизації пляшок.....	17
6.3.1. Багатопозиційний ударно-штоковий автомат.....	17
6.3.2. Ударно-штокові закупорювальні механізми.....	18
6.3.3. Обтискний автомат.....	21
6.3.4. Машини для закупорювання обкаткою.....	23
6.3.5. Машини для закупорювання нагвинчуванням.....	27
6.4. Обладнання для герметизації м'якої тари термозварюванням.....	29
6.4.1. Роликовий зварювальний пристрій.....	29
6.4.2. Скоба для термозварювання упаковки.....	30
6.4.3. Штмп з імпульсним електронагріванням.....	30
6.4.4. Двосторонній штампний пристрій.....	31
6.4.5. Індукційне запаювання.....	32
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	34

Навчальне видання

Московська Наталя Михайлівна

Колоскова Ганна Миколаївна

ПАКУВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ

Частина 3

Редактор В. М. Коваль

Зв. план, 2015

Підписано до друку 25.12.2015

Формат 60x84 1/16. Папір офс. № 2. Офс.друк

Ум. друк. арк. 2. Обл.-вид. арк. 2,25. Наклад 50 пр.

Замовлення 292. Ціна вільна

Видавець і виготовлювач
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

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції сер. ДК № 391 від 30.03.2001