

Лекція

Технологічне обладнання для переробки м'яса

Питання

- 1. Машини для подрібнення м'яса й шпику**
- 2. Вовчки**
- 3. Модульні агрегати**
- 4. Куттери**
- 5. Машини для подрібнення фаршу**
- 6. Обладнання для перемішування й формування**

Література

1. Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва: Навч. посібник/ О.В. Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, Ю.П. Рогач, Л.М. Кюрчева/ За ред. к.т.н. О.В. Гвоздєва. – Суми: Довкілля, 2004. – 420 с.
2. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу: Навч. посібник/ О.В. Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, Ю.П. Рогач, М.М. Сердюк. – К.: Вища освіта. 2006. – 479 с.
3. Корнюшко Л.М. Оборудование для производства колбасных изделий. Справочник – М: Колос, 1993-304 с.
4. Технологическое оборудование мясокомбинатов/ С.А. Бредихин, О.В. Бредихина, Ю.В. Космодемьянский, Л.Л. Никифоров. – М.: Колос, 1997. – 392 с.
5. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства/ Курочки А.А., Ляшенко В.В., Под общей ред.. В.М. Бантина. – М.: Информагротех, 1998. – 308 с.

1. Машини для подрібнення м'яса й шпику

1.1 Класифікація машин та вимоги до них

Першою операцією машинної переробки м'яса є подрібнення.

Під подрібненням розуміють процес поділу матеріалу на частини під дією механічних сил. Подрібнення здійснюють різними способами: роздавлюванням, розколюванням, стиранням, ударом і різанням.

Крім останнього, всі способи чи різні їх комбінації складають основу процесу подрібнення. Вони характеризуються різним ступенем деформації стиску і зрушення.

Операція подрібнення відрізняється від розділення м'яса: при розділенні туша розрублюється чи розпилюється на крупні шматки (напівтуші, четвєртини туші, шматки), то при подрібненні відбувається поділ м'яса на дрібні частки. Так, величина шматків м'яса може змінюватися від 300 мм до колоїдного розміру (0,001 мм) (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1. – Класифікація способів подрібнення м'яса

Подрібнення	Середній розмір шматка, мм	
	до подрібнення	після подрібнення
крупне	до 300	до 100
середнє	до 200	60 ... 10
дрібне	200 ... 100	10 ... 2
тонке	10 ... 2	2 ... 0,4
надтонке (колоїдний розмел)	2 ... 0,4	$75 \cdot 10^{-3} \dots 1 \cdot 10^{-3}$

Фактори, що впливають на подрібнення

На процес подрібнення м'яса і м'ясних продуктів впливають наступні фактори:

- структура і фізико-механічні властивості продукту;
- конструктивні і геометричні параметри різального інструменту й режим подрібнення;
- технічне виконання і стан машин - подрібнювачів,
- точність налаштування машин.

Фактори, що впливають на подрібнення, варто враховувати при розрахунку та проектуванні машин і механізмів, удосконалюванні й інтенсифікації технологічних процесів.

Машини для подрібнення м'яса і м'ясних продуктів бувають *періодичної, безперервної і напівбезперервної дії*.

Класифікація машин

Відповідно до прийнятої класифікації процесу подрібнення (таблиця 3.1) машини для подрібнення м'яса і м'ясопродуктів поділяють на машини для *крупного, середнього, дрібного і тонкого подрібнення*.

До машин для *крупного подрібнення* відносять машини для відділення голів, рогів і кінцівок, для розпилювання туш і напівтуш, для обвалювання м'яса, для пластування й зняття шкурки зі шпику.

До машин для *середнього подрібнення* відносять машини для подрібнення м'якої сировини й сировини, що містить жир, суміші твердої та м'якої сировини, заморожених блоків, для подрібнення кісток та для нарізування напівфабрикатів, та шпику.

До машин для *дрібного подрібнення* належать машини для подрібнення м'яса (вовчки, куттери).

До машин для *тонкого подрібнення* відносять машини для подрібнення фаршу (колоїдні млини).

Вимоги до машин

1) Усі механізми подрібнювачів (рухомі, передатні й робочі) повинні бути виконані таким чином, щоб при обробці сировини максимально забезпечувалися необхідний ступінь подрібнення, збереження харчової цінності та якості продукту й мінімальні втрати сировини.

2) Подрібнення не повинне супроводжуватися великими зусиллями стиску, що приводять до видавлювання м'ясного соку. Температура подрібненого продукту не повинна бути вище припустимої згідно діючої технології.

3) Неприпустиме потрапляння в робочі зони мастил, ржі, окалини та металевих включень від зносу деталей.

4) Деталі, що торкаються продукту, варто виготовляти з антикорозійних матеріалів.

5) Конструкція робочих механізмів повинна бути зручною при розбиранні і зборці, легкодоступною для санітарної обробки і видалення залишків сировини чи продукції.

6) Електродвигуни, пускова апаратура, електропроводка, контрольно-вимірювальні і регулюючі прилади повинні бути виконані у водозахисному чи герметичному виконанні. Електродвигуни й електроапаратура повинні бути надійно заземлені.

1.2 Машини для різання шпику та м'яса на шматки

Машини для пластування і зняття шкурки зі шпику

Машини для пластування і зняття шкурки зі шпику (рис.1) призначені для нарізування шпику і підмороженого м'яса на пласти і смуги різної товщини, для зняття шкурки зі шпику, а також для зняття жиру з туш. Вказані операції виконуються пластинчастими чи дисковими ножами, що складають різальний механізм машини.

В машині для пластування шпику (рис.1, а) з набором пластинчастих ножів, що закріплені в рамці, рух передається від електродвигуна через клиноремінну передачу і підйомову передачу. Подавальний валик

обертається за допомогою черв'ячного редуктора, ланцюгової і зубчастої передач. Підтримувальний валик встановлений у підпружинених опорах.

У машині (рис.1, б) пластинчастий ніж закріплений нерухомо між двох подавальних валиків.

Машину з дисковим ножом (рис.1, в) використовують для пластування шпику і для відділення шкурки.

Машину зі стрічковою пилкою (рис. 1, г) використовують, як правило, для відділення шкурки від шпику.

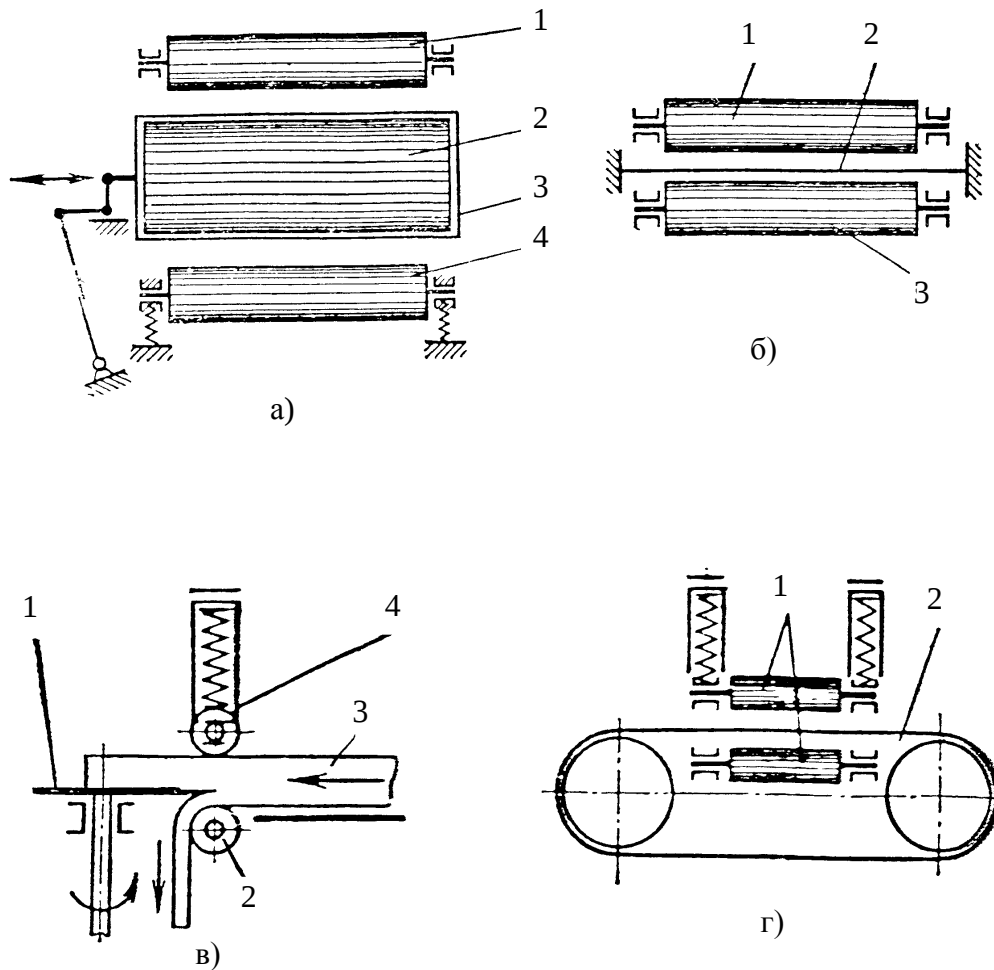


Рис 1 Схеми машин для пластування шпику:

а) з набором пластинчастих ножів, закріплених у рамці: 1 – подавальний валик; 2 – ножі; 3 – рамка; 4 – підтримувальний валик;

б) з нерухомим пластинчастим ножом і живильними валиками: 1 – подавальний валик; 2 – ніж; 3 – протягувальний валик;

в) з дисковим ножом: 1 – дисковий ніж; 2 – подавальний валик; 3 – шнек; 4 – притискувальний валик;

г) зі стрірковою пилкою: 1 – живильні валики; 2 – стрічкова пилка.

Машина Я2-ФРІ для зняття шкурки зі шпику. Для зняття шкурки зі шпику на машині Я2-ФРІ (рис. 2) шар шпику вручну укладають на полотнину, що рухається, конвеєра шкуркою вниз. Конвеєр подає шар під прижимний вал, де він розпрямляється в поперечному напрямі й, щільно

прижимається до зубців протягуючого валу, віджимає від нього ніж. Корпус ножа передає рух на пружинні домкрати, котрі, зжимаючись, створюють опір зусиллю подачі, у результаті чого лезо врізається в шпик. Шкурка, відокремлювана лезом, проштовхується валом, що протягає під корпус ножа й відсуває ніж від вала на відстань, рівній товщині шкурки. Корпус ножа підпружинений домкратами, тому постійно притискається до зрізаної шкірки, чим і забезпечується автоматичне настроювання на різну її товщину. Зрізана шкурка, спираючись на гребінку, відокремлюється від зубців вала, що протягає, й по лотку направляється в спеціальну ємність. Зрізаний шар шпику відправляють в іншу ємність.

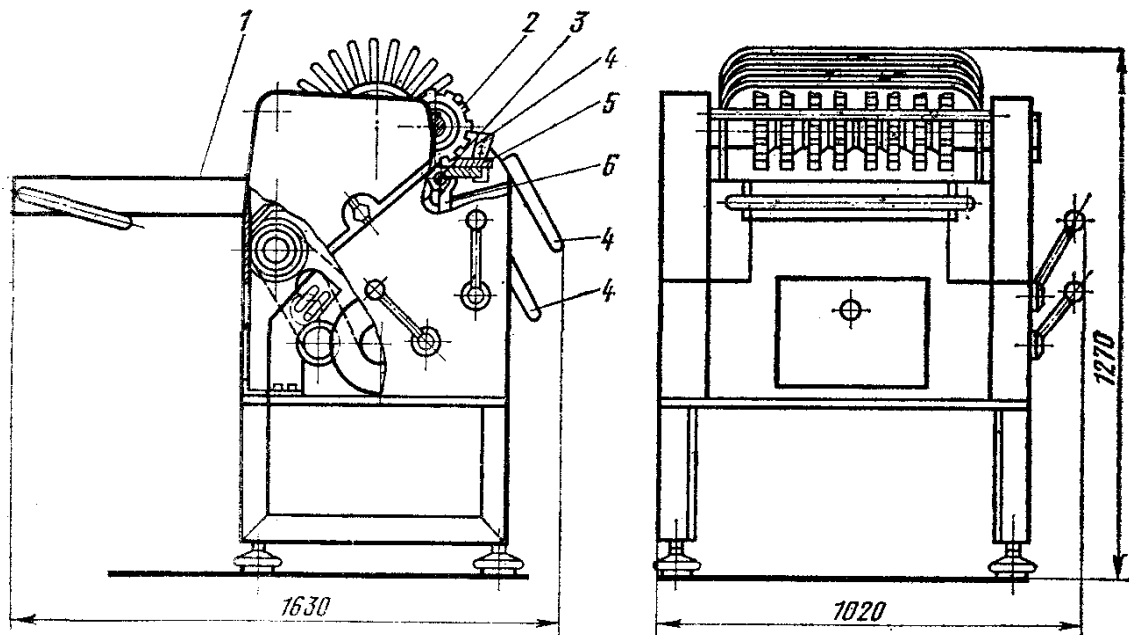


Рис. 2 Машини Я2-ФРІ для зняття шкіри зі шпику

1 – конвеєр; 2 – вал, що притягує; 3 – вал, що притягує; 4 – лотки; 5 – ніж; 6 – гребінка

Машини для переробки продукції в шматках моделі VAZ 502 "Маја" фірми "Laska". Машини моделі VAZ 502 "Маја" фірми "Laska" (Австрія) призначена для переробки продукції в шматках плоскої форми будь-якої товщини. Вона складається з рами, установлені на рухливій підставі; притискного пристрою, що включає вісім дисків, виконаних з білої харчової гуми; металевого рифленого вала, що протягає; пластинчастого ножа; що подає і відводить транспортерів; похилого лотка для відводу шкурки; двох гребінок для очищення притискного пристрою і вала, що подає; пристрою для регулювання товщини шкурки, що знімається; привода вала, що подає, і транспортера; привода притискного пристрою (рис.3).

На машині цілком автоматизована подача сировини, швидке регулювання товщини шкурки, що зрізується, у межах 2 – 5,5 мм, обрізка шкурки і видача обробленого шпику.

Пластинчастий ніж, виготовлений з високоякісної сталі, після відповідної зміцнювальної обробки володіє підвищеною здатністю, що ріже, і зносостійкістю.

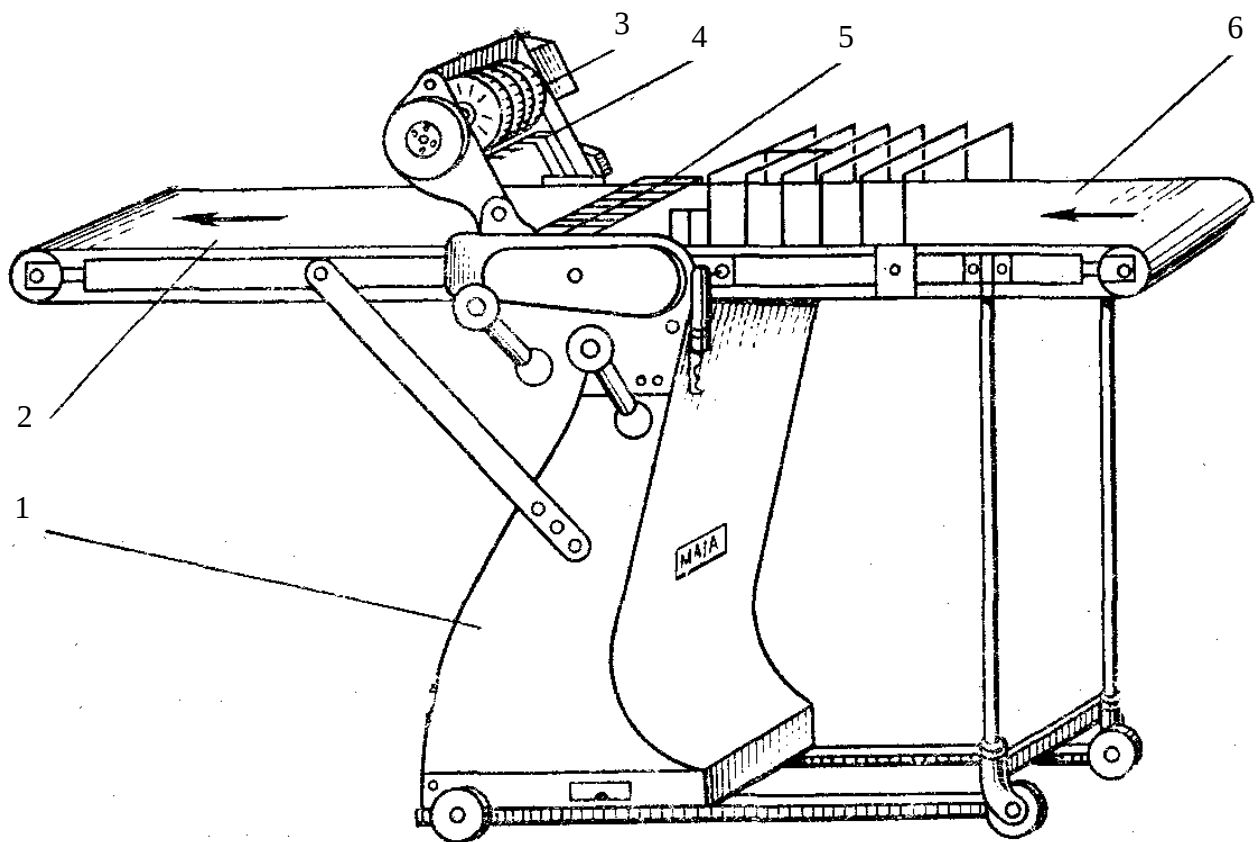


Рис. 3. Машина моделі UA2 502 «Маја» фірми «Laska» (Австрія) для зняття шкурки зі шпику:

1 — підстава; 2 — транспортер, що відводить; 3 — притискний пристрій; 4 — гребінки; 5 — валик, що протягає; 6 — транспортер, що подає

**Машини для
різання шпику**

Застосовують різні конструкції машин для різання шпику на кубики з розмірами сторін 4; 6; 8 і 12 мм. Вони мають назву шпигорізки.

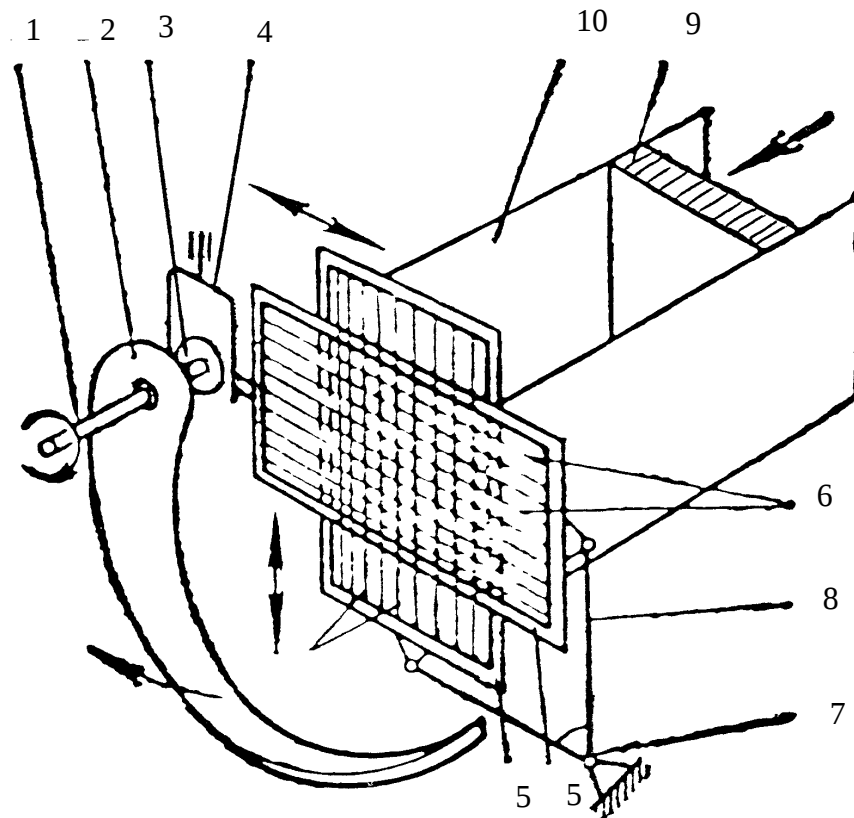


Рис .4 Шпигорізка. Принципова схема різального вузла:

1 – приводний вал; 2 – серпоподібний ніж; 3 – ексцентрик; 4 – вилка; 5 – ножові рамки; 6 – пластинчасті ножі; 7 – вісь; 8 – кутовий важіль; 9 – штовхальник; 10 – короб живлення

Шпигорізки бувають вертикальними, горизонтальними, з дисковими чи пластинчастими ножами, з механічною подачею продукту за допомогою рейкового чи гідравлічного живильника. Шпигорізка (рис. 4) складається з приводного вала 1, на якому розташований серповидний ніж 2 і закріплений ексцентрик 3, що знаходиться у вильоті вилки 4, що з'єднана з рамкою 5, постаченої горизонтальними пластинчастими ножами 6. Відстань між ножами визначає розмір кубика, що нарізається. Рамка через кутовий, хитний на осі важіль, з'єднаний з аналогічною за конструкцією і розміром рамкою, з вертикальними пластинчастими ножами. Механізм, що ріже, встановлений у вихідного торця живильного короба 10, у який шпик просувається за допомогою штовхальника 9. Короб заповнюють вручну. Подачу регулюють, просуваючи рейку і змінюючи кут повороту рейкової шестірні, а в шпигоріках з гідравлічним живильником подачу сировини регулюють дроселюванням (змінюючи подачі робочої рідини в гідроциліндрі).

Горизонтальна гідравлічна шпигорізальна машина ГГШМ (рис. 5) складається зі станини, двухсекційної камери для завантаження шпик, ножових рамок механізму, що ріже, серповидного ножа, приводу ножового вала й ексцентрика. На чавунній станині розташований гідравлічний рухомий циліндр на нерухомому штоці. На днищі циліндра є

поршень, що подає шпик до механізму, який ріже, розташований під відкидним кожухом. Машина приводиться в дію від електродвигуна через напівмуфту, насаджену на вал масляного шестеренного насоса. При цьому в обертання приводиться ножовий вал серповидного ножа, а ножові рамки починають робити зворотно-поступальний рух від хитного важеля за допомогою шатуна й ексцентрика, насадженого на ножовий вал.

Подача шпику контролюється регулятором. Вмикають і вимикають шпигорізку рукояткою включення.

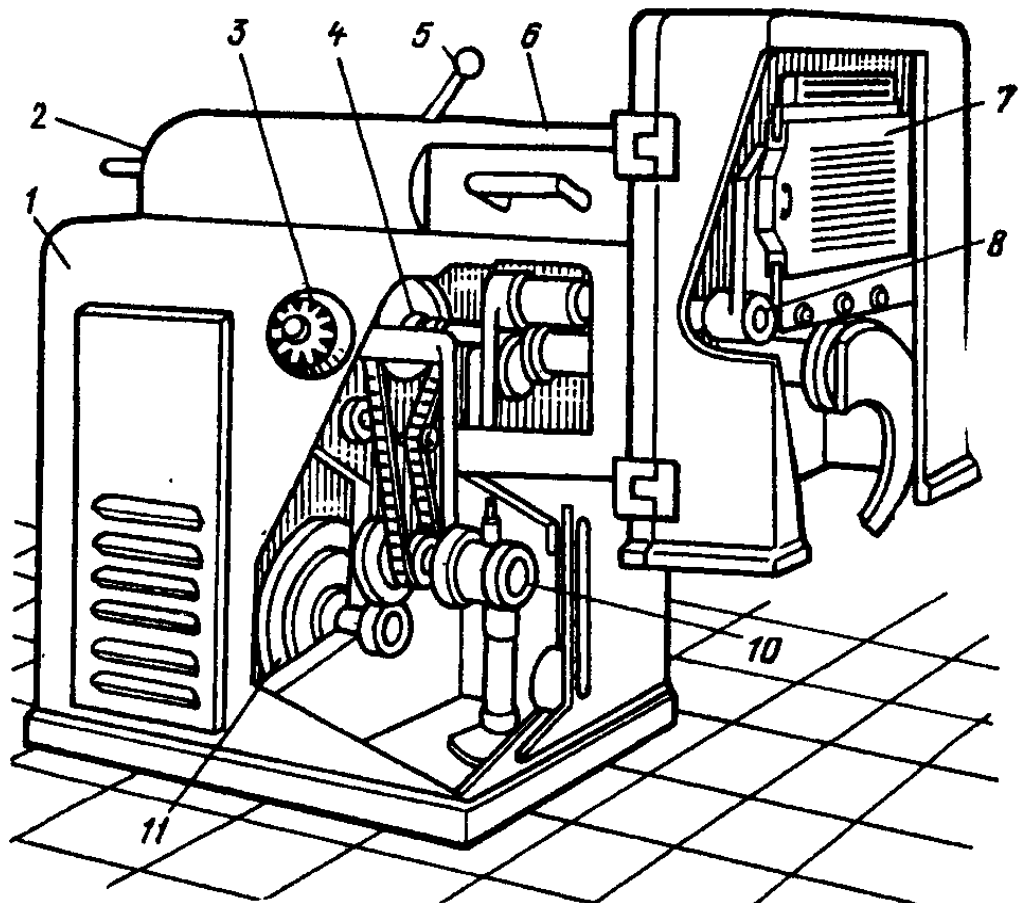


Рис. 5. Горизонтальна гідравлічна шпигорізка ГГШМ:

1– станина; 2 – кожух гідроциліндра; 3 – регулятор подачі шпики; 4 – привід ножевого валу та ексцентрика; 5 – рукоятка включення; 6 – камера для шпики; 7 – різальний механізм; 8 – гойдаючийся ричаг; 9 – серповидний ніж; 10 – масляний шестеренний насос; 11 – електродвигун.

3.3 Вовчки

Вовчки забезпечують попереднє (дрібне) подрібнення м'яса і м'ясопродуктів при виробництві ковбасних виробів. Вовчки характеризуються високою продуктивністю, простотою виконання живильного і подрібнювального пристроїв, зручністю в обслуговуванні й експлуатації, надійністю в роботі, а також можливістю включення їх у потоково-технологічні лінії.

**Вимоги, що
ставляться до вовчків**

До вовчків ставляться такі технологічні вимоги:

- 1) вовчки повинні забезпечувати різний ступінь подрібнення;
- 2) вовчки повинні забезпечувати рівномірну подачу сировини до подрібнювального механізму;
- 3) сировина не повинна нагріватися вище температури, передбаченою технологією;
- 4) деталі подрібнювального механізму повинні набиратися таким чином, щоб подрібнення відбувалося без зайвих витрат енергії і без зниження продуктивності;
- 5) у робочу частину машини не повинно потрапляти змащення, а в змащення – м'ясний сік;
- 6) робочі органи машини повинні легко піддаватися розбиранню і зборці при санітарній обробці машини і комплекту різального механізму.
- 7)

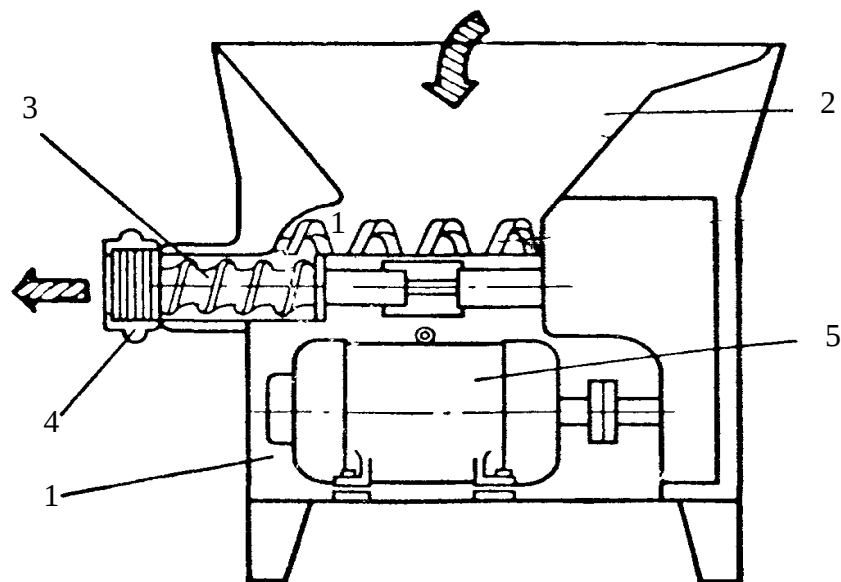


Рис 6 Схема вовчка:

1 – основа; 2 – завантажувальна горловина; 3 – робочий шнек; 4 – різальний механізм; 5 – привід

Вовчок (рис. 6) складається з основи 1, завантажувальної горловини 2, робочого шнека 3, комплекту різального механізму 4 і приводу 5. Комплект різального механізму складається з одного чи двох ножів і протирізальних решіток з різним діаметром отворів.

**Класифікація
вовчків**

За конструкцією вовчки поділяються на; (рис. 7):
– вовчки без примусової подачі сировини в горизонтально розташований робочий циліндр;

- вовчки з механічною (примусовою) подачею сировини в похило розташований робочий циліндр;
- вовчки з механічною подачею сировини в горизонтально розташований робочий циліндр;
- вовчки з паралельним розташуванням живильного і робочого шнеків;
- вовчки з похилим розташуванням живильного і робочого шнеків;
- вовчки з перпендикулярним розташуванням живильного і робочого шнеків.

Механізм подрібнення вовчка буває конічним, циліндричним і плоским. Останній одержав найбільшого поширення. Це викликано не тільки зручністю і швидкістю обслуговування, але і можливістю виконання на ньому східчастого подрібнення, а також простотою виготовлення і надійністю роботи. Він являє собою послідовне чергування нерухомих решіток і обертових ножів.

Найбільш розповсюдженим є механізм подрібнення, що складається з приймальної, проміжної і вихідної решіток, двосторонніх і однобічних багатозубих ножів (рис. 3.10). Особливість конструкції інструмента типу решіток - це форма і розміри отворів, що представляють собою кільцеві крайки, що ріжуть. Діаметр отворів визначає швидкість витікання сировини і ступінь його подрібнення. Форма отворів буває круглої, квадратної, овальної, квасолевидної, зі скосами і без них і т.д. Ножі для вовчків застосовують в основному трьох- і чотирьохзубі, суцільні і складені, з однобічним і двостороннім заточенням, із прямолінійними і криволінійними крайками, що ріжуть. Для жиловки м'яса при здрібнюванні використовують жиловальні ножі перед вихідними решітками вовчка. Вони мають рознесені по зубам спеціальні канавки, по яких при подрібненні віддаляються із зони різання плівки і сухожилля. Відомі також і інші конструкції жиловальних ножів.

Привід вовчка електромеханічний. За конструкцією він може бути загальним і роздільним для подавальних і різальних механізмів, одно- і багатошвидкісних. Застосування роздільного приводу пов'язано із завданням різних режимів роботи за допомогою механізмів, що подають і ріжуть, у залежності від властивостей сировини, що подрібнюється.

За основну технічну характеристику вовчка приймають діаметр решіток. Найбільше застосування для подрібнення м'якої м'ясної сировини знайшли вовчки з діаметрами решіток 82, 114, 120, 160 і 200 мм.

Для їх виконання в прийомному бункері вовчка монтують деталі, що одночасно перемішують і нагнітають сировину в механізм подрібнення; на горловині вовчка встановлюють додаткові насадки для наповнення ковбасних оболонок.

Вовчки випускають вітчизняні і закордонні підприємства і фірми. З закордонних фірм можна виділити вовчки фірм "Laska" (Австрія), "Kramer + Grebe" (Німеччина), "Seydelmann" (Німеччина), "Wolfking" (Данія), "Palmia" (Швеція), а також американські, польські, фінські і багато інших.

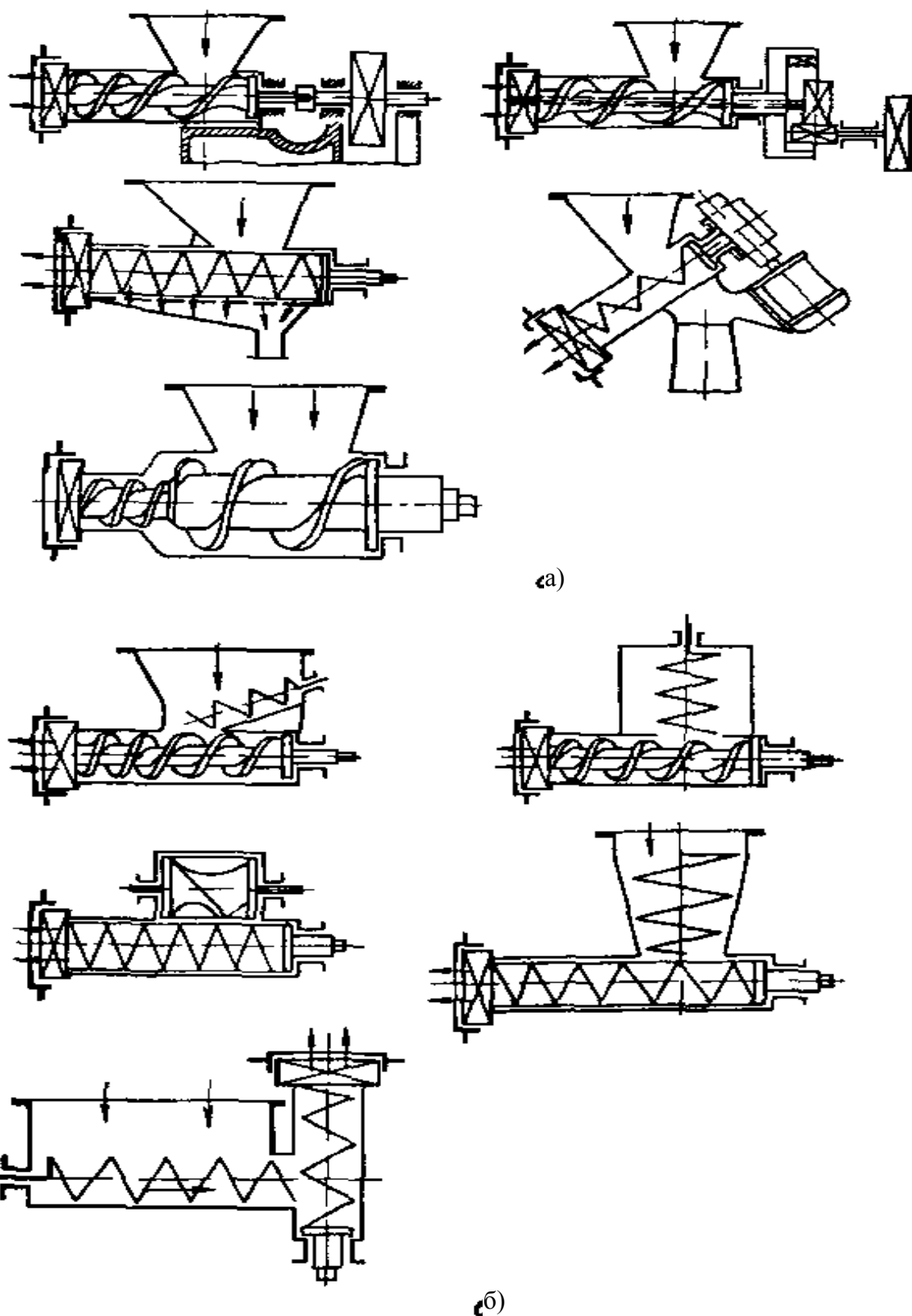


Рис. 7 Схема вовчків:

а) без примусової подачі сировини; б) із примусовою.

У даний час одержали поширення вовчки, що поряд зі подрібненням виконують і інші технологічні операції - змішування, жиловку, посол, наповнення фаршем оболонок при виробництві ковбасних виробів.

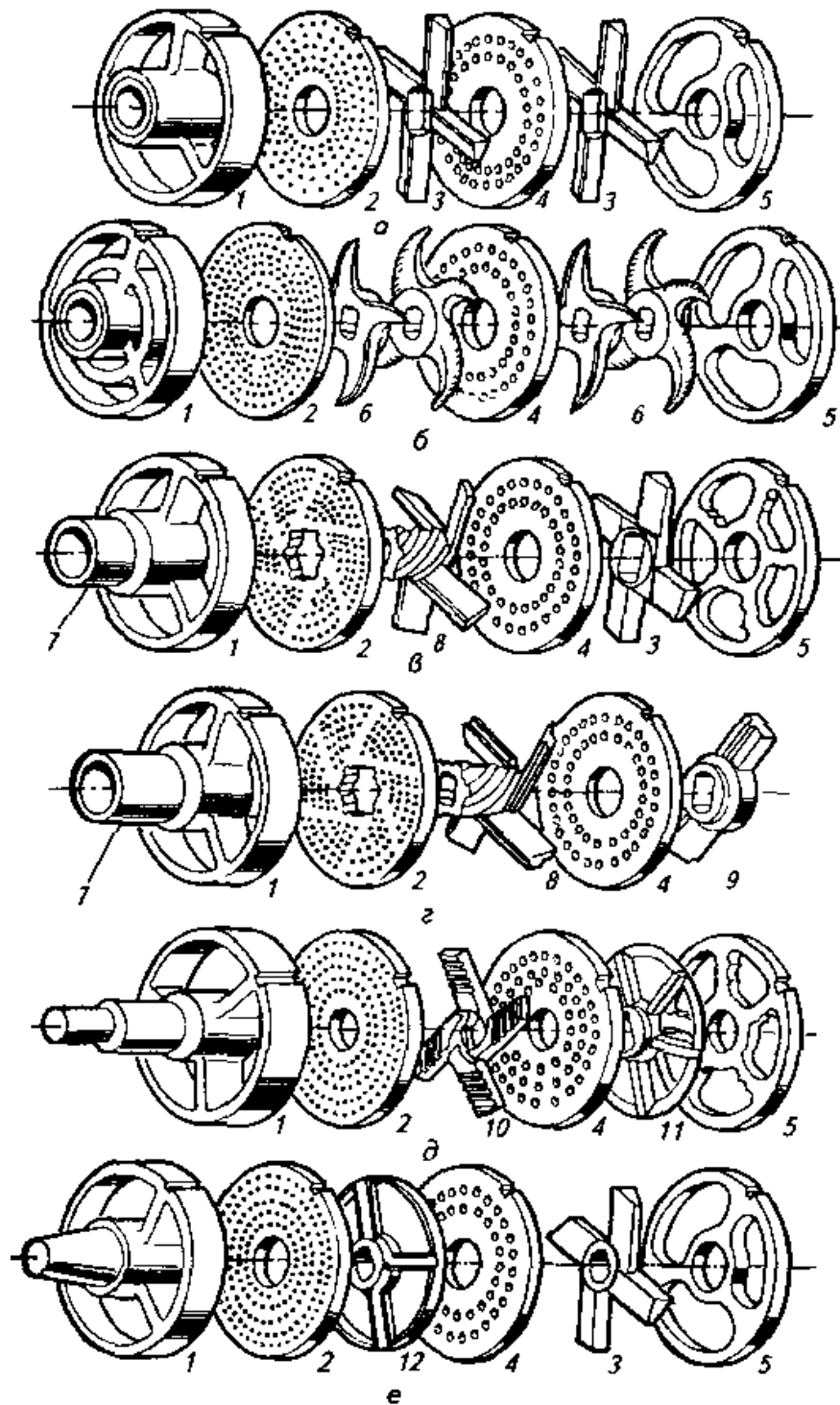


Рис 8. Ріжучі механізми вовчків:

а – К6-ФВЗП-200; б – К6-ФВП-160-2; в, г – фірми "Seydelmann" (Німеччина); д – фірми "Laska" (Австрія); е – фірми "Kramer + Grebe" (Німеччина); 1 – кільця-підпори; 2 – вихідні решета; 3 – чотиризубий ніж із прямолінійними ріжучими крайками; 4 – проміжні решета; 5 – прийомні решета; 6 – чотиризубий ніж із криволінійними ріжучими крайками; 7 – трубчаста насадка; 8, 10, 12 – жилувальні чотирьозубі ножі; 9 – двозубий ніж; 11 – багатозубий ніж з обмежувальним кільцем.

Модульні агрегати

У даний час освоюється випуск модульних агрегатів для малих приватних підприємств і фермерських господарств. Ці агрегати являють

собою пристрої, в яких на базі універсального приводу монтують вовчок, шприць, мішалку, куттер та ін.

Модульний агрегат ВШ-82 показаний на рис. 9. Він призначений для подрібнення м'яса і наповнення м'ясним фаршем штучних і природних оболонок при виробництві ковбас, шинки, сосисок. Агрегат є універсальною машиною, що поєднує функціонально шприць і вовчок.

Наявність двошвидкісного асинхронного двигуна і двох ведучих валів сприяє поліпшенню умов різання м'яса і підвищенню якості фаршу. Оригінальна конструкція дозволяє використовувати машину, що працює в режимах вовчка, шприца (після заміни бункера й установки корпуса шнека на швидкохідний вал редуктора), а також приєднувати різні насадки, що розширюють діапазон застосування агрегату. Вбудований вакуумний насос попереджає зависання продукту в бункері й автоматично подає його в зону різання, а також підвищує якість набивання ковбасних батонів. Тиск у робочій зоні складає 0,4-0,6 МПа. Основні елементи агрегату, що контактують із продуктом, виготовлені з нержавіючої сталі. Продуктивність агрегату при роботі в режимі вовчка складає 200 кг/год, шприца - 180 кг/год.

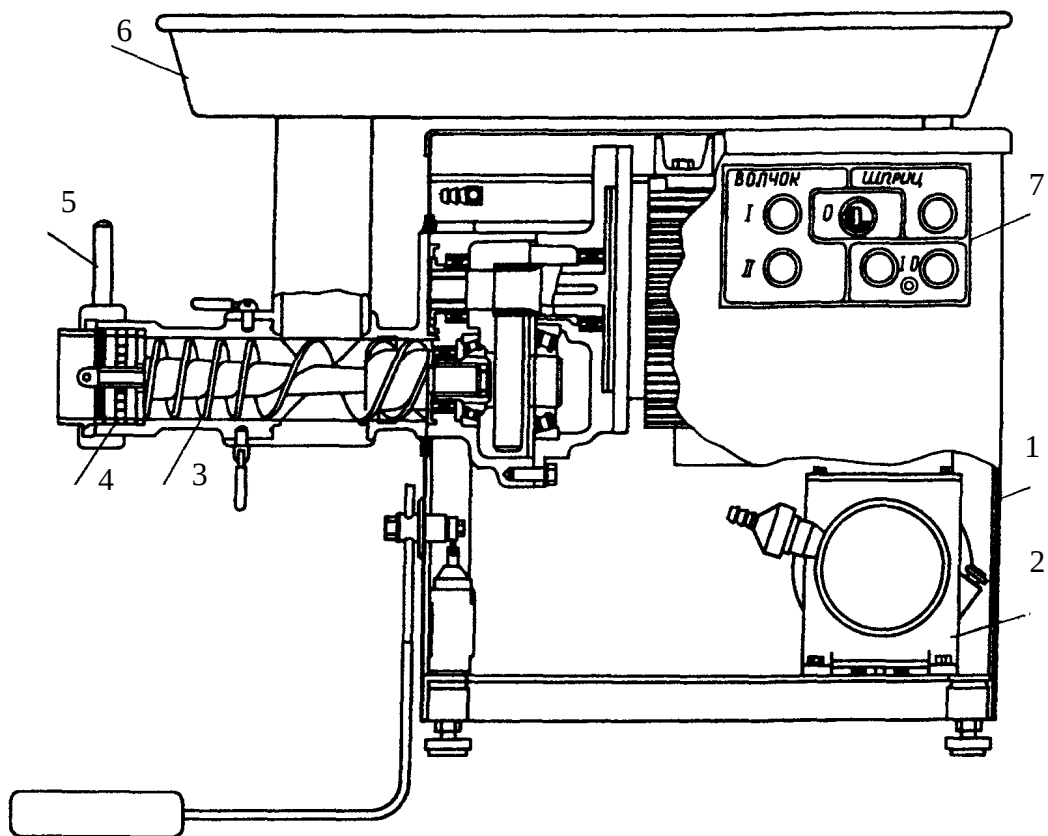


Рис. 9 Модульний агрегат ВШ - 82:

1 – станина; 2 – привід; 3 – робочий шнек; 4 – механізм, що ріже; 5 – притискний пристрій; 6 – бункер; 7 – пульт керування.

Куттери

Куттери призначені для тонкого подрібнення м'ясної м'якої сировини і перетворення її на однорідну гомогенну масу. До надходження в куттер сировину попередню подрібнюють на вовчку, але окремі конструкції куттерів мають пристосування для подрібнення кускової сировини. Куттери бувають періодичної і беззупинної дії. М'ясна сировина в куттерах подрібнюється за допомогою швидкообертаючихся серповидних ножів, установлених на валу. Ножі поперемінно занурюються в обертіву з частотою до $0,3 \text{ с}^{-1}$ чашу. Подрібнення ведеться у відкритих чи закритих чашах під вакуумом. Крім того, у куттерах сполучають процеси подрібнення і змішування. На рис 10, а показано схему куттера періодичної дії. Він складається з відкритої чаші, ріжучого механізму, який включає приводний вал і серповидні ножі, із гребінки і кришки, що закриває робочу зону куттера. До кришки прикріплені шкребки, що розташовуються по зовнішній і внутрішній частинах продукту, який знаходиться в чаші. Вони направляють продукт під ріжучий механізм при обертанні чаші, що являє собою комплект серповидних ножів, закріплених у ножовій голівці. Число ножів у комплекті для куттерів періодичної дії складає не менше двох, і обертаються вони з частотою до 100 с^{-1} і більш. Ніж куттера може мати ріжучу крайку у вигляді прямої лінії з заточенням чи клина маловигнутої лінії, чи складної геометричної форми (ламана лінія). Вибір ножа з першою чи другою формою заточення ріжучої крайки визначається вимогами якості подрібнення продукту й енергетичних витрат. При існуючих формах заточення ножів перевага віддається асиметричному клину з кутом при вершині від 15 до 30° .

Ножі закріплюють способом відкритого і закритого гнізда. У першому випадку кріплення ножів з вилкоподібною посадковою частиною застосовують для куттерів малої продуктивності.

Ножі зміцнюють на валу гайкою, і вони утримуються силою тертя. Другий спосіб застосовується для високошвидкісних куттерів. Ножі виготовляють з отворами в посадковій частині.

Конструкцію ножів і ножової голівки (рис. 10, б) обирають такий, щоб забезпечити їхнє легке балансування і підтримувати мінімальний зазор між внутрішньою поверхнею чаші і крайкою ножа, що ріже.

Чашу куттера завантажують або вручну, або завантажувальними пристроями (підйомниками з підлоговими візками). Подрібнений продукт вивантажують з куттерів періодичної дії вручну в підлоговий візок, перекидаючи чашу, чи за допомогою розвантажувальних тарілок і шкребків через борт чаші чи через центральний отвір у ній, що закривається пробкою. Відкидну кришку куттера відкривають і закривають спеціальними пристроями. У вакуумних куттерах кришка закриває чашу герметично завдяки гумовій прокладці.

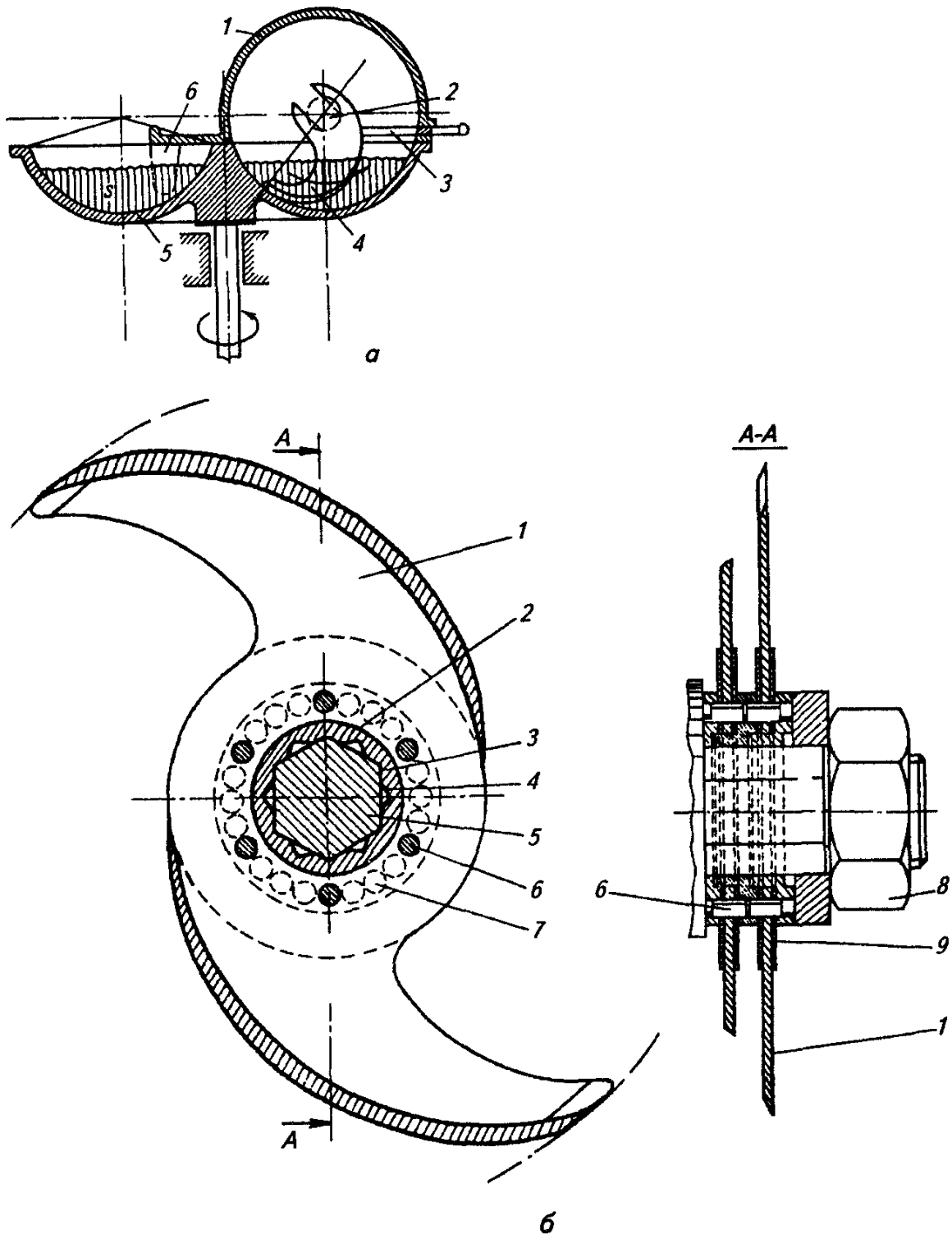


Рис. 10. Куттер періодичної дії:

а – схема роботи: 1 – кришка; 2-вал; 3 – гребінка; 4 – ніж, 5 – чаша; 6 – шкребок; б – ножова голівка куттера в зборі: 1 – ніж; 2 – посадкова частина; 3 – втулка; 4 – отвір; 5 – вал; 6 – штифт; 7 – отвір; 8– гайка; 9 – диск.

Основний показник технічної характеристики куттера - місткість чаші. На малих підприємствах застосовують куттери з чашею від 15 до 125 л, на великих - більше 125 л.

Машини для подрібнення фаршу

Для тонкого подрібнення м'яса широко застосовують машини безупинної дії. У порівнянні з машинами періодичної дії, вони мають ряд переваг:

- високу продуктивність;
- можливість включення в потокову лінію;
- високий ступінь подрібнення сировини.

Класифікація подрібнювачів фаршу

У залежності від конструкції подрібнювального механізму машини класифікують у такий спосіб:

- роторні подрібнювачі (колоїдний млин, мікрокуттер та ін.), подрібнювальний механізм яких складається з нерухомого статора й обертового ротора (рис. 11, а);
- багатоножові подрібнювачі, що містять набір ножів, змонтованих на валу всередині барабана або набір ножів і решіток (рис. 11, б та в);
- багатодискові подрібнювачі, що включають комплект дисків з зубами або ряд послідовно встановлених решіток з отворами (рис. 11, г);
- барабанні подрібнювачі, що містять обертовий перфорований барабан із закріпленими усередині ножами, що обертаються з великою швидкістю, або з нерухомими ножами (рис. 11, д);
- комбіновані подрібнювачі (рис. 11, е).

Колоїдний млин

З колоїдних млинів застосовують «Koruma» (Німеччина) та К6 – ФКМ.

У колоїдному млині механізм подрібнення складається з рухомих і нерухомих конусів. Сировина з бункера млина потрапляє на швидкообертовий розмелювальний конус грубого розмелу 3 (рис. 12). Потім через отвори 7 у конусі 3 сировина під дією відцентрової сили змушена просуватися до зовнішньої зубцюватої оболонки. Спочатку сировина проходить через рухомі і нерухомі поверхні конуса грубого розмелу і потім через такі ж поверхні тонкого розмелу. Сировина з конуса подрібнення направляється у вивантажувальний патрубок.

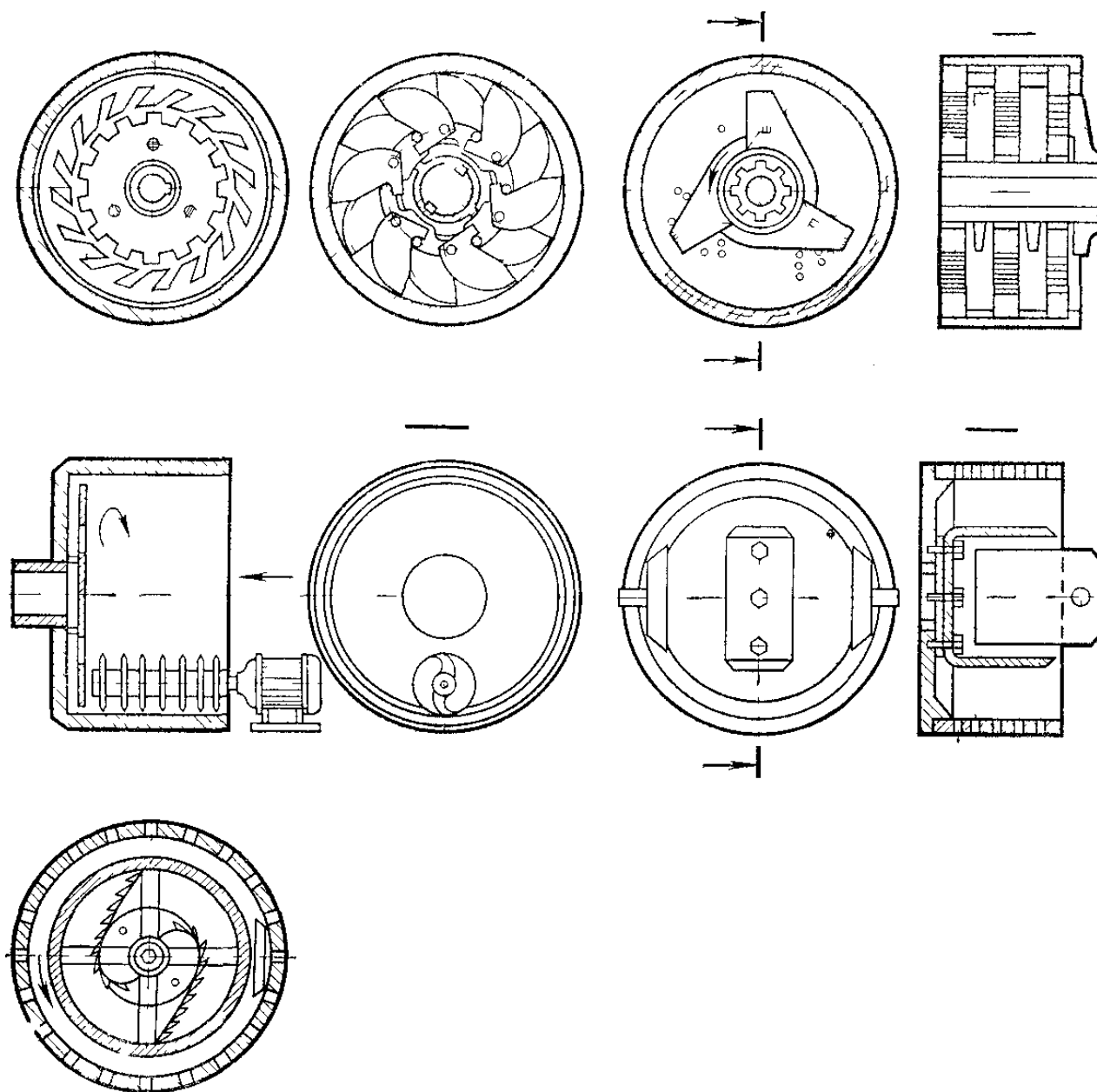


Рис 11. Схеми подрібнювачів:

а) роторного типу; б) та в) багатоножового; г) багатодискового; д) барабанного; е) комбінованого

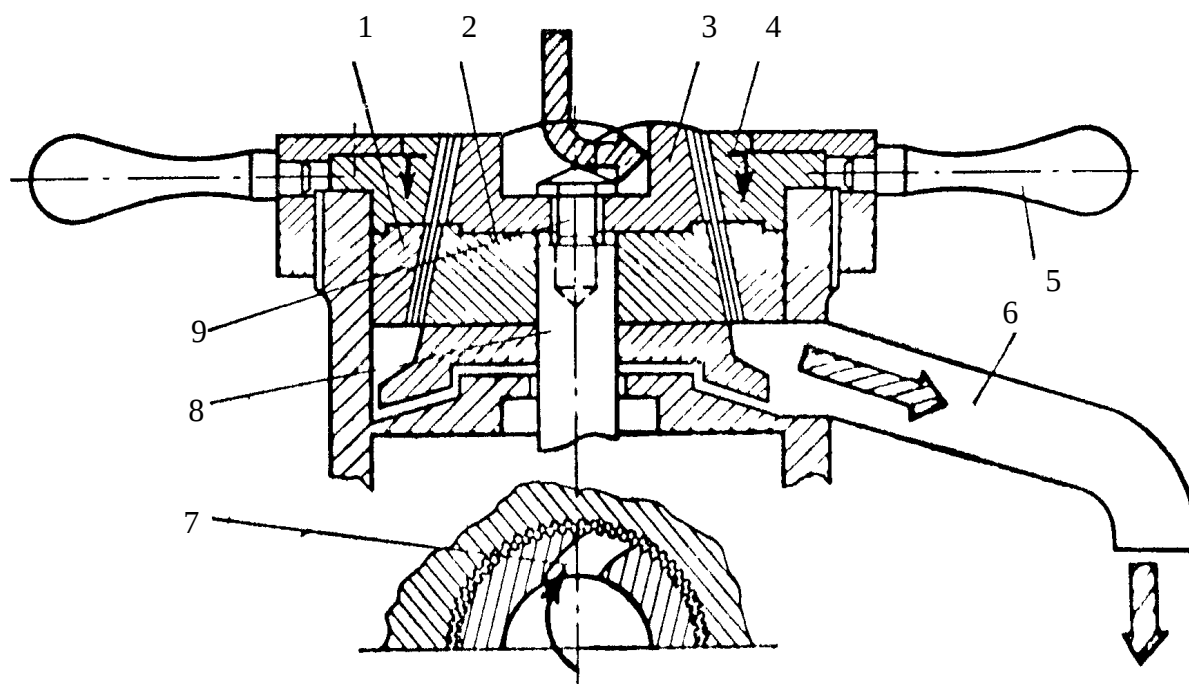


Рис 12 Колоїдний млин К6 – ФКМ:

1 – нерухомий конус тонкого розмелу; 2 – рухомий конус тонкого розмелу; 3 – рухомий конус грубого розмелу; 4 – нерухомий конус грубого розмелу; 5 – регулювальна ручка; 6 – вивантажувальний патрубок; 7 – канал подачі сировини; 8 – вал.

Обладнання для перемішування й формування

Перемішуванням називається процес одержання однорідних систем. Потреба в перемішуванні виникає у виробництві в тому випадку, коли потрібно інтенсифікувати теплові процеси. Перемішування може бути основним і супутнім процесом.

Способи перемішування

Способи перемішування, вибір обладнання для його проведення визначаються метою перемішування й агрегатним станом середовищ, що перемішуються. Найбільш розповсюджені способи перемішування - за допомогою мішалок різних конструкцій (механічний), стисненим повітрям чи парою інертного газу (пневматичний), за допомогою сопел і насосів (циркуляційний), безупинне перемішування за рахунок тісного зіткнення в потоці двох чи більш різнорідних рідин (потокове) та ін.

У м'ясній промисловості найбільше застосування одержало механічне перемішування. Його використовують як основний процес при виробництві ковбасних виробів, фаршевих консервів, напівфабрикатів; у якості

супутнього - при виробництві солоних і копчених м'ясопродуктів, харчових і технічних жирів, переробці крові, клею, желатину, органопрепаратів та ін.

Для перемішування застосовують обладнання періодичної і безперервної дії. До першої групи відносяться фаршмішалки, а до першої і другої груп - фаршезмішувачі. Процес перемішування у фаршмішалках і фаршезмішувачах проходить як при контакті з навколишнім повітрям (відкриті), так і при розрідженні (вакуумні).

Фаршмішалки

Фаршмішалки, їх класифікація

Особливості застосовуваних фаршмішалок пов'язані з конструкцією і розташуванням виконавчих органів (лопат) мішалки, вузлів вивантаження продукту і матеріалів, з яких вони виготовлені. Вони бувають горизонтального (коритні) і вертикального (чашкові) типів. У горизонтальних фаршмішалках виконавчий (перемішуючий) орган закріплений на горизонтальному валу, а у вертикальних - на вертикальному. В останніх перемішуючий орган опускається в чашу, а в горизонтальних фаршмішалках є один чи два горизонтальних вали, на яких розташовані органи, що перемішують. Ці органи можуть являти собою шнеки чи лопаті, лопатки, закріплені на обертовому валу. Кращою формою перемішуючого органа фаршмішалок, як показала практика, є Z-образні лопаті.

Фаршмішалки можуть бути зі стаціонарними й окремими коритами (чашами). З фаршмішалок зі стаціонарними коритами фарш вивантажують через люки, розташовані в нижній торцевій частині корита, чи його перекиданням, а з окремою чашею - тільки його перекиданням.

Деталі усіх фаршмішалок, що стикаються з продуктом, виконані з нержавіючої сталі. Лопаті мішалок можуть бути цільними (з нержавіючої сталі) і складеними, тобто з нержавіючої сталі і полімерних матеріалів (фторопласт та ін.), з'єднаних між собою. Лопаті можуть бути виготовлені також зі сталі і покриті (полуджені) харчовим оловом.

Приводний механізм фаршмішалок електричний, з реверсом, що забезпечує обертання лопатей, які перемішують, як в одну, так і в іншу сторону, і без реверса, тобто лопаті обертаються тільки в одну сторону.

Завантаження фаршмішалок в основному механізоване - за допомогою різних підйомників.

На рис. 13 наведено схема мішалок і виконавчих органів (лопатей), змонтованих для перемішування.

Кожна фаршмішалка складається з корита (рис. 13, а), у якому встановлені дві зустрічнообертаючі гвинтові лопаті, що приводяться в рух валом. Гвинтові чи інші лопаті підбирають так, щоб при їхньому обертанні фарш подавався від краю в центр, а знизу потік був зворотним (імітується ручне вимішування). Частота обертання лопаті 3 з боку обслуговування менше (у 1,3-2,0 рази) частоти обертання лопаті 2. Гвинтові лопаті (рис. 13, б) виготовляють цільностальними литими з цапфами 1 і 2, які ведучими важелями 5 і 6 з'єднані з вигнутими за гвинтовою лінією лопатями 3 і 4.

Важіль 7 (діаметральний) закріплює вільні кінці гвинтових лопатей. Така конструкція лопатей досить складна у виливці й обробці. Для спрощення запропоновані складені косо поставлені литі лопаті (рис. 13, в), постачені розрізною втулкою, вмонтовані на валу, чи складені Z-образні лопаті (рис. 13, г) із вставним валом.

У мішалках періодичної дії корито приймає і видає перемішану продукцію. При завантаженні корито 7 (рис. 13, д) займає крайнє нижнє положення, його завантажують самопливом з верхнього поверху чи вручну або механізовано з підлоги того ж поверху. При вивантаженні в пересувні візки чи бункер корито перекидають, причому рівень розвантаження повинний бути розташований на висоті 0,8-0,9 м. Перекидання може відбуватися шляхом повороту корита навколо осі 2, коли вона є віссю, прилеглою до вигрузного фронту мішалки (при перекиданні вручну); навколо осі 3 при гідро- і пневмоперекидувачах, коли приводний механізм розташований з однієї сторони корита, вісь 3 є поздовжньою віссю ведучого вала; навколо осі 4 при механічних способах перекидання (гвинтовий і ланцюговий пристрої, черв'ячна пара й ін.). Конструкцію перекидаючих механізмів вибирають таким чином, щоб при повороті корита не порушувалося зчеплення в передачах. Найбільше раціонально для механізованого вивантаження перекидання навколо осі 4, коли рівні завантаження і вивантаження однакові.

Мішалки з еліпсоподібними лопатями для вимішування фаршу складаються з поворотного корита (рис. 13, е), в якому змонтовані зустрічнообертаючі лопаті. Лопать 2 має більший розмір, лопать 3 обертається всередині неї. Їхній зустрічний рух дає різкий зріз маси і забезпечує швидке змішування компонентів. Лопаті приводяться в обертання шестірнями. При перекиданні корито обертається навколо осі 6 за допомогою черв'ячної пари і рукоятки.

Фаршмішалки відкриті, періодичної дії з перекиданням корита мають робочу місткість 0,15 і 0,34 м³.

Шприци, класифікація

Шприци застосовують в основному для виробництва ковбасних виробів, вони витісняють фарш при заповненні ковбасних оболонок, форм, тари. У ковбасному виробництві цей процес (шприцювання) включає, крім заповнення ковбасної оболонки, операції в'язання, штриковки і навішення ковбас на ціпки і рами.

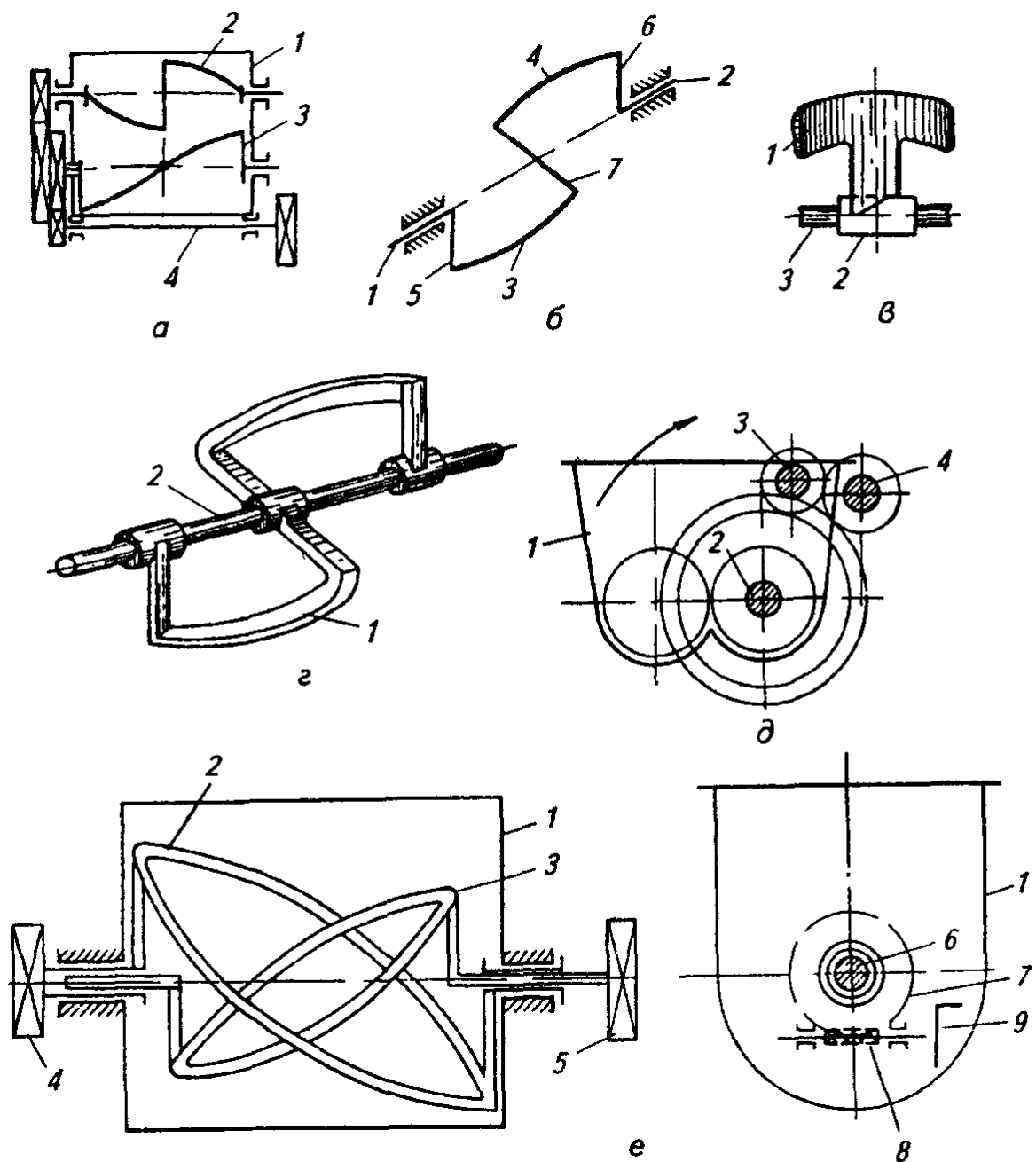


Рис. 13. Схема фаршмішалок періодичної дії і виконавчих органів (лопат):

а – мішалка з гвинтовими лопатями: 1 – корито; 2, 3 – лопаті; 4 – вал; б – гвинтова лопать: 1, 2 – цапфи; 3, 4 – лопаті; 5, 7 – важелі; в – лита лопать: 1 – лопать; 2 – втулка; 3 – вал; г – Z-образна лопать: 1 – лопать; 2 – вал; д – схема перекидання корита: 1 – корито; 2, 4 – осі; е – мішалки з еліпсоподібними лопатями: 1 – корито; 2, 3 – лопаті; 4, 5 – шестірні; 6 – вісь; 7, 8 – черв'ячна пара; 9 – рукоятка.

Шприци розрізняють механічні і гідравлічні, з періодичною і безупинною видачею фаршу, відкриті і вакуумні (рис. 14). Для видачі фаршу в оболонку використовують витискачі шнекові, гвинтові, поршневі,

ротаційні, ексцентриково-лопатеві. Фарш із витискача в оболонку надходить через цівку - металеву насадку у вигляді трубки. Цівки мають циліндричну форму з конічним розширенням у місці з'єднання з витискачем (рис. 15). Їх підбирають відповідно до виду і діаметра ковбасної оболонки. Шприци можуть бути одно- і багатоцівочні.

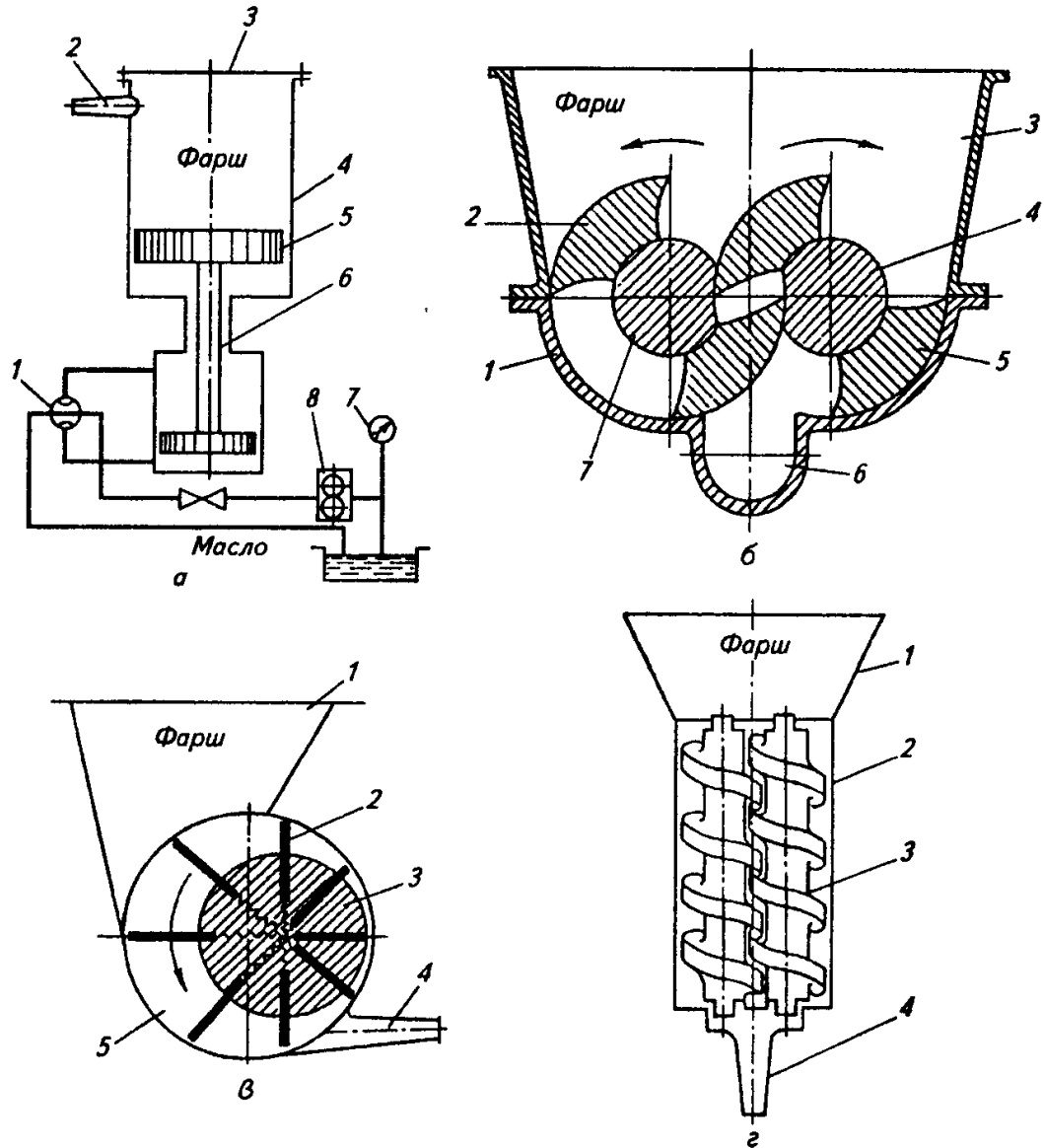


Рис. 14. Схема роботи шприців:

а - гідравлічного періодичної дії: 1 - дросель; 2- цівка; 3 - кришка; 4 - циліндр; 5 -поршень; 6 - шток; 7 - манометр; 8 - насос масляний; б - ротаційного безперервної дії: 1 - корпус; 2, 5 - ротори; 3 - бункер; 4, 7 - вали ротора; 6 - цівка; в - ексцентриково-лопатевого безперервної дії: 1 - бункер; 2 - лопать; 3 - ротор ексцентриковий; 4 - цівка; 5 - корпус; г -шнек безперервної дії: 1 - бункер; 2 - корпус; 3 - шнек (гвинт); 4 - цівка.

Шприц складається з бункера для прийому фаршу, витискувача, цівки, приводу і механізмів, що обслуговують витискувач. Причому в поршневих шприцах в якості бункера служить циліндр витискувача. Сучасні конструкції

шприців забезпечуються пристроями для дозування фаршу, надягання на цівку оболонки і її пережиму перекручуванням. На невеликих підприємствах фарш завантажують у бункер шприців вручну (з тазиків), на великих - підйомником чи візком по спусках з верхніх поверхів будинку, через бункери за допомогою ковшів. При завантаженні шприца необхідно стежити, щоб до фаршу не потрапили сторонні предмети - шматочки оболонки, шпагату, паперу й ін. Оболонку на цівку надягають або вручну, або за допомогою допоміжного пристрою (приставки). Щільність шприцювання залежить від виду ковбас, змісту води у фарші, виду оболонки, її діаметра і способу термообробки ковбаси. Варені ковбаси набивають нещільно, тому що у фарші міститься багато води, напівкопчені ковбаси набивають щільніше варених. Найщільніше набивання необхідне для фаршу сирокочених ковбас, щоб виключити попадання в батони повітря, що може привести до псування продукту. При шприцюванні сосисок і сардельок фарш в оболонці не ущільнюють.

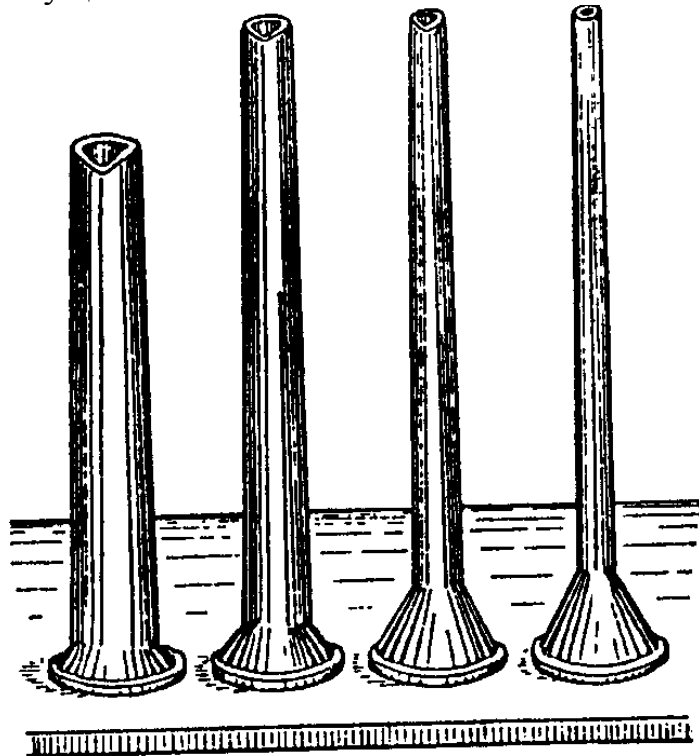


Рис. 15. Цівки для шприцювання

Шприци періодичної дії з поршневим витискачем можуть бути з механічним, гідравлічним чи пневматичним приводом. Найбільше поширення отримали шприци з гідравлічним приводом.