

ПОДРІБНЮВАЛЬНЕ УСТАТКУВАННЯ

7.1. Характеристика процесів подрібнення харчових продуктів

Процес зменшення розмірів вихідного продукту до заданих розмірів кінцевого продукту називають *подрібненням*. Розрізняють два види подрібнення: *дроблення*, при якому подрібнений матеріал не має певної форми, і *різання*, коли одночасно зі зменшенням розміру частинкам надається певна форма. Подрібнення харчових продуктів широко застосовують у закладах ресторанного господарства під час виготовлення панірувальних сухарів, цукрової пудри, мелених спецій, подрібнених горіхів, пюреподібних продуктів із варених овочів, фруктів, сиру, під час нарізання овочів, фруктів, м'яса, хліба, сиру, ковбаси, шинки, масла вершкового та інших продуктів.

Залежно від характеру діючих сил розрізняють подрібнення роздавлюванням, розривом, розколюванням, ударом, стиранням та зрізуванням. На практиці застосовують, як правило, одночасно декілька способів подрібнення: роздавлюванням і стиранням, розколюванням й ударом, стиранням і зрізуванням тощо. Процес подрібнення характеризується ступенем подрібнення (i'):

$$i' = \frac{D}{d}, \quad (7.1)$$

де D , d – відповідно середній розмір шматків продукту до подрібнення та після подрібнення, м.

Розрізняють такі розмірні класи подрібнення продуктів: великий – з розміром шматків продукту після подрібнення 250...40 мм; середній – 40...10 мм, дрібний – 10...1 мм, тонкий – 1...0,1 мм і колоїдний – до 0,001 мм.

Усе подрібнювальне устаткування, що застосовується в закладах ресторанного господарства, можна класифікувати за такими основними ознаками:

– за функціональним призначенням: для подрібнення твердих харчових продуктів (розмелювальні машини та механізми); для подрібнення м'яких харчових продуктів (протиральні машини та механізми); для різання харчових продуктів (овочерізки, м'ясорубки, м'ясорозпушувачі, хліборізки, машини для нарізання гастрономічних товарів тощо);

– за структурою робочого циклу: періодичної та безперервної дії;

– за розташуванням робочих органів: вертикальне та горизонтальне;

– за видом приводу: з індивідуальним приводом і як змінні механізми.

Загальні вимоги, яким повинна відповідати будь-яка машина (механізм) для подрібнення, зводяться до такого:

– отримання якісно подрібненого продукту (подрібнені на розмелювальних машинах тверді продукти повинні мати однаковий ступінь подрібнення без великих шматочків; протерті на протиральних машинах

продукти мають становити собою однорідну дрібнозернисту масу, без грудочок; подрібнені на різальному устаткуванні частинки повинні мати задану форму та розміри й гладку поверхню зрізу);

- можливість швидкої та легкої зміни ступеня подрібнення;
- зносостійкість робочих органів, не допускається потрапляння шматочків металу в продукт, що подрібнюється;
- відсутність зайвого подрібнення (перевитрати електроенергії та погіршення якості готового продукту);
- можливість негайного видалення подрібненого продукту з робочої камери;
- можливість швидкої та легкої заміни зношених робочих органів й інших частин;
- наявність запобіжних пристроїв.

7.2. Машини для подрібнення сухих твердих продуктів

У закладах ресторанного господарства застосовують розмелювальні машини та механізми, що розрізняються за будовою робочих органів: конусні (МИ, МИП-II-1), дискові (МИК-60, МКК-120 тощо) та вальцьові (МДП-II-1). Ці машини й механізми призначені для подрібнення сухарів, цукру, круп, спецій, солі та інших сухих твердих продуктів.

Механізм для подрібнення сухарів та спецій МИ (рис. 7.1) складається з корпусу, робочих органів, хвостовика, механізму для регулювання проміжку між робочими органами. Корпус 6 виконаний у вигляді пустотілого циліндра й усіченого конуса разом із завантажувальною лійкою, усередині якої встановлена запобіжна решітка 5 з отвором для штовхача 4. На корпусі закріплений хвостовик 2 для встановлення механізму в горловині приводу.

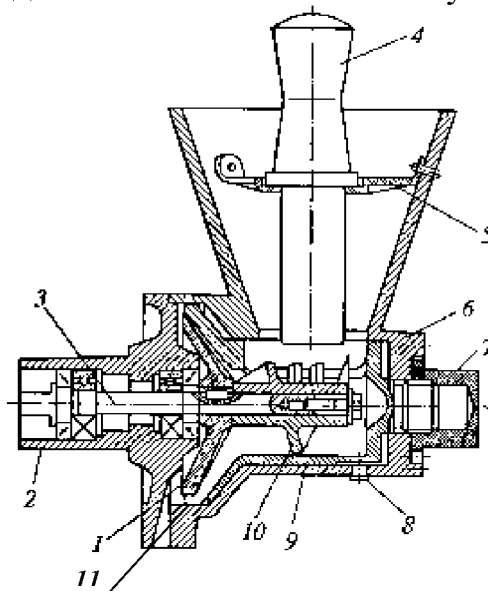


Рисунок 7.1 – Механізм для подрібнення сухарів та спецій МИ:
1 – тертковий диск; 2 – хвостовик; 3 – вал; 4 – штовхач; 5 – решітка запобіжна; 6 – корпус; 7 – гайка; 8 – гвинт; 9 – тертковий барабан; 10 – шнек; 11 – розвантажувальний пристрій

У корпусі розміщений тертковий барабан 9, що переходить у конічну рифлену поверхню, і тертковий диск 1, що також має конічну рифлену поверхню. Тертковий диск та шнек 10 закріплені на горизонтальному валу 3 за допомогою болта й шайби. Вал установлений на двох шарикопідшипниках та ущільнений манжетами. Кінець вала виконаний у вигляді шпильки для з'єднання з валом приводу й передачі руху від нього до вала механізму.

Шнек забезпечує безперервну подачу продукту до розмелювальних поверхонь, а також попереднє подрібнення в циліндричній частині барабана. Продукт подрібнюється в основному в проміжку між конічними рифленими поверхнями терткового диска й барабана. Карбовані поверхні становлять собою спірально розташовані зубці прямокутного профілю змінної висоти. Від центру до периферії розміри зубців зменшуються, а кількість їх зростає, що дозволяє збільшити ступінь подрібнення й забезпечити транспортування подрібненого продукту до розвантажувального пристрою. Ступінь помелу регулюється гайкою 7. Під час обертання гайки тертковий барабан переміщується вздовж вісі вала 3 за напрямними гвинтами 8. Мінімальний проміжок між диском і барабаном становить 0,2 мм. Напрямом обертання гайки 7 для отримання необхідної величини помелу зазначається на торцевій стінці гайки стрілками з написами «Крупно» та «Дрібно». Щоб запобігти зависанню продукту в завантажувальній лійці, користуються штовхачем. Розвантажувальний пристрій 11 виконано у вигляді вертикального лотка прямокутного перерізу.

Принцип дії. Продукт, що знаходиться в завантажувальній лійці, захоплюється шнеком, попередньо подрібнюється його спіральними лопатевими поверхнями та пересувається в проміжок між рифленими розмелювальними поверхнями, де подрібнюється до заданих розмірів. Одночасно подрібнений продукт вивантажується через розвантажувальний пристрій.

Механізм для подрібнення сухарів та спецій МИП-II-1 за призначенням і конструкцією аналогічний механізму МИ. Відмінність полягає в тому, що на робочому валу встановлено два конічних підшипника, а запобіжна сітка має пристрій з більшою висотою циліндричного отвору для встановлення штовхача.

Дискова машина для розмелювання кави МИК-60 (рис. 7.2) складається з електродвигуна, робочої камери, робочих органів (обертове та нерухоме жорна), механізму регулювання проміжку між жорнами, розвантажувального та завантажувального пристроїв.

Усередині корпусу 4 машини на гумових амортизаторах 3 встановлено електродвигун 5. Основу 2 машини встановлено на гумових опорах 1.

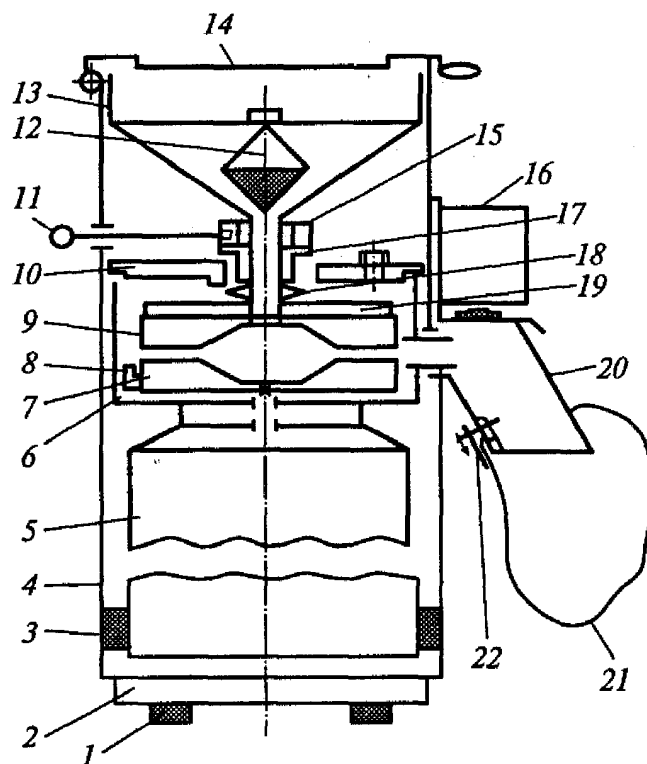


Рисунок 7.2 – Диска машина для розмелювання кави МІК-60:
 1 – опора гумова; 2 – основа; 3 – амортизатор гумовий; 4 – корпус;
 5 – електродвигун; 6 – камера робоча; 7 – жорно, що обертається;
 8 – лопатка; 9 – жорно нерухоме; 10 – кришка знімна; 11 – рукоятка;
 12 – пастка магнітна; 13 – бункер завантажувальний; 14 – кришка відкидна;
 15 – кільце; 16 – електровібратор; 17 – втулка різьбова; 18 – пружина демпферна;
 19 – фланець; 20 – труба; 21 – пакет; 22 – планка

До верхнього фланця електродвигуна кріпиться корпус робочої камери 6. На валу електродвигуна закріплений рухомий диск, а на ньому обертається жорно 7 з лопаткою 8. До верхнього торця робочої камери кріпиться знімна кришка 10 із механізмом регулювання проміжку між жорнами, що розташовані горизонтально. Механізм регулювання складається з рукоятки 11, кільця 15 із внутрішніми зубцями, різьбової втулки 17 із диском, зовнішніми зубцями й фланця 19 із різьбовим хвостовиком. До хвостовика кріпиться нерухоме жорно 9.

Для пом'якшення ударних навантажень під час потрапляння твердих сторонніх предметів між жорнами служать демпферні пружини. У верхній частині корпусу, у горловині завантажувального бункера 13 установлена магнітна пастка 12. Завантажувальний бункер закривається відкидною кришкою 14.

Принцип дії. Відрегулювавши необхідний проміжок та відкривши кришку, у бункер завантажують зерна кави, а на трубу 20 надягають пакет 21, попередньо віджавши планку 22. Потім, відпустивши планку, притискають пакет до труби і вмикають електродвигун.

Кава із завантажувального бункера надходить самопливом у простір між жорнами і подрібнюється, а далі за допомогою лопаток викидається в трубу для вивантаження. Труба коливається за допомогою електровібратора 16, тим самим забезпечується видалення із робочої камери всієї кави без залишку.

Продуктивність дискової машини для розмелювання кави ММК-60

Продуктивність машини ММК-60 розраховується за формулою

$$Q = V \cdot n \cdot \rho \cdot \varphi, \text{ кг/с}, \quad (7.2)$$

де V – об'єм продукту, що знаходиться між жорнами, м^3 ;

n – частота обертання жорен, с^{-1} ;

ρ – густина продукту, кг/м^3 ;

φ – коефіцієнт заповнення продуктом об'єму між жорнами.

Механізм для розмелювання кави ММК-120 (Польща) (рис. 7.3).

Механізм дисковий, з вертикальним розташуванням робочих органів. Складається з корпусу, чавунної кришки, робочих органів, механізму регулювання проміжку між робочими органами, двох бункерів.

У корпусі 2 розміщені шнек 1 та нерухоме жорно 5. Обертове жорно 7 із лопаткою 6 встановлене в кришці 8 та отримує обертання від робочого вала 3. Проміжок між жорнами регулюється за допомогою гайки 9, яка нагвинчується на хвостовик 10 із різьбленням.

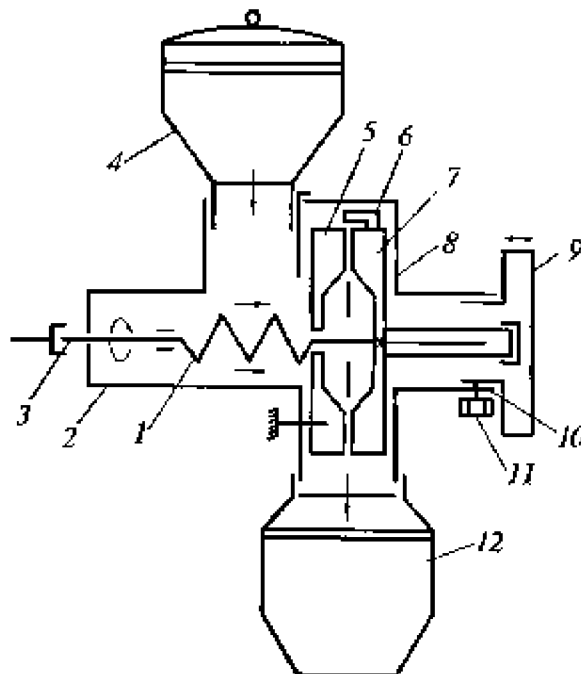


Рисунок 7.3 – Механізм для розмелювання кави ММК-120: 1 – шнек; 2 – корпус; 3 – вал робочий; 4 – бункер завантажувальний; 5 – жорно нерухоме; 6 – лопатка; 7 – жорно, що обертається; 8 – кришка; 9 – гайка; 10 – хвостовик; 11 – гвинт; 12 – бункер приймальний

Принцип дії. Механізм приводиться в дію універсальним приводом МКН-11. Обертання від вала приводу передається робочому валу, на якому насаджені шнек і рухоме жорно. Продукт із завантажувального бункера 4 подається самопливом до шнека, попередньо подрібнюється ним і просувається до жорен. Остаточо продукт подрібнюється між жорен. Проміжок між ними регулюють під час роботи механізму. Для цього спочатку відгвинчують гвинт 11, потім установлюють регульовальну гайку 9 на потрібний ступінь помелу та знову загвинчують гвинт. Подрібнений продукт під дією власної ваги надходить до приймального бункера 12.

Вальцьовий механізм МДП-II-1 (рис. 7.4) призначений для дроблення ядер горіхів і розтирання їх до борошняної маси, а також для розтирання маку. Складається з корпусу, робочих органів (двох валків), двох скребків, завантажувального бункера, механізму регулювання проміжку між валками. У верхній частині прямокутного корпусу 1 розташований завантажувальний бункер 4. У бункері встановлені живильний валок 5 і шибер 3, за допомогою яких продукт подається в проміжок до розмелювальних валків. Положення шибера фіксується гвинтом 2. Валок 6 – стаціонарний із гладкою поверхнею, валок 7 – змінний, швидкознімний із рифленою або гладкою поверхнею. Валок 7 замінюють за допомогою витяжної шпонки.

Проміжок між валками регулюють від 0 до 2,5 мм за допомогою двох рукояток 8. У разі одночасного обертання рукояток повзуні переміщуються по напрямних і відсувають змінний валок від стаціонарного або наближають до нього. Розмелювальні валки обертаються з різною частотою назустріч один одному. У нижній частині до циліндричних поверхонь розмелювальних валків установлені на осях два скребки 9, що очищають поверхні розмелювальних валків від прилиплих частинок продукту.

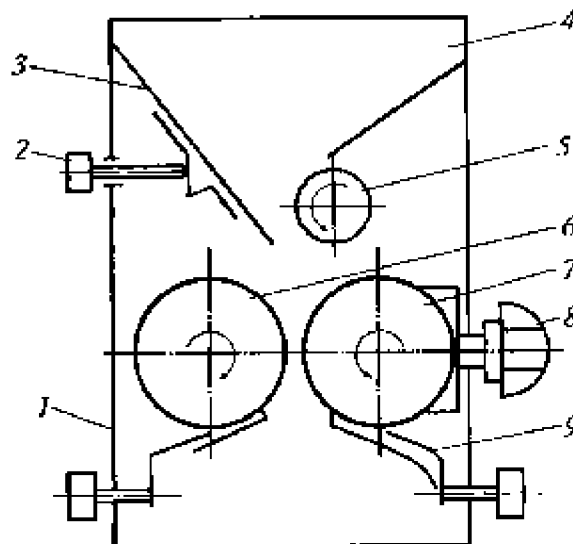


Рисунок 7.4 – Вальцьовий механізм МДП-II-1: 1 – корпус; 2 – гвинт; 3 – шибер; 4 – бункер завантажувальний; 5 – валок живильний; 6, 7 – валки розмелювальні; 8 – рукоятка; 9 – скребок

Принцип дії. Продукт із бункера в певній кількості, що залежить від величини проміжку між шибером та живильним валком, подається в проміжок між розмелювальними валками, де подрібнюється. Далі під дією власної маси продукт падає в приймальну тару. Для крупного помелу проміжок має бути не більше ніж 1,5 мм; для розтирання маку – 0,2 мм. Прилиплі частинки скребками знімаються з поверхонь валків і також направляються до приймальної тари.

Продуктивність механізму МДП-II-1

Продуктивність механізму МДП-II-1 визначається за формулою

$$Q = L \cdot b \cdot v_0 \cdot \rho \cdot \varphi \cdot (1 - K_{\text{пр}}), \quad (7.3)$$

де L – довжина валків, м;

b – проміжок між валками, м;

v_0 – колова швидкість валків, м/с;

ρ – насипна маса продукту, кг/м³;

φ – коефіцієнт, що враховує неоднаковість товщини продукту ($\varphi = 0,5 \dots 0,6$);

$K_{\text{пр}}$ – коефіцієнт прослизання подрібненого продукту ($K_{\text{пр}} = 0,5 \dots 0,6$).

Правила експлуатації розмелювальних машин і механізмів

Перед початком роботи перевіряють надійність закріплення механізму до приводу, потім вмикають привід і перевіряють роботу механізму на холостому ході. Далі машину (механізм) вимикають, регулюють проміжок (для МИК-60, МИ, МИП-II-1 і МДП-II-1), для МКК-120 проміжок регулюють на ходу. Після регулювання проміжку знову вмикають машину (механізм) і завантажують підготовлений продукт. Попередньо потрібно підставити під розвантажувальний бункер приймальну тару, для МИК-60 необхідно прикріпити за допомогою планки пакет. Під час експлуатації забороняється прощтовхувати продукт руками або будь-якими предметами, крім штовхача, оскільки це може призвести до травми рук або поломки машини. У міру зносу жорен, а також залежно від необхідного ступеня подрібнення різних продуктів періодично регулюють проміжок і замінюють зношені жорна. Якщо машина чи механізм не забезпечує дрібного помелу, то, найімовірніше, зубці жорен забилися продуктами або встановлений великий проміжок. У валковому механізмі МДП-II-I у разі великого проміжку між скребками та поверхнею валків продукт може залишитися на поверхні валка та знову потрапити в зону подрібнення. Щоб уникнути цього, необхідно за допомогою гвинта притиснути скребок до поверхні валка. Машини (механізми) мають утримуватися в чистоті. Щодня необхідно проводити санобробку машини: промивати її теплою водою та насухо протирати тканиною.

7.3. Машини для подрібнення варених харчових продуктів

Машини і механізми для отримання пюреподібних продуктів.

Для отримання пюреподібних продуктів залежно від способу впливу на продукт застосовують три групи машин.

До I групи належать машини, в яких продукт подрібнюється під дією високочастотних коливань. Машини цієї групи призначені для тонкого подрібнення продуктів. Отримані після подрібнення дрібнодисперсні харчові пасти із сиру, варених овочів, круп, м'яса та риби використовують для дитячого й дієтичного харчування.

До II групи належать машини, в яких продукт розрізається кромками сита й продавлюється лопатями через його отвори. Використовують комбінований спосіб подрібнення – роздавлювання, стирання й різання. Машини цієї групи застосовують для приготування пюре з варених картоплі, овочів, фруктів, м'ясних і рибних продуктів, а також сиру тощо.

До III групи належать машини, в яких продукт подрібнюється лопаттю, що швидко обертається. Одночасно відбувається перемішування продукту. Вітчизняні машини цієї групи застосовують для приготування тільки картопляного пюре безпосередньо в котлі. Машини закордонного виробництва з подібним принципом роботи застосовуються для приготування всіх видів тонкоподрібненої технологічної продукції. При цьому для подрібнення застосовують високообертальні лопатеві ножі в поєднанні із продавлюванням через отвори сита, установленого разом із лопатевими ножами в протиральній головці. Останню легко й просто можна перемішувати вручну або механізованим способом по всьому об'єму котла.

Вимоги до якості продукту до та після протирання. Овочі надходять на протирання очищеними від шкірки, без вічок, звареними, без відвару. Температура овочів, що протираються, має бути не нижче ніж 85° С. Крупи й бобові повинні бути звареними у вигляді рідких каш, а для супів-пюре – з відваром.

Сир протирають без попередньої обробки. Яблука подають на протирання промитими, очищеними від серцевини, печеними.

Загальні технологічні вимоги до протертих продуктів: пюре має становити собою пишну, однорідну, дрібнозернисту масу, без волокнистих пучків, розмір окремих частинок якої не повинен перевищувати 0,5 мм для машин типу МИВП та 1...2 мм – для протиральних машин і машин типу МКП-60. У готовому пюре не допускається наявність неподрібнених шматочків, шкірки і вічок. Картопляне пюре має бути нев'язким, без грудочок, з температурою – не нижче ніж 80 °С. Під час протирання бобових, рідких каш, яблук, груба шкірка та оболонка зерен мають залишатися на ситі. Колір пюре повинен відповідати кольору вихідного продукту.

Машина для тонкого подрібнення варених продуктів МИВП (рис.7.5) машина призначена для отримання тонкоподрібнених харчових продуктів для дитячого та дієтичного харчування. Розмір частинок для 80% протертої маси не

повинен перевищувати 250 мкм, для решти 20% – не більше ніж 500 мкм. Машина МИВП складається з корпусу, основи, електродвигуна, робочих органів (ротора та статора), завантажувального бункера, механізму регулювання проміжку між робочими органами, розвантажувального лотка.

На плиті станини 2 встановлено електродвигун 1, вал якого через муфту 13 з'єднаний з приводним валом 12.

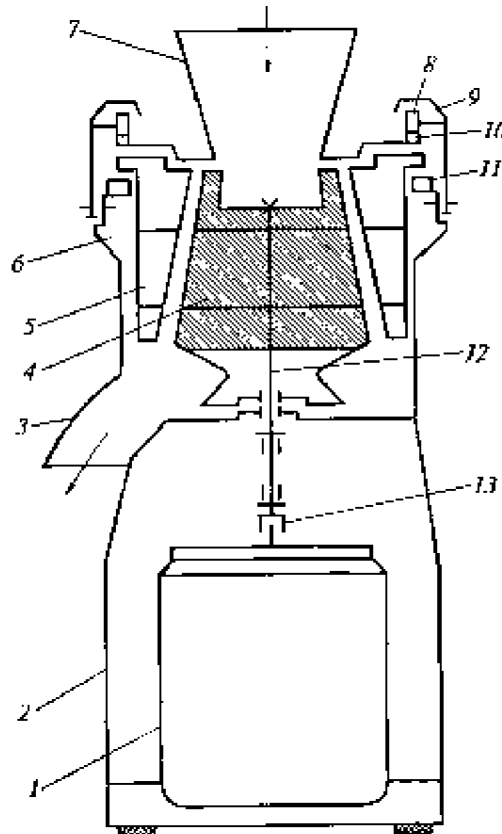


Рисунок 7.5 – Машина для тонкого подрібнення варених продуктів МИВП:
1 – електродвигун; 2 – станина; 3 – лотік розвантажувальний; 4 – ротор;
5 – статор; 6 – корпус; 7 – бункер завантажувальний; 8 – ролик; 9 – кронштейн;
10 – ексцентрик; 11 – кільце регулювальне; 12 – вал; 13 – муфта

На приводному валу змонтований ротор 4, що має форму усіченого конуса. Ротор складається з трьох зон, що відрізняються одна від одної розміром і кількістю циліндричних канавок. У першій зоні 56 канавок, у другій – 80, у третій – 120. В усіх трьох зонах ротора канавки розташовані під кутом до твірної конуса. Другою поверхнею, що подрібнює, служить статор 5, що має так само, як і ротор, форму усіченого конуса, що складається з трьох зон. На внутрішній поверхні ротора вздовж твірної також нанесені канавки. Статор легко вставляється, фіксується та виймається з корпусу 6. Зверху він притискається до корпусу завантажувальним бункером 7, на торці якого передбачено два торцевих ексцентрика 10, що замикають бункер двома роликами 8 під час повороту його за годинниковою стрілкою. Осі роликів жорстко закріплені на кронштейнах 9, сполучених із корпусом машини. Розмір радіального проміжку між статором і ротором визначає регулювальне кільце 11, установлене в розточенні корпусу. Кільце лежить на трьох опорних

штифтах і завдяки ступінчастій торцевій поверхні може встановлюватися на різній висоті, що відповідає 1-му, 2-му та 3-му ступеню подрібнення продукту. У разі нижнього положення статора радіальний проміжок дорівнює 0,2 мм, у разі середнього – 0,4 мм, у разі верхнього – 0,6 мм. У нижній частині корпусу є вікно та лотік 3 для виходу готового продукту.

Принцип дії. Ротор через муфту отримує обертання від високообертового електродвигуна. Продукт надходить із завантажувального бункера в проміжок між ротором, який швидко обертається, і нерухомим статором. Подрібнюється продукт під дією високочастотних силових коливань, зумовлених його контактом із виступами й западинами ротора та статора. Подрібнений продукт надходить у приймальний лотік.

Таблиця 7.1 – Розрахунок продуктивності машини для подрібнення варених продуктів

Розрахункове рівняння	Складові елементи рівняння
Продуктивність машини МИВП	
$Q = F \cdot v \cdot \rho \cdot \varphi$, кг/с (7.4)	F – площа проміжку між поверхнями ротора та статора під час подрібнення різних продуктів, м ² ; v – швидкість пересування продукту вздовж твірної конуса, м/с; ρ – насипна маса продукту, кг/м ³ ; φ – коефіцієнт заповнення робочої зони машини продуктом ($\varphi = 0,4 \dots 0,8$)
$F = \pi \cdot (r_c^2 - r_p^2) \cdot \sin \alpha$, м ² (7.5)	r_c – середній радіус статора, м; r_p – середній радіус ротора, м; α – кут конусності, °
$v = \frac{\omega \cdot r_p}{\xi}$, м/с (7.6)	ω – кутова швидкість ротора, рад/с; ξ – коефіцієнт опору пересуванню частинок продукту за рахунок багатократної пульсації під час проходження канавок та виступів
Потужність електродвигуна МИВП	
Потужність електродвигуна МИВП розраховується за формулою $N = \frac{N_1 + N_2}{\eta}$, кВт (7.7)	N_1 – потужність, що витрачається на подрібнення продукту, кВт; N_2 – потужність, що витрачається на подолання тертя продукту об поверхню робочих органів, кВт; η – ККД передавального механізму
$N_1 = \xi \cdot \sigma_p \cdot F \cdot v_0 \cdot \varphi$ (7.8)	σ_p – опір руйнуванню під час зсуву, кПа; v_0 – колова швидкість ротора за середнім радіусом, м/с
$N_2 = P_y \cdot \pi \cdot D_c \cdot L \cdot f \cdot v$ (7.9)	P_y – середній зведений тиск, кПа; L – довжина робочої зони статора, м; f – усереднений коефіцієнт тертя продукту об поверхню робочих органів

Правила експлуатації машини для тонкого подрібнення варених продуктів.

Машину збирають та встановлюють необхідний проміжок між ротором і статором. Для цього ставлять регулювальне кільце в положення 1, 2 або 3. Завантажувальний бункер встановлюють на корпус і повертають за годинниковою стрілкою до тих пір, поки торцеві ексцентрики не будуть замкнені роликками. Лотік для виходу готового продукту закріплюють за допомогою двох відкидних гвинтів і встановлюють приймальну ємність. Далі подають напругу, натискаючи кнопку «Мережа» і під час натискання на кнопку «Пуск» вмикають електродвигун. Підготовлений продукт завантажується в бункер під час обертання ротора. Коли подрібнення основної маси закінчено, натискають кнопку «Стоп», відкривають відкидну кришку вихідного лотка і видаляють із нього залишки подрібненого продукту. Після закінчення роботи проводять санітарну обробку машини.

Під час обслуговування машини дотримуються таких вимог: машину надійно заземлюють, регулювання проміжку, заміну деталей, виправлення пошкоджень виконують лише в разі вимкненої машини. Під час завантаження продукту користуються лопаткою, яка додається до машини. Не можна проштовхувати продукти в бункер руками або не призначеними для цього предметами.

7.4. Протиральні машини та механізми

У закладах ресторанного господарства застосовують такі протиральні машини: МПР-350, МПР-350-01, овочерізально-протиральний механізм МО до приводу ПМ, механізм МОП-II-1 до приводу ПП-1, механізм для протирання супів МКЗ-20 (Польща), протирально-різальний механізм УММ-7-10 до приводів УММ-ПР і УММ-ПС тощо.

Протирально-різальна машина МПР-350 (рис. 7.6) має три виконання: МПР-350 – для нарізання сирих і протирання варених продуктів, МПР-350-01 – для протирання варених продуктів, МПР-350-02 – для нарізання сирих продуктів. Машина складається з корпусу, електродвигуна, передавального механізму й протирального пристрою. У корпусі 11 вмонтовані електродвигун 12, клинопасова передача 1 і привідний вал.

Клинопасова передача складається з двох шківів, один з яких укріплений на валу електродвигуна й за допомогою клинового паса передає обертальний рух другому шківу, що жорстко закріплений на вертикальному привідному валу. Привідний вал спирається на підшипники, закриті кришками. Вал ущільнений гумовими манжетами. На валу встановлено скидач 3 для подавання протертого продукту в похилий канал, який служить розвантажувальним лотком 2, а також лопатевий ротор 5. Ротор кріпиться до привідного вала за допомогою спеціального гвинта з лівою різьбою. У корпусі 11 встановлена циліндрична робоча камера 9, яка переходить в конічну чашу 6 з обичайкою 7. До останньої прикріплений запобіжник 8, що забезпечує безпеку роботи. Щоб

запобігти повертання протирального пристрою навколо осі, на корпусі машини встановлений штифт 10. Для кріплення до машини цього пристрою на його корпусі є два приливи з поглибленнями для кріпильних гвинтів. Ротор 5 має втулку 14, на ній закріплені дві лопаті 13, кут нахилу яких під час обертання забезпечує притиснення продукту до протирального диска 4. Протиральний диск має багато отворів діаметром 1; 3; 5 мм, установлюється під лопатевим ротором у розточення корпусу 11 і фіксується гвинтом 15 у пазу розточування.

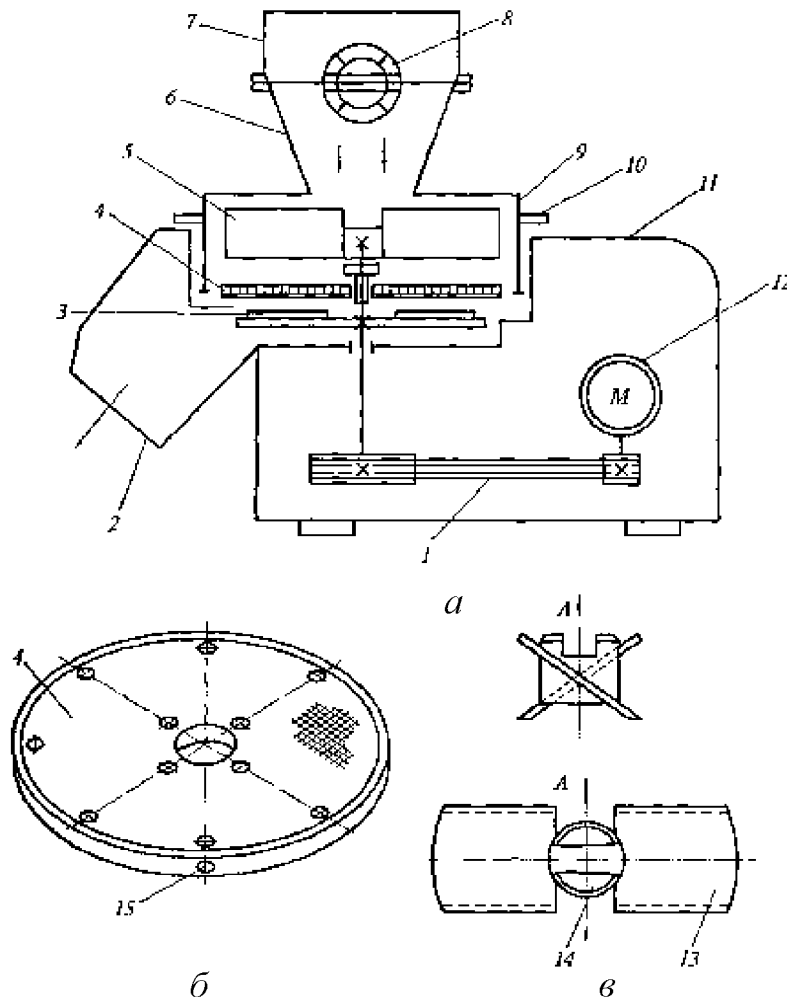


Рисунок 7.6 – Протирально-різальна машина МПР-350: а – принципова схема; б – диск протиральний; в – ротор лопатевий; 1 – передача клинопасова; 2 – лотік розвантажувальний; 3 – скидач; 4 – диск протиральний (сито); 5 – ротор лопатевий; 6 – чаша конічна; 7 – обичайка; 8 – запобіжник; 9 – робоча камера; 10 – штифт; 11 – корпус; 12 – електродвигун; 13 – лопаті; 14 – втулка; 15 – гвинт

Робочий проміжок між протиральним диском і лопатевим ротором регулюється гайкою. На лицьовому боці корпусу встановлений пульт керування, на якому змонтовані кнопки, блокувальний вимикач та магнітний пускач.

Принцип дії. Обертання від електродвигуна через клинопасову передачу передається привідному валу, а від нього – лопатевому ротору. Продукт

завантажується через отвір в обичайці, надходить у чашу, а далі – в робочу камеру, де захоплюється обертовими лопатями ротора, просувається по протиральному диску, розрізається кромками його отворів та продавлюється через них. Протертий готовий продукт скидачем видаляється з машини в приймальну ємність.

Овочерізально-протиральний механізм МО за призначенням та конструкцією (рис. 7.7) аналогічний протирально-різальній машині МПР-350. Відмінності полягають у такому: механізмом передачі руху служить конічний мультиплікатор, який отримує рух від приводу ПМ, змінено форму завантажувальної лійки та лопатевого ротора, відсутній запобіжник у завантажувальній лійці.

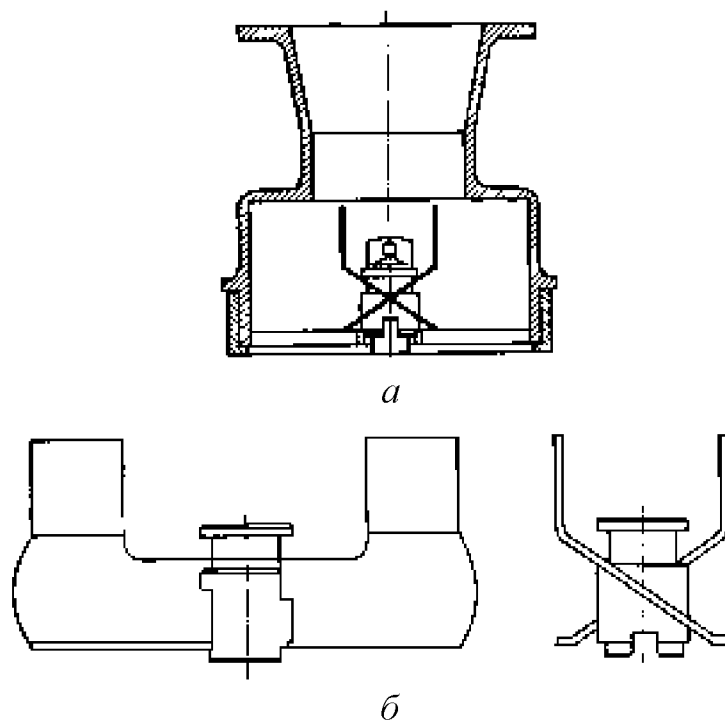


Рисунок 7.7 – Овочерізально-протиральний механізм МО: а – пристрій протиральний; б – ротор лопатевий

Овочерізально-протиральний механізм МОП-II-1 за призначенням та конструкцією аналогічний овочерізально-протиральному механізму МО. Відмінність полягає в тому, що на робочому й привідному валах установлені по два конічних підшипники.

Механізм для протирання супів МКZ-20 (Польща) призначений для протирання супів і варених овочів, а також для приготування картопляного пюре (рис. 7.8). Складається з корпусу, бачка й лопаті. У корпусі 3 розміщені привідний вал 4, зубчасті конічні шестерні 5, 7, робочий вал 6. Бачок 1 змонтований на корпусі та закріплений гвинтами 2. На дні бачка на рамі встановлено сито 8. До робочого вала 6 над ситом 8 кріпиться підпружинена протиральна лопать 9. Комплектується механізм двома ситами з отворами діаметром 3 і 6 мм.

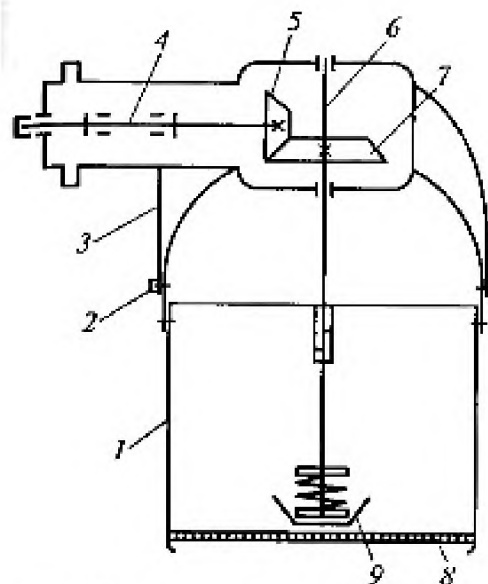


Рисунок 7.8 – Механізм для протирання супів МКЗ-20 (Польща):
 1 – бачок; 2 – гвинт; 3 – корпус; 4 – вал привідний; 5, 7 – шестерні конічні;
 6 – вал робочий; 8 – сито; 9 – лопать протиральна

Протирально-різальний механізм УММ-7-10 приводиться в дію від приводів УММ-ПР, УММ-ПС та ПУВР-0,4. Складається з лопаті, сита й скидача. У корпус овочерізки, який кріпиться до приводу, вставляють робочий вал 6 (рис. 7.9), на який послідовно насаджуються скидач 5, сито 4 та лопать 3.

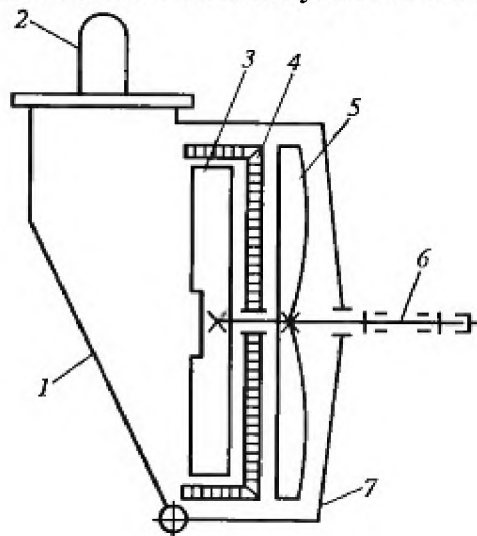


Рисунок 7.9 – Протирально-різальний механізм УММ-7-10: 1 – бункер завантажувальний; 2 – штовхач; 3 – лопать протиральна; 4 – сито; 5 – скидач; 6 – вал привідний; 7 – лотік розвантажувальний

На корпусі закріплений завантажувальний бункер 1. Продукт штовхачем 2 направляється в завантажувальний бункер, а далі – до обертових лопатей. Протирається продукт обертовими лопатями через нерухоме сито. Протертий продукт направляється скидачем через розвантажувальний лотік 7 до приймальної тари.

Таблиця 7.2 – Розрахунок продуктивності протиральної машини

Розрахункове рівняння	Складові елементи рівняння
Продуктивність протиральних машин	
$Q = F_0 \cdot v \cdot \rho \cdot \varphi \cdot 3600, \text{ кг/год} \quad (7.10)$	F_0 – площа отворів сита, м ² ; v – швидкість продавлювання продукту крізь отвори сита, м/с; ρ – насипна маса продукту, кг/м ³ ; φ – коефіцієнт, який враховує заповнення сита продуктом ($\varphi = 0,6 \dots 0,7$)
Потужність електродвигуна протиральних машин та механізмів	
Потужність електродвигуна протиральних машин визначається за формулою $N = \frac{N_1 + N_2}{\eta}, \text{ кВт} \quad (7.11)$	N_1 – потужність, необхідна для подрібнення продукту кромками сита, кВт; N_2 – потужність, необхідна для продавлювання продукту крізь сита, кВт. η – ККД передавального механізму

Машина для приготування картопляного пюре у стравоварильних котлах МКП-60 призначена для приготування картопляного пюре безпосередньо в стравоварильних котлах.

У комплект машини входять перекидний стравоварильний електрокотел КПЕ-60 і підкатний привід. Привід кріпиться на триколісному візку 13 (рис. 7.10), переднє колесо встановлено на вертлюзі і забезпечує маневреність механізму, два колеса – нерухомі.

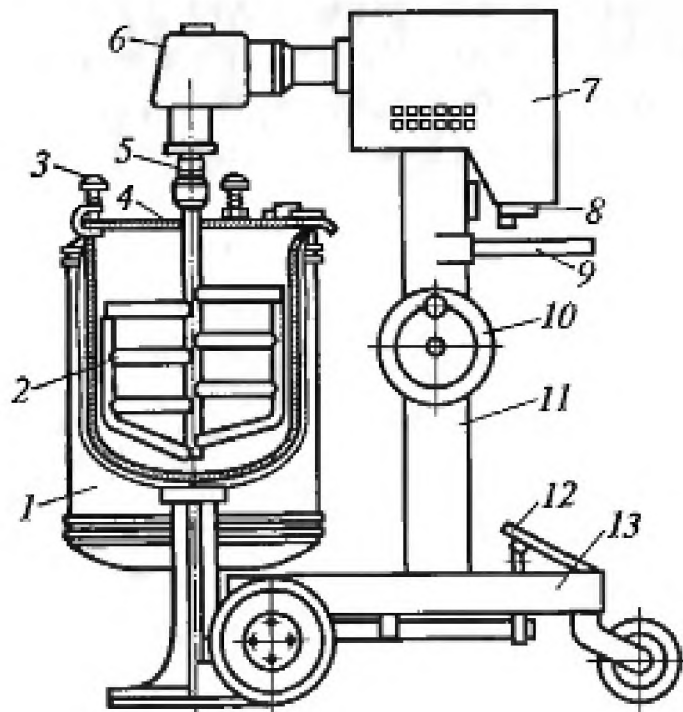


Рисунок 7.10 – Машина МКП-60: 1 – котел; 2 – лопать; 3 – затискувач; 4 – кришка; 5 – муфта з’єднувальна; 6 – редуктор зубчастий конічний; 7 – привід; 8 – упор; 9 – рукоятка; 10 – маховик; 11 – колона телескопічна; 12 – пристрій фіксуючий; 13 – візок

Спеціальний пристрій 12, установлений на візку, фіксує її відносно котла. На візку змонтована телескопічна колона 11, що складається з двох труб. Внутрішня труба може переміщуватися у вертикальному напрямі за допомогою підйомного механізму. У верхній частині цієї труби закріплено на підставці привід 7, на кожусі якого розташовані станція керування та упор 8. Зовнішня труба встановлена на візку нерухомо і з зовнішнього боку має рукоятку 9 для пересування візка і маховик 10 підйомного механізму.

Головка збивача має конічний зубчастий редуктор 6, горизонтальний вал якого з'єднується з валом приводу. На вертикальному валу розташована швидкознімна з'єднувальна муфта 5 для приєднання лопаті 2. Лопать 2 виконана у вигляді рамки, контури якої збігаються з контуром котла 1. Поперечні пластини рамки заточені й зігнуті під певним кутом. У процесі подрібнення картоплі та збивання пюре котел закривається спеціальною кришкою 4 зі швидкодіючими затискачами 3.

Принцип дії. Після того, як картопля буде зварена до готовності, а відвар злитий, візок з приводом вручну підкочують до котла. Для зручності встановлення збивача привід за допомогою маховика піднімають у верхнє крайнє положення, а після встановлення збивача опускають до упору. Підготовлений до роботи привід вмикають при закритій кришці котла 1. Через 2,5 хвилини в котел 1 через лійку вливають необхідні за рецептурою компоненти. Загальний термін приготування картопляного пюре – 5 хвилин. Після закінчення роботи з котла знімають кришку і збивач. Потім, натискаючи на педаль, від'єднують візок від упору котла і відкочують його в бік.

Машина для приготування картопляного пюре МКП-250 відрізняється від машини МКП-60 тим, що збивач обертається одночасно й навколо своєї осі, і навколо осі котла. Для приготування та збивання 200 кг вареної картоплі потрібно 14...15 хв.

Правила експлуатації протиральних машин і механізмів

Перед початком експлуатації перевіряють санітарний стан машини та її комплектність. Машина має бути надійно заземлена. З'єднання між заземлювальним зажимом і приєднаними до нього частинами повинне мати електричний опір не більше 0,1 Ом. Огляд, перевірку, регулювання, санітарну обробку та часткове розбирання машини необхідно проводити тільки за вимкненого автоматичного вимикача. Знімати та встановлювати робочі органи слід тільки після повної зупинки машини. Під час завантаження продукту забороняється проштовхувати його в робочу зону руками, необхідно користуватися штовхачами. Під час підготовки машини до роботи на вал встановлюють скидач, потім в розточення корпусу – протиральний диск. Закріплюють диск гвинтом, далі надягають на вал втулку з регулювальною гайкою і контргайкою. Після цього встановлюють лопатевий ротор так, щоб паз на втулці збігався із шипом вала, і закріплюють на корпусі відкидними гвинтами протиральні пристрої. Потім вмикають автоматичний вимикач, що знаходиться на виносному щиті, і натискають на кнопку «Пуск». Підготовлений продукт завантажують у завантажувальний бункер і проштовхують у робочу

камеру до робочого органу, що обертається. Після протирання продукту вимикають машину від мережі і проводять її санітарну обробку: знімають з машини протиральні пристрої та робочі органи, очищують їх від продукту, промивають гарячою водою до повного видалення залишків продукту і просушують. Конструкцією машин передбачено блокування увімкнення електродвигуна, для чого в корпусі змонтований блокувальний вимикач. Без встановлення на привідну частину протирального пристрою вмикати машину зі встановленим на ній робочим органом забороняється. Під час експлуатації змінних механізмів МО, МОП-II-1, МКZ-20 і УММ-7-10 не слід вмикати електродвигун приводу, не закріпивши надійно змінний механізм. У процесі роботи перевіряють та оглядають механізм лише після вимкнення двигуна й повної його зупинки. Під час експлуатації машини МКП-60 необхідно стежити за тим, щоб в пароводяній сорочці котла була вода, а подвійний запобіжний клапан був справним. Під час варіння картоплі не дозволяється залишати котел без нагляду. Під час підйому кришки слід дотримуватися обережності, щоб уникнути опіку рук або обличчя. У разі порушення центрування збивача відносно котла збивач може торкатися його стінки. У цьому випадку необхідно відрегулювати положення приводу.

Таблиця 7.3 – Розрахунок продуктивності машини типу МКП

Розрахункове рівняння	Складові елементи рівняння
Продуктивність машин типу МКП	
$Q = \frac{V \cdot \rho \cdot \varphi}{T}, \text{ кг/с} \quad (7.12)$	V – об'єм котла, м ³ ; ρ – густина картоплі, кг/м ³ ; φ – коефіцієнт заповнення котла ($\varphi = 0,5 \dots 0,55$); T – тривалість повного циклу приготування картопляного пюре, с
Потужність електродвигуна приводу	
Потужність електродвигуна приводу лопаті визначається за формулою $N = \frac{M_{\text{кр}} \cdot \omega}{\eta}, \text{ Вт} \quad (7.13)$	$M_{\text{кр}}$ – момент на обертовому валу з лопаттю, Н·м; ω – кутова швидкість обертання вала з лопаттю, с ⁻¹ ; η – ККД передавального механізму

РІЗАЛЬНЕ УСТАТКУВАННЯ

8.1. Машини для розрізання продуктів

Машини та механізми для нарізання плодів й овочів. У закладах ресторанного господарства широко використовують овочерізальні машини та механізми для нарізання плодів й овочів скибочками, брусочками, соломкою, стружкою, дольками, кубиками.

Скибочки мають дві паралельні поверхні зрізу, відстань між якими дорівнює товщині скибочки h ; довжина й ширина скибочки залежать від розмірів продукту, що нарізається. Брусочки й соломка мають, як правило, два заданих розміри – товщину h і ширину b , довжина l визначається розміром плода. Соломка, порівняно з брусочками, має менший поперечний переріз. Стружка відрізняється від соломки формою поперечного перерізу: соломка має прямокутний поперечний переріз, стружка – у вигляді кругового сегмента. Кубики, призмочки мають три заданих розміри: довжину l , ширину b , товщину h . Дольки мають дві плоскі поверхні зрізу, розташовані під певним кутом α . Усі розміри дольок залежать від розмірів плода.

Під час нарізання овочів до кінцевого продукту висувають такі вимоги:

– частинки продукту повинні мати задану форму й розміри за мінімальної кількості неповноцінних частинок, гладку поверхню зрізу, без тріщин і нерівностей;

– відрізані частинки повинні зберігати свою форму, не руйнуючись;

– під час нарізання з соковитих продуктів не повинен витікати сік, а м'які продукти не повинні сильно деформуватися.

Якість нарізаного продукту залежить від багатьох чинників: способу нарізання (рубляче або ковзне різання), форми, гостроти й кута заточування ножів, способу утримання продукту в момент різання.

Овочерізальні машини та механізми класифікують за призначенням, конструктивним виконанням, розташуванням робочих органів, способом отримання продукту в момент різання, структурою робочого циклу, видом приводу.

Класифікація овочерізальних машин



Рисунок 8.1 – Класифікація овочерізальних машин

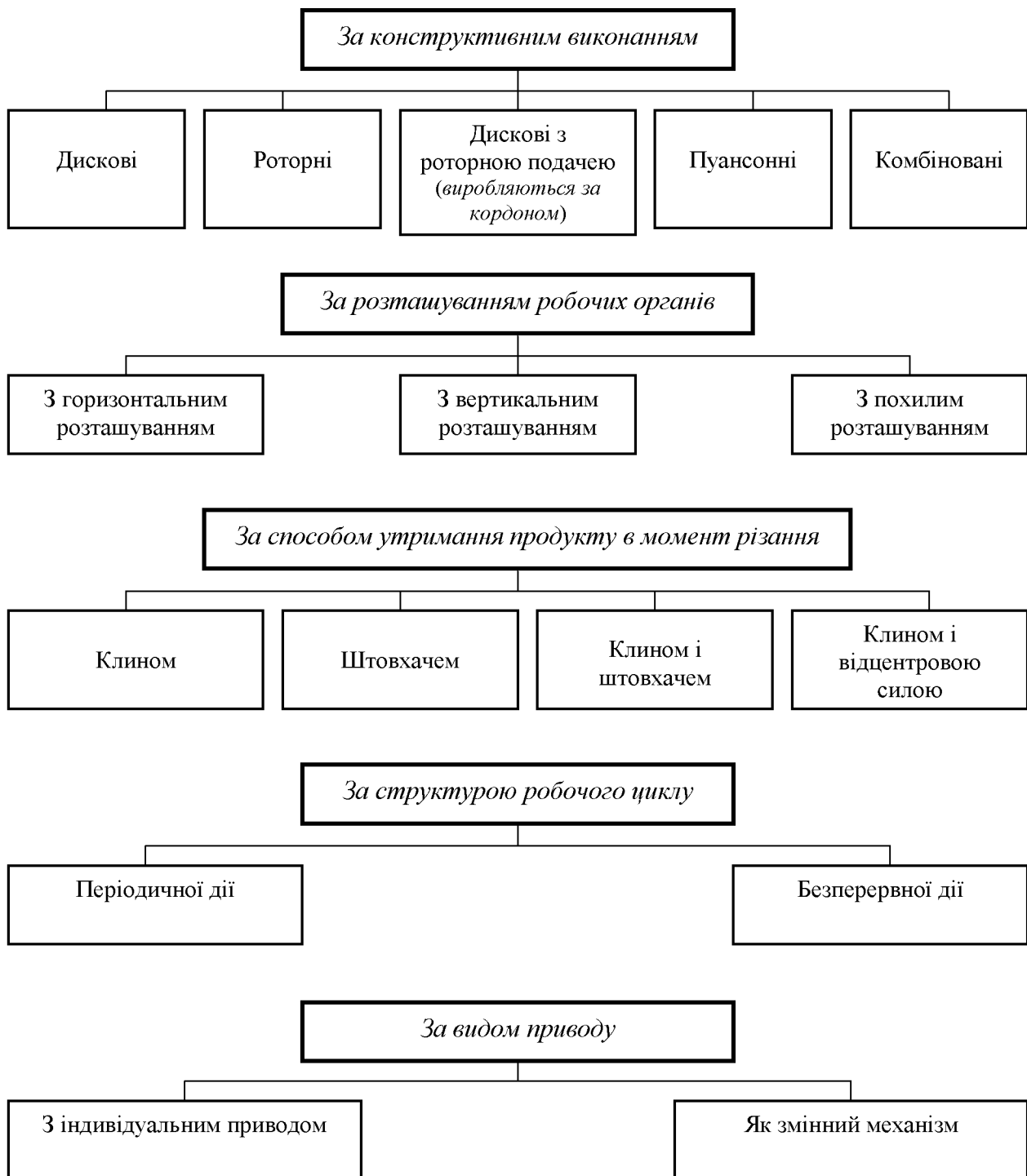


Рисунок 8.1, аркуш 2

Дискові овочерізки призначені для нарізання овочів і фруктів скибочками, брусочками, соломкою і стружкою. Установлюють їх, як правило, у заготівельних цехах закладів ресторанного господарства. На сьогодні в закладах ресторанного господарства застосовують машини (МРО 50-200, МПР-350, МПР-350-02, МРО-400-1000) і змінні механізми (МО, МОП-II-1, МКJ-250, УММ 7-10 тощо) до приводів універсальних кухонних машин. Дискові

овочерізальні машини мають принципово однакову будову й розрізняються між собою конструктивним оформленням окремих елементів, набором і розташуванням робочих органів, габаритними розмірами (рис. 8.2). Робочою камерою дискових овочерізок служить пустотілий циліндр, розташований вертикально, горизонтально або похило. Робоча камера має завантажувальний і розвантажувальний пристрої. Робочим органом овочерізок служать ножі, що закріплені на обертовому опорному диску та мають прямолінійну або криволінійну форму. Для нарізання овочів та фруктів скибочками ножі встановлюють паралельно площині опорного диска на деякій відстані від нього, яка дорівнює товщині скибочок, що відрізаються. Для нарізання плодів та овочів брусочками застосовують комбіновані ножі, що складаються з ножової гребінки з лезами, розташованими перпендикулярно площині опорного диска, і ножа, встановленого паралельно площині опорного диска. Для отримання стружки використовують робочі органи у вигляді сталевих листів з отворами, один край яких відігнутий і загострений.

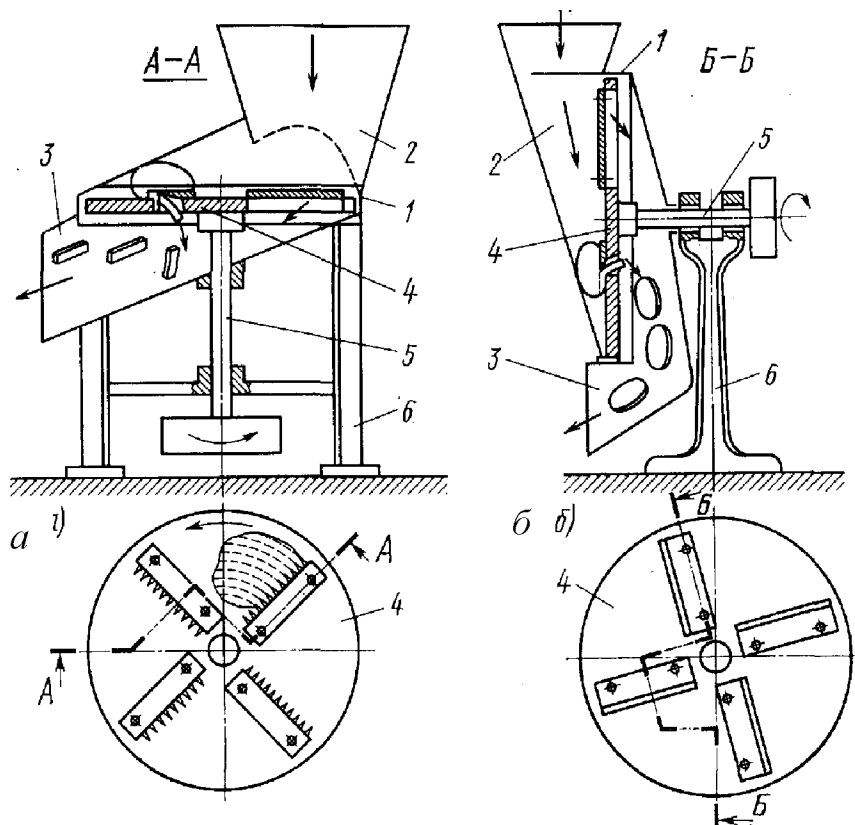


Рисунок 8.2 – Схеми дискових овочерізок: а – з горизонтальним диском; б – з вертикальним диском; 1 – циліндр пустотілий; 2 – завантажувальний пристрій; 3 – розвантажувальний лотік; 4 – опорний диск; 5 – вал привідний; 6 – станина

Нарізають овочі таким чином. Із завантажувального пристрою овочі надходять на обертовий опорний диск і рухаються разом із ним до тих пір, поки не будуть зупинені стінкою камери, що має форму кругового клина («завитка») або циліндра. До опорного диска овочі притискаються в результаті їх

заклинювання між похилою поверхнею камери й опорним диском або вручну за допомогою штовхача. Ножі врізаються в нерухомі овочі і відрізають від них шари продукту, які провалюються в отвори опорного диска. Частина плода опускається на опорний диск, знову зупиняється стінкою камери й притискається до опорного диска, після чого з неї зрізується наступний шар. Процес повторюється до тих пір, поки продукт повністю не подрібниться.

Універсальна овочерізальні машина МРО 50-200 (рис. 8.3) призначена для нарізання сирих овочів скибочками, брусочками, соломкою, а також шаткування капусти.

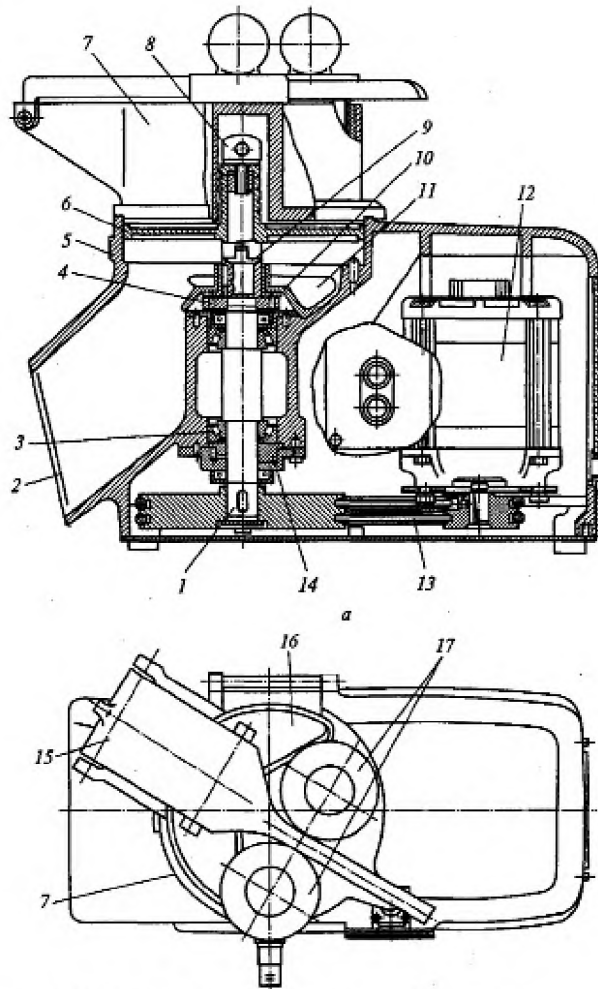


Рисунок 8.3 – Універсальна овочерізальна машина МРО 50-200:
 1 – привідний вал; 2 – розвантажувальний пристрій; 3 – підшипники; 4 – гвинт;
 5 – корпус; 6 – опорний диск; 7 – завантажувальний пристрій; 8 – гвинт;
 9 – втулка; 10 – гайка; 11 – скидач; 12 – електродвигун; 13 – клинопасова передача;
 14 – гайка; 15 – кронштейн; 16 – серпоподібний отвір; 17 – круглі отвори

Установлюють машину на амортизаторах на робочому столі в заготівельному цеху. Складається вона з привідної частини, змінних робочих органів і знімного завантажувального пристрою. Привідна частина машини складається з литого алюмінієвого корпусу 5, електродвигуна 12, закріпленого на плиті, що має пази для натягування пасів клинопасової передачі 13, і

вертикального привідного вала 1, встановленого на конічних роликів підшипниках 3. Натягування в підшипниках регулюють за допомогою гайки 14. Підшипники закриті кришками. На верхній частині вала за допомогою шпонки встановлена втулка 9 із двома виступами, що передають обертання робочим органам. Положення втулки щодо циліндричної частини корпусу, в якій розташовані робочі органи, регулюють гайкою 10 і фіксують гвинтом 4. На втулці 9 закріплений трилопатевий скидач 11, призначений для просування нарізаного продукту до розвантажувального пристрою 2. На верхній кінець привідного вала насаджений опорний диск 6 з ножами. Опорний диск закріплений на валу спеціальним гвинтом 8 і має в нижній частині два пази для зачеплення зі втулкою 9. До комплекту машини входять такі робочі органи: опорний диск із серпоподібними ножами (рис. 8.4, а) для нарізання овочів скибочками, кільцями і напівкільцями завтовшки 2 мм і шаткування капусти, два опорних диски з комбінованими ножами (рис. 8.4, б) для нарізання овочів брусочками перерізом 10 x 10 мм і соломкою перетином 3 x 3 мм, два терткові диски для нарізання овочів стружкою перерізом 0,8 x 1, 2 мм і 3 x 3 мм (рис. 8.4, в). Регулювання товщини нарізання в даній машині не передбачено.

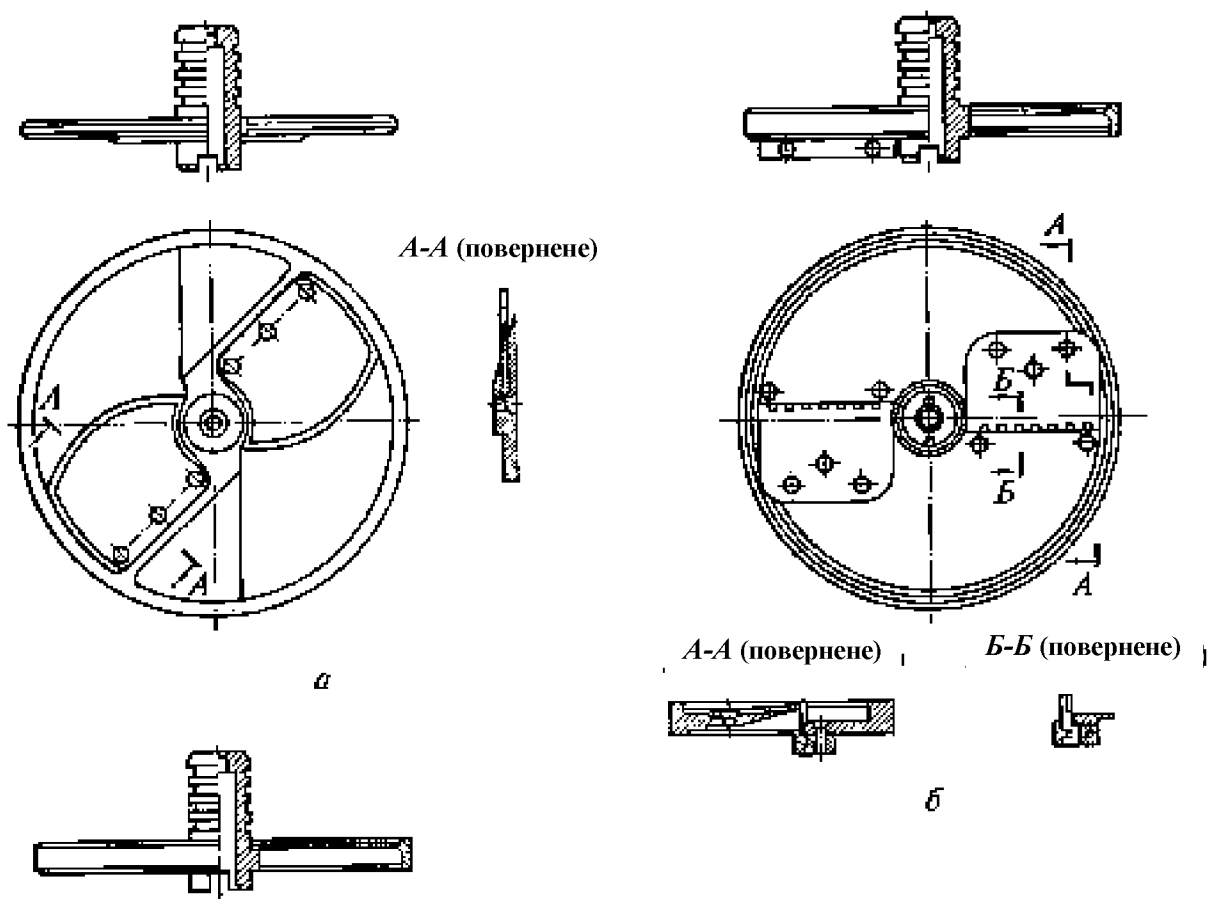


Рисунок 8.4 – Робочі органи універсальної овочерізальної машини МРО 50-200:
а – диск із серпоподібними ножами; б – з комбінованими ножами; в – тертковий диск

Опорний диск із ножами розміщений у циліндричній частині литого корпусу машини. Зверху на цю частину корпусу встановлюється знімний

завантажувальний пристрій 7, що закріплюється за допомогою зацепу й фіксатора. Для забезпечення безпечної роботи в машині передбачений блокувальний вимикач, який розриває ланцюг живлення електродвигуна при зняттю завантажувального пристрою. Завантажувальний пристрій 7 має литий корпус з двома круглими отворами 17 й одним серпоподібним 16. В отвори вставляють відповідної форми штовхачі. У серпоподібному отворі продукт притискається до опорного диска за допомогою кронштейна 15. Серпоподібний штовхач шарнірно закріплений на кронштейні, який, у свою чергу, шарнірно закріплений на корпусі завантажувального пристрою. Під час повороту кронштейна навколо осі серпоподібний штовхач переміщується всередині отвору. Серпоподібний отвір у завантажувальному пристрою призначено для подачі до ножів попередньо розрізаних на частини качанів капусти, круглі отвори – для інших овочів (картоплі, моркви, буряка, цибулі, редиски, ріпи тощо).

Принцип роботи. Увімкнувши машину, закладають овочі вручну в один з отворів завантажувального пристрою та притискають штовхачами до опорного диска, який обертається. Ножі, що обертаються разом з опорним диском, відрізають від продукту послідовно шар за шаром у вигляді скибочок, кілець, напівкілець, брусків, соломки. У момент відрізання продукт утримується від переміщення стінкою завантажувального отвору та штовхачем. Відрізані частинки продукту проходять в отвори опорного диска, розташовані під ножами, захоплюються обертовим скидачем і подаються в розвантажувальний лотік.

Таблиця 8.1 – Розрахунок продуктивності та потужності дискової овочерізальної машини

Розрахункове рівняння	Складові елементи рівняння
1	2
Продуктивність дискової овочерізальної машини	
$Q = F_0 \cdot \psi \cdot \varphi \cdot \rho_n \cdot 3600, \text{ кг/год} \quad (8.1)$	F_0 – робоча площа опорного диска, м ² ; v_0 – швидкість пересування продукту, м/с; ρ – насипна маса продукту, кг/м ³ ; φ – коефіцієнт використання робочої площини опорного диска
Робоча площа опорного диску визначається за формулою $F_0 = \pi(r_{\max}^2 - r_{\min}^2) \quad (8.2)$	r_{\max} – відстань від осі обертання до кінця леза, м; r_{\min} – відстань від осі обертання до початку леза, м
Швидкість пересування продукту через вікно опорного диска визначається за формулою $\psi = \frac{h \cdot n \cdot z_p}{60} \quad (8.3)$	h – товщина відрізаних шматків, м; n – частота обертання ножового диска, хв ⁻¹ ; z_p – кількість ножів на опорному диску

1	2
<p>Коефіцієнт використання робочої площі опорного диска можна визначити за співвідношенням</p> $\varphi = \frac{F_{\text{пр}}}{F_0} \quad (8.4)$	<p>$F_{\text{пр}}$ – площа, що займається продуктом на опорному диску, м²; Для овочерізок з вертикальним розташуванням опорних дисків $\varphi = 0,15 \dots 0,2$; для овочерізок з горизонтальним розташуванням опорних дисків $\varphi = 0,3 \dots 0,4$</p>
Потужність дискової овочерізальної машини	
<p>Потужність дискової овочерізальної машини визначається за формулою</p> $N = \frac{P_{\text{ін}} \cdot r_{\text{сер}} \cdot \omega \cdot z_p}{1000 \cdot \eta}, \text{ кВт} \quad (8.5)$	<p>$P_{\text{ін}}$ – проекція опору обертанню робочого інструмента, Н; $r_{\text{сер}}$ – середній радіус ножа, м; ω – кутова швидкість опорного диска з ножами, рад/с; z_p – кількість ножів, що працюють одночасно, шт; η – ККД передачі</p>

Машини протиральні-різальні МПР-350 та МПР-350-02. Машина МПР-350 (рис. 8.5) призначена для нарізання сирих та протирання варених продуктів, МПР-350-02 – для нарізання сирих продуктів. Обидві машини мають однаковий привідний механізм. За принциповою будовою вони аналогічні машині МР0 50-200.

Під час нарізання сирих овочів використовуються ручні пристосування (рис. 8.6); вони слугують для завантаження продуктів та подачі їх за допомогою штовхачів до робочих органів.

Машина складається з литого корпусу 8, серпоподібного штовхача 5 і двох циліндричних штовхачів 7. У корпусі 8 для завантаження продуктів виконані три отвори: серпоподібний і два циліндричні. Ці отвори мають висоту трохи більшу, ніж у машині МР0 50-200. Штовхач 5 переміщується вертикально в маточині кронштейна 6 вздовж серпоподібного каналу корпусу, у верхньому положенні він повертається навколо осі 4. Штовхач має спрощену форму порівняно зі штовхачем машини МР0 50-200.

У комплект машин МПР-350, МПР 350-02 входять такі змінні робочі органи: опорний диск 3 із серпоподібними ножами (рис. 8.5, б) для нарізання продукту скибочками, кружальцями, кільцями, півкільцями, а також для шаткування капусти смужками завтовшки 2 або 5 мм, два опорних диска з комбінованими ножами (рис. 8.5, в) для нарізання овочів брусочками перерізом 10x10 мм і соломкою перерізом 5x5 мм; тертковий диск для нарізання овочів стружкою (рис. 8.5, е, д) і диск для тонкого подрібнення продуктів (рис. 8.5, г) з отворами діаметром 3 мм.

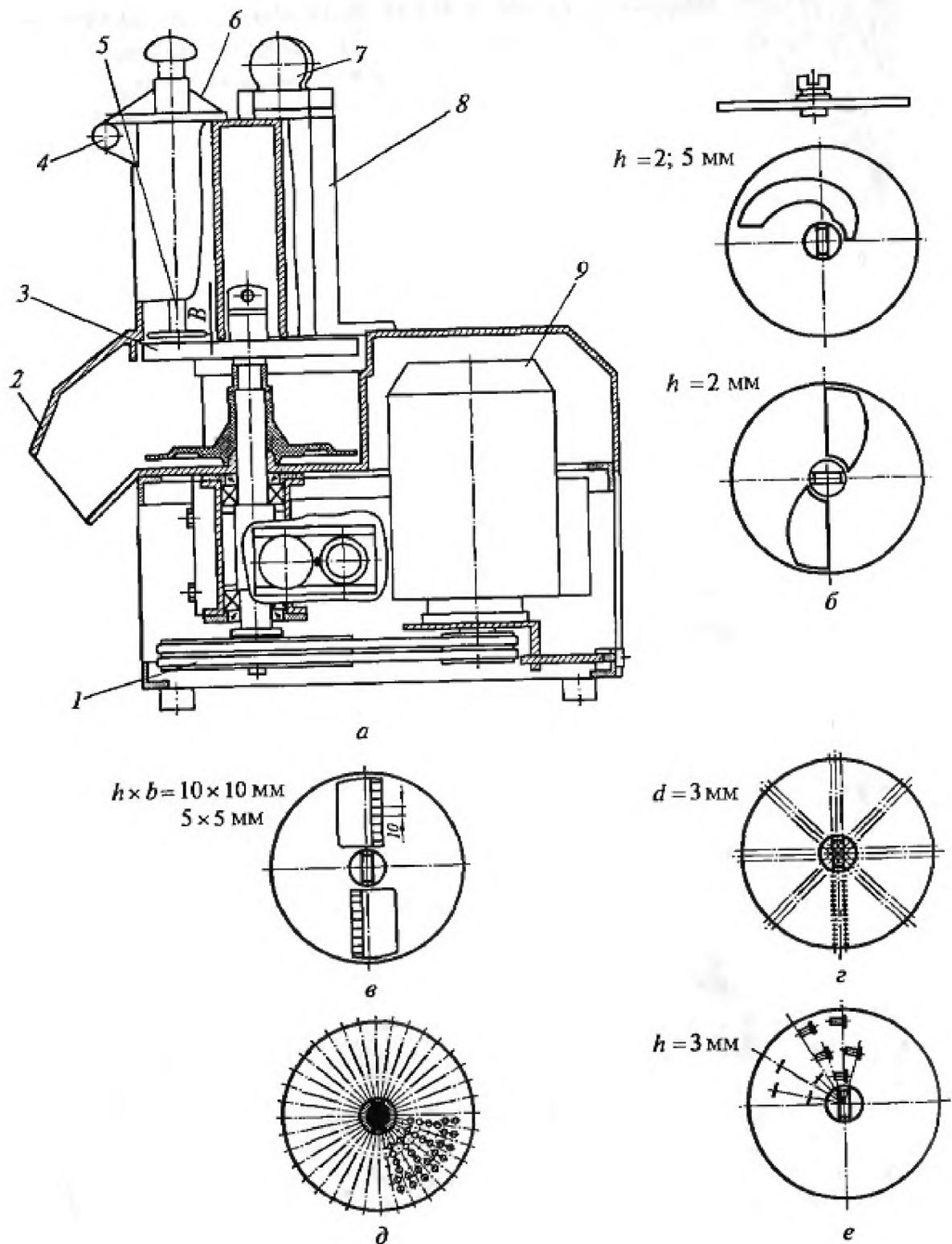


Рисунок 8.5 – Машина протирально-різальна МПР-350 та МПР-350-02:
 а – вигляд загальний: 1 – передача клинопасова; 2 – лотік розвантажувальний;
 3 – опорний диск з ножами; 4 – вісь; 5 – штовхач серпоподібний; 6 – кронштейн;
 7 – штовхачі циліндричні; 8 – корпус завантажувального пристрою;
 9 – електродвигун; б – опорний диск із серпоподібними ножами; в – опорний
 диск із комбінованими ножами; г – диск тонкого подрібнення; д – диск тертковий;
 е – диск шаткувальний

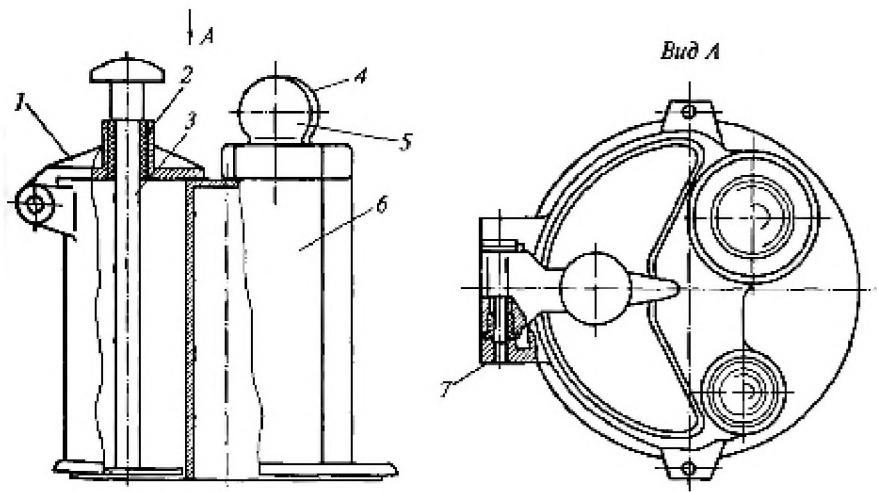


Рисунок 8.6 – Пристосування завантажувальне овочерізьне: 1 – кронштейн; 2 – втулка; 3 – штовхач серпоподібний; 4, 5 – штовхачі циліндричні; 6 – корпус; 7 – вісь

Нарізання продукту в машинах МПР-350 та МПР-350-02 здійснюється так само, як і в овочерізьці МР0 50-200.

На рис. 8.7-8.9 показано загальний вигляд, ручні пристосування та робочі органи протирально-різьної машини МПР-350.00 М.



Рисунок 8.7 – Машина протирально-різьна МПР-350.00М

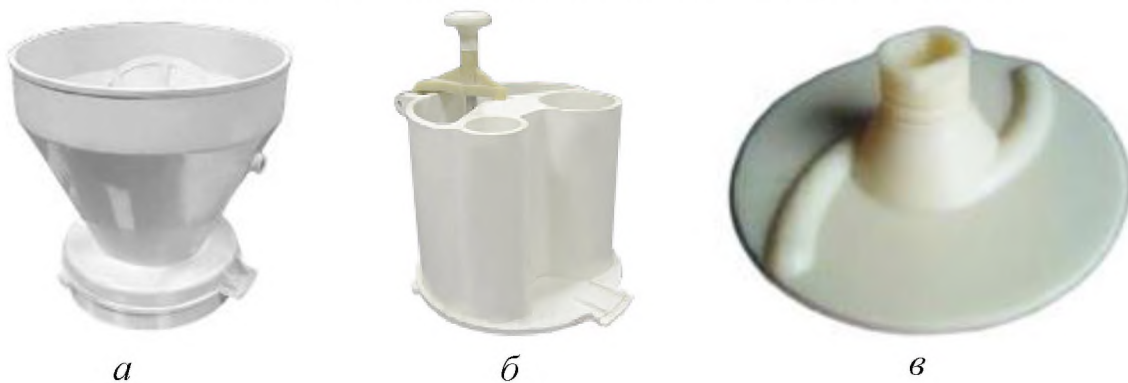


Рисунок 8.8 – Пристосування для машини протирально-різьної МПР-350.00М: а – лійка завантажувальна; б – бункер завантажувальний; в – скидач

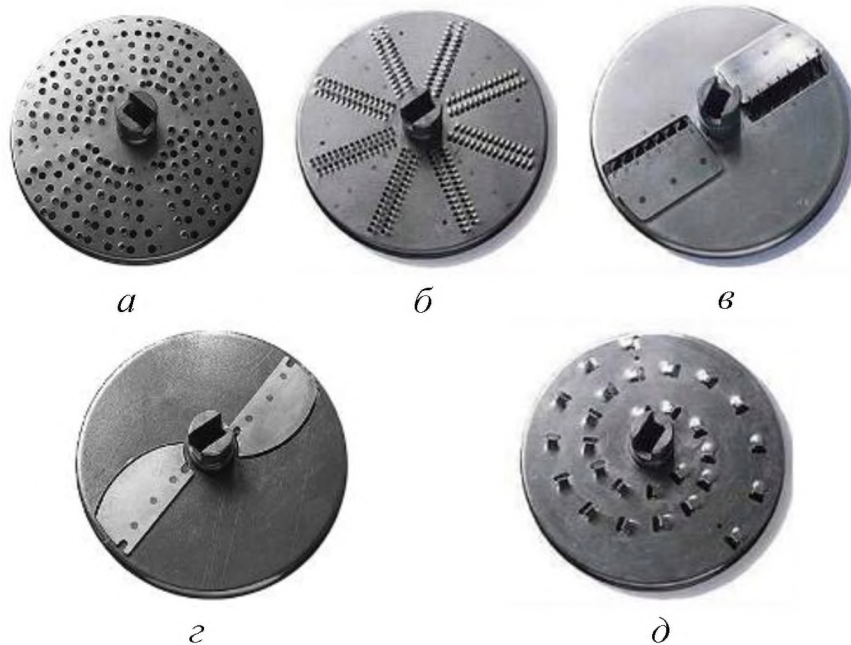


Рисунок 8.9 – Робочі органи протирально-різальної машини МПР-350-02: а – диск тонкого подрібнення МПР; б – диск тертковий МПР; в – ніж комбінований МПР 5x10; г – ніж дисковий МПР 2 мм; д – диск шаткувальний МПР 4x3

Правила експлуатації дискових овочерізальних машин і механізмів.

Перед початком роботи на дискових овочерізках перевіряють справність заземлення, надійність кріплення машини (механізму) до виробничого столу або приводу універсальної кухонної машини, а також правильність збирання.

Під час експлуатації дискових овочерізок не можна встановлювати або знімати робочі органи при ввімкненій машині або механізмі, направляти і проштовхувати продукт руками, опускати руки в робочу камеру. У конструкції дискових овочерізок МР0 50-200, МР0 400-1000, МПР-350, МПР-350-02 передбачене блокування ввімкнення електродвигуна при знятому овочерізальному пристосуванні. Робота на дискових овочерізках включає наступні операції: установлення змінного робочого органа та завантажувального пристрою, підготовку продуктів до нарізання, нарізання продуктів, санітарну обробку машини або механізму після закінчення роботи.

Перед початком роботи на дискових овочерізальних машинах МР0 50-200 МР0 400-1000, МПР-350 і МПР-350-02 встановлюють на валу скидач і відповідний робочий орган, закріплюють на корпусі машини знімний завантажувальний пристрій. Під час нарізання овочів скибочками на вал насаджують опорний диск із криволінійними ножами, брусочками і соломкою – комбінований ніж, стружкою – тертковий диск тощо. Далі під розвантажувальний пристрій машини підставляють приймальну тару, вмикають машину, завантажують в один із завантажувальних отворів підготовлений продукт і притискають його штовхачем до опорного диска з ножами. Після закінчення роботи машину вимикають, знімають завантажувальний пристрій, робочі органи, скидач і проводять їх санітарну обробку. Спочатку видаляють

залишки продуктів, комбіновані ножі очищають за допомогою спеціальних прочисток, далі промивають гарячою водою і просушують.

Перед початком роботи овочерізальні механізми (МОП-II-1, МО, МС 10-160, УММ-10) прикріплюють до приводу, при цьому хвостовик механізму вставляють у горловину приводу і закріплюють за допомогою ексцентрикового затиску або спеціальних гвинтів. На вал механізму встановлюють скидач і відповідні робочі органи. У корпусі механізму розміщують завантажувальний пристрій, а під розвантажувальний пристрій підставляють приймальну ємність. Вмикають привід і перевіряють роботу на холостому ході, при цьому опорний диск із ножами повинен обертатися в бік, зазначений стрілкою на корпусі приводу. Для нарізання сирих овочів механізмом МОП-II-1 привід необхідно увімкнути на другу швидкість, для нарізання варених овочів – на першу. Підготовлений продукт завантажують у циліндричні отвори та клинові «завитки» при ввімкненому приводі, у серпоподібний отвір – при зупиненому приводі. Після закінчення роботи овочерізальних механізмів проводять їх санітарну обробку.

У процесі експлуатації дискових овочерізок стежать за гостротою різальних кромek робочих органів та в разі необхідності виконують їх заточування. Для заточування всі прямолінійні і криволінійні ножі знімають з колодок робочих органів. Заточування різальних кромek терткових дисків проводять без зняття терок із корпусу терткового диска.

Пуансонний овочерізальний механізм МС 28-100 (рис. 8.10) призначений для нарізання сирої картоплі. У пуансонному овочерізальному механізмі нарізання овочів здійснюють шляхом продавлювання продукту пуансоном через нерухому ножову рамку. Даний механізм входить у комплект універсальної кухонної машини ПУ-0,6. Робочою камерою механізму є нерухомий пустотілий циліндр 3, виконаний як одне ціле із завантажувальним патрубком 19. Нижнім торцем камера спирається на ножову рамку 2, яка кріпиться до корпусу редуктора 7 за допомогою двох стійок 4 і гайок 1. Стійки закріплені в корпусі редуктора штифтами 11. Корпус редуктора закритий кришкою 15 і пробкою 17. Усередині робочої камери переміщується пуансон 12. До нижнього торця пуансона прикріплена пластинка з виступами 13, призначеними для проштовхування продукту в нерухому ножову рамку. Перебуваючи в крайньому нижньому положенні, пуансон своїм виступом 18 закриває завантажувальний канал, запобігаючи тим самим потраплянню продукту в простір камери над пуансоном. Пуансон здійснює зворотно-поступальний рух, який передається йому в такий спосіб. Привід кухонної машини передає обертання вхідного валу 6, від якого через черв'як 10 і черв'ячне колесо 14 рух передається колінчастому валу 16. Обидва вали спираються на графітобабітові підшипники. Шийка колінчастого вала встановлена в прорізі рамки-куліси 8. Остання має дві пари роликів 9 (підшипників кочення), що рухаються по напрямних корпусу, і шток 5, до якого прикріплений пуансон.

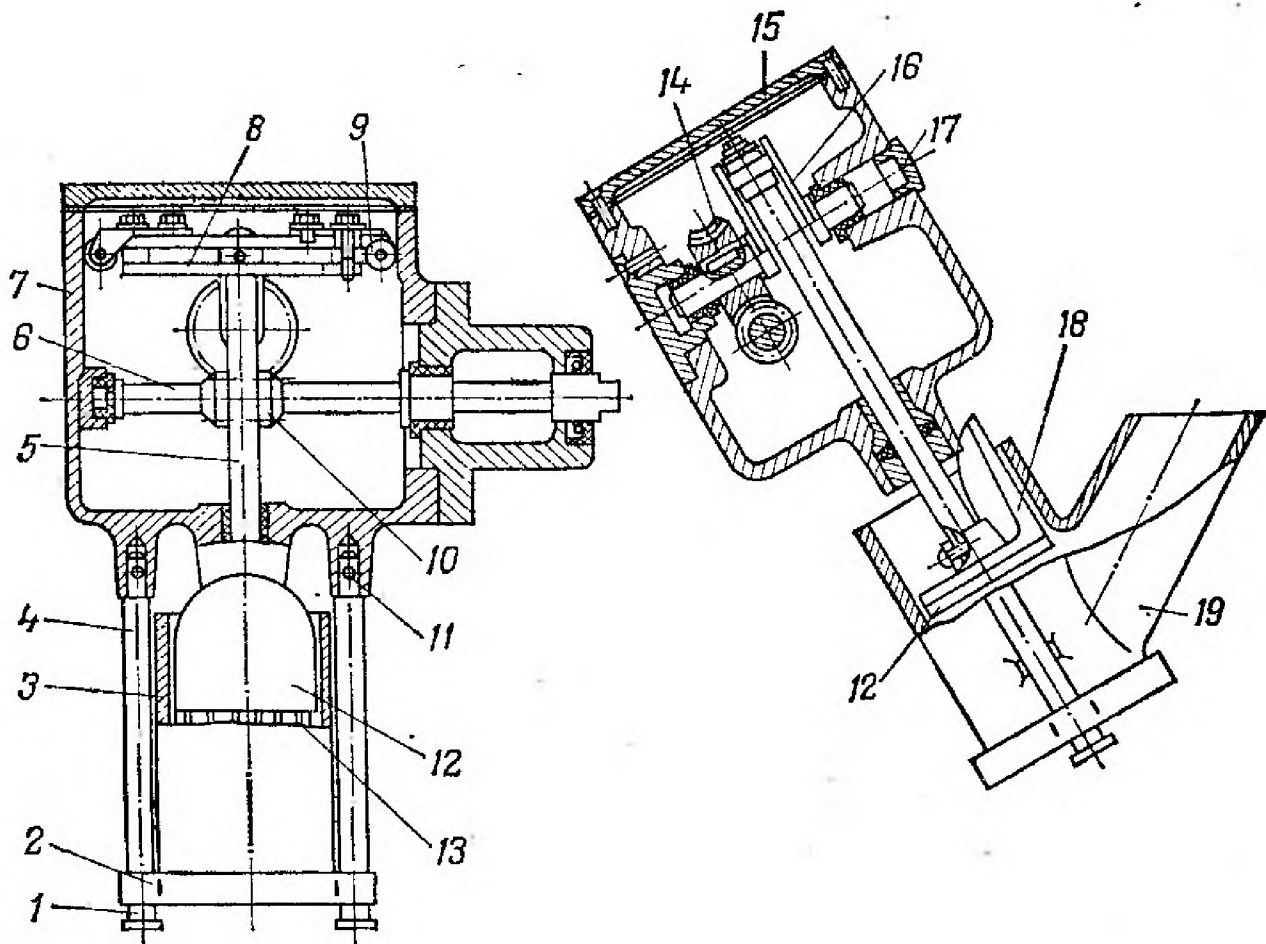


Рисунок 8.10 – Пуансонний овочерізальний механізм МС 28-100:
 1 – гайка; 2 – рамка ножова; 3 – камера робоча; 4 – стійки; 5 – шток; 6 – вал вхідний; 7 – корпус редуктора; 8 – рамка-куліса; 9 – ролики (підшипники кочення); 10 – черв'як; 11 – штифти; 12 – пуансон; 13 – пластинка з виступами; 14 – колесо черв'ячне; 15 – кришка; 16 – вал колінчастий; 17 – пробка; 18 – виступ пуансона; 19 – патрубок завантажувальний

Під час обертання колінчастого вала його шийка робить рух по колу, у той час як сполучена з нею рамка-куліса здійснює зворотно-поступальний рух. За один оберт колінчастого вала рамка-куліса робить один подвійний хід (угору-вниз).

Принцип роботи. У завантажувальний патрубок вручну подають по одному коренебульбоплоду. У той час, коли пуансон знаходиться у верхньому положенні, бульба скочується на ножову рамку, під час руху пуансона вниз бульба продавлюється ним крізь отвори ножової рамки. Форма нарізки визначається конструкцією ножової рамки: для нарізання продукту брусочками застосовують ножову рамку з квадратними отворами, для нарізання часточками – рамку з отворами, що мають форму кругового сектора.

Таблиця 8.2 – Розрахунок продуктивності та потужності пуансонної овочерізальної машини

Розрахункове рівняння	Складові елементи рівняння
Продуктивність пуансонної овочерізальної машини	
$Q = F_0 \cdot v_0 \cdot \rho \cdot \varphi \quad (8.6)$	F_0 – площа ножової рамки, м ² ; v_0 – середня швидкість просування продукту крізь ножову рамку, м/с; ρ – насипна маса продукту, кг/м ³ ; φ – коефіцієнт використання об'єму робочої камери, який враховує неповне заповнення площі ножової рамки продуктом, а також те, що продавлювання продукту здійснюється не на всьому ході пуансона ($\varphi = 0,1 \dots 0,3$)
$F_0 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \quad (8.7)$	D – діаметр ножової рамки, м
$v_0 = \frac{h \cdot n}{60} \quad (8.8)$	h – висота ходу пуансона, м; n – кількість подвійних ходів пуансона, хв ⁻¹
Потужність електродвигуна пуансонної овочерізальної машини	
$N = \frac{(P_1^* + P_4^*) \cdot v_0}{1000 \cdot \eta}, \text{ кВт} \quad (8.9)$	P_1^* – зусилля на розрізання продукту різальними кромками ножової рамки, Н; P_4^* – сила тертя продукту о ножі ножової рамки, Н; η – ККД передачі від двигуна до вала овочерізки

Правила експлуатації пуансонного овочерізального механізму.

Під час підготовки пуансонів механізму до роботи його встановлюють у горловині приводу універсальної кухонної машини похило, під кутом 30° до вертикальної осі, закріплюють двома спеціальними гвинтами. Ставлять завантажувальний патрубок з порожнистим циліндром, який слугує робочою камерою, між стійками, а знизу на стійки надягають ножову рамку і закріплюють її двома гайками. Вмикають привід і переконуються в правильності збирання овочерізки. Установлюють приймальну ємність для збирання готового продукту. Під час роботи на пуансонній овочерізці овочі опускають по одному в завантажувальний отвір. Одночасне завантаження декількох бульб призводить до збільшення кількості неповноцінних брусків. Порядок підготовки продуктів до переробки, а також санітарна обробка механізму після закінчення роботи такі ж, як і в дискових овочерізках.

Роторні овочерізальні машини та механізми. Особливість таких овочерізальних машин полягає в тому, що ножі в процесі різання залишаються нерухомими, а продукт переміщується обертовим ротором з лопатями. Роторна овочерізка, як і дискова, входить у комплект універсальної овочерізальної машини МРО 400-1000 (рис. 8.11). Робочою камерою є вертикально розташований литий циліндр, який прикріплюють до корпусу 11 за допомогою зачепу і фіксуючої засувки 10. Зверху на робочу камеру встановлюють відкидну завантажувальну лійку 5, яка повертається навколо осі 4 і стопориться

фіксатором 6. У бічній стінці робочої камери виконаний отвір, куди вставляють змінний ножовий блок 3.

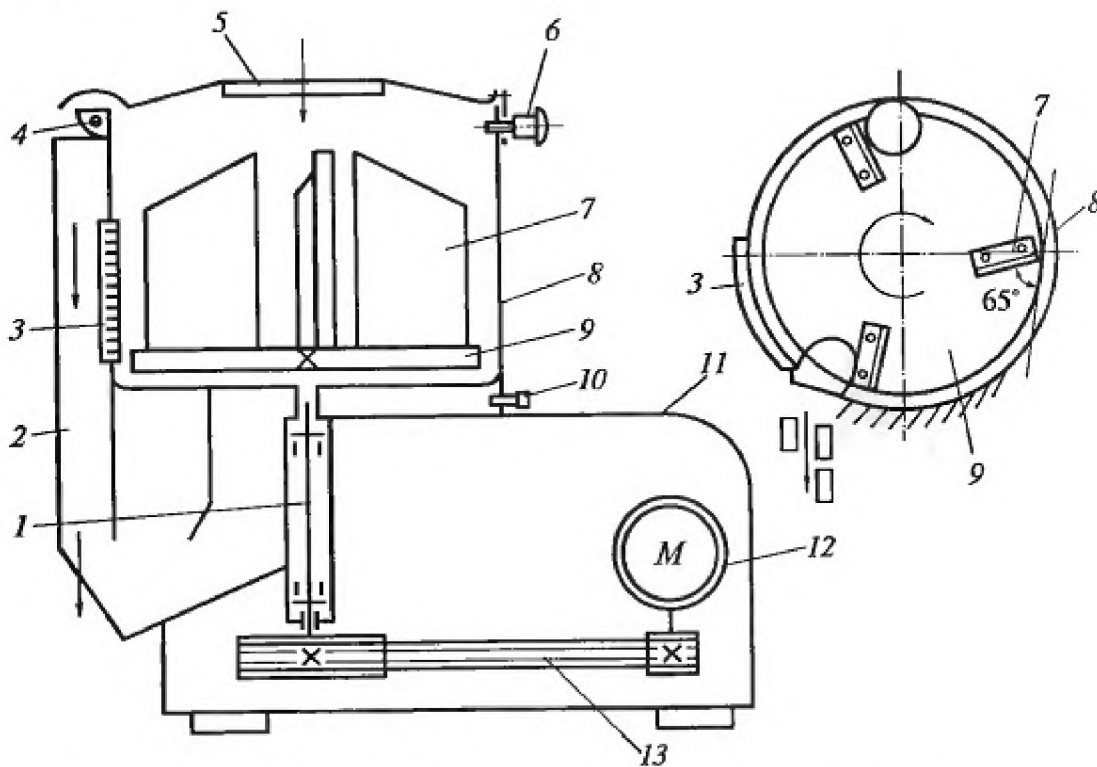


Рисунок 8.11 – Принципова схема роторної овочерізальної машини МРО 400-1000: 1 – вал вихідний; 2 – канал розвантажувальний; 3 – блок ножовий; 4 – вісь; 5 – лійка завантажувальна; 6 – фіксатор; 7 – лопаті; 8 – камера робоча; 9 – диск; 10 – засувка; 11 – корпус; 12 – електродвигун; 13 – передача клинопасова

Гостра кромка ножа розташовується паралельно твірній робочій камері і виступає всередину камери на відстань, що дорівнює товщині відрізуваних скибочок. Для нарізання продукту брусочками ножовий блок додатково оснащений ножовою гребінкою, леза якої розташовані перпендикулярно стінці робочої камери. Ножові блоки закріплюють у стінці камери за допомогою вилки і відкидного болта. Усередині робочої камери встановлений ротор, що має литу основу у вигляді диска 9, до якого прикріплені три вертикальні лопаті 7. Лопаті розташовані під кутом 65° до дотичної кола основи ротора. Ротор змонтований на верхньому кінці вихідного вала 1 приводного пристрою машини і закріплений гвинтом з лівою різьбою. Обертання ротора передається від електродвигуна 12 через клинопасову передачу 13. Із зовнішнього боку робочої камери навпроти ріжучих інструментів розташований розвантажувальний канал 2, що переходить у розвантажувальний пристрій машини. На роторній овочерізальній машині овочі нарізаються скибочками завтовшки 3 мм, брусочками перерізом 6х6 мм і 10х10 мм, соломкою перерізом 3х3 мм. Для забезпечення безпечної роботи машина оснащена блокувальним вимикачем, що запобігає вмиканню електродвигуна при знятій робочій камері і завантажувальному пристрої.

Принцип дії. Продукт через завантажувальну лійку завантажують у робочу камеру, де він захоплюється робочими лопатями ротора і подається до нерухомих ножів. При цьому продукт під дією відцентрової сили і лопатями притискається до внутрішньої стінки робочої камери, ковзає по ній і насувається на нерухомі ножі. Під час нарізання скибочками виступаючий над поверхнею робочої камери ніж за кожний оберт відрізає від продукту шар, який дорівнює товщині скибочки. При нарізанні брусочками, соломкою шар продукту спочатку надрізається ножовою гребінкою, а потім – ножем, розташованим перпендикулярно ножам ножової гребінки. Відрізані частинки продукту надходять спочатку в розвантажувальний канал, а потім – в розвантажувальний пристрій машини.

Таблиця 8.3 – Розрахунок продуктивності та потужності роторної овочерізальної машини

Розрахункове рівняння	Складові елементи рівняння
Продуктивність роторної овочерізальної машини	
$Q = F_0 \cdot v_0 \cdot \rho \cdot \varphi \cdot K \quad (8.10)$	F_0 – площа щілини, крізь яку виходять скибочки, що відрізаються, м ² ; v_0 – швидкість просування скибочок, що відрізаються, крізь щілину, м/с; ρ – насипна маса продукту, кг/м ³ ; φ – коефіцієнт використання довжини леза ($\varphi = 0,4 \dots 0,6$); K – коефіцієнт використання площі бокової поверхні робочої камери, який залежить від кількості лопатей $z_{\text{л}}$ (при $z_{\text{л}} = 2$ $K = 0,1 \dots 0,15$; при $z_{\text{л}} = 3$ $K = 0,15 \dots 0,2$)
$F_0 = h \cdot l \quad (8.11)$	h – товщина скибочки, м; l – довжина ножа, м
$v_0 = \omega \cdot r \quad (8.12)$	ω – кутова швидкість ротора, рад/с; r – внутрішній радіус робочої камери, м
$K = \frac{F_{\text{л}}}{F_{\text{к}}} \quad (8.13)$	$F_{\text{л}}$ – площа бокової поверхні, що займає продукт, який знаходиться в контакті із гранню лопаті, що заклинює, та поверхнею робочої камери, м ² ; $F_{\text{к}}$ – площа бокової поверхні робочої камери, м ²
Потужність електродвигуна роторної овочерізальної машини	
$N = \frac{N_1 + N_2}{1000 \cdot \eta}, \text{ кВт} \quad (8.14)$	N_1 – потужність, необхідна для нарізання продукту ножами, Вт; N_2 – потужність, необхідна для подолання сил тертя продукту об стінку робочої камери, Вт. η – ККД передавального механізму

Правила експлуатації роторної овочерізальної машини.

Перед початком роботи встановлюють на корпус робочу камеру і закріплюють її фіксатором. Далі відкривають завантажувальну лійку і встановлюють на валу ротор, повертаючи його за лопаті до тих пір, поки він своїм пазом не потрапить на шипи вала. Закріплюють ротор на валу стопором, обертаючи стопор проти годинникової стрілки до упору. Відкривають поворотний канал робочої камери і встановлюють на ній відповідний ножовий блок таким чином, щоб вилки блока увійшли в зачеплення з пальцями робочої камери. Після цього закріплюють блок на робочій камері відкидним болтом з гайкою. Закривають поворотний канал, завантажувальну лійку і фіксують їх фіксатором. Підставляють під вихідний канал приймальну тару, натискають на кнопку «Пуск» і завантажують продукт невеликими порціями. Під час роботи машини не можна знімати робочу камеру, ротор, робочі органи до повної зупинки машини, поправляти і проштовхувати застряглі продукти руками.

Після закінчення роботи натискають на кнопку «Вимкнено», розбирають її, очищають поверхні від продукту, промивають теплою водою, просушують.

Комбіновані овочерізальні машини призначені для нарізання кубиками, пластинками і брусочками варених овочів, які використовуються для приготування салатів, вінегретів і гарнірів. Нарізання продукту в таких овочерізках здійснюють за допомогою обертових горизонтальних прямолінійних ножів і нерухомої ножової решітки з вертикальними прямолінійними ножами. До комбінованих овочерізок належать машина МРОВ-160 і механізми МО і МОП-II-1. Механізми МО і МОП-II-1, крім нарізання варених овочів, застосовують й для нарізання сирих овочів, а також для протирання продуктів.

Машина для нарізання варених овочів МРОВ-160 складається з електродвигуна 17 (рис. 8.12), черв'ячного редуктора 1, прямолінійного ножа 18, що обертається, нерухомої ножової решітки 7, тарілки 15, кришки 13, завантажувального циліндра 8 і розвантажувального лотка 6, вантажу-штовхача 9. Рух від електродвигуна 17, закріпленого на припливі корпусу редуктора, передається через черв'як 2 і черв'ячне колесо 3 вихідному валу 4, який спирається на радіальні підшипники кочення 5. На хвостовику вихідного вала за допомогою втулок 11, 12 і фасонної гайки 10 закріплений дволопатекий прямолінійний ніж 18. Кожна лопать ножа заточена з одного боку і має робочу грань, звернену до ножової решітки. Регулювання ножа по висоті здійснюється прокладками, що встановлюються між втулкою 12 і ножем. До верхнього торця корпусу редуктора прикріплена штифтом 14 тарілка 15, яка є робочою камерою. У днищі тарілки є два отвори з лотками, один з яких 6 призначений для виходу нарізаного продукту, інший 16 – для видалення крихти. У днищі тарілки в місці розташування розвантажувального лотка встановлюють змінні нерухомі ножові решітки з чарунками розміром 7,7 x 7, 7; 13x13 і 15x31 мм. Зверху тарілка закривається кришкою 13 із завантажувальним циліндром 8. Кришку надягають на штифт 14 і повертають. У завантажувальний циліндр

вставляють вантаж-штовхач 9, який у нижньому положенні спирається своїм буртиком на верхній торець циліндра.

Принцип дії. Вмикають електродвигун, завантажують варені овочі в циліндр і вставляють вантаж-штовхач, який своєю вагою притискає продукт до ножової решітки. Обертовий горизонтальний ніж відрізає від продукту скибочки завтовшки 4 або 6 мм і своєю похилою робочою гранню продавлює їх в чарунку ножової решітки, яка розрізає скибочки в двох взаємно перпендикулярних площинах. При подальшому русі обертового ножа знову відрізані частки продукту виштовхують із чарунок ножової решітки нарізані шматочки, які через розвантажувальний лоток надходять у підставлену тару. Частинки продукту, що прилипли до нижньої поверхні ножа, очищаються закріпленням на тарілці скребком і виходять через лоток для видалення крихти.

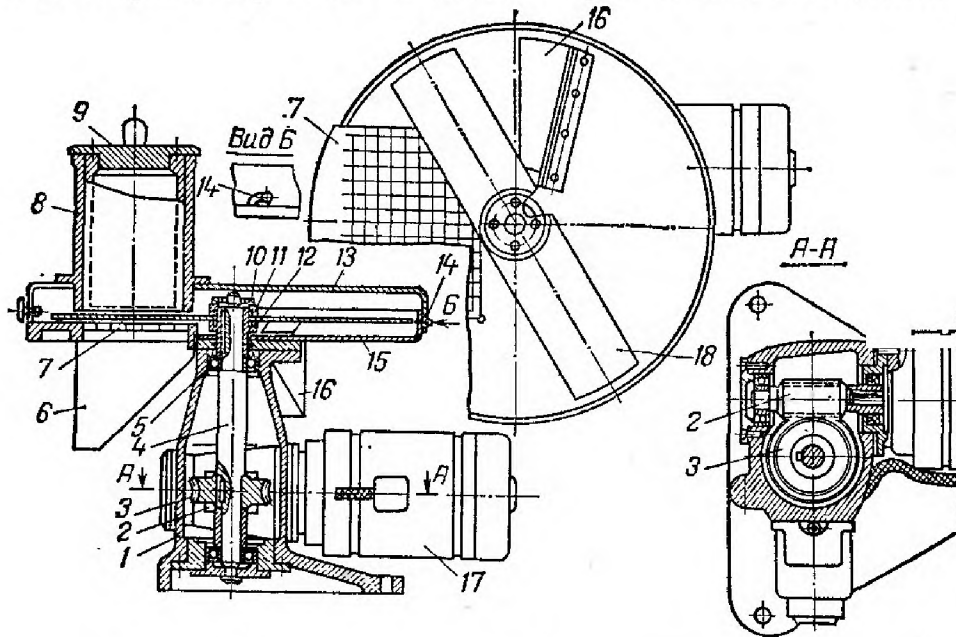


Рисунок 8.12 – Машина для нарізання варених овочів МРОВО-160: 1 – редуктор черв'ячний; 2 – черв'як; 3 – колесо черв'ячне; 4 – вал вихідний; 5 – підшипники кочення; 6 – лотік розвантажувальний; 7 – ножова решітка; 8 – циліндр завантажувальний; 9 – вантаж-штовхач; 10 – гайка фасонна; 11, 12 – втулки; 13 – кришка; 14 – штифт; 15 – тарілка; 16 – лотік для видалення крихти; 17 – електродвигун; 18 – ніж прямолінійний

Таблиця 8.4 – Розрахунок продуктивності та потужності комбінованої овочерізальної машини

Розрахункове рівняння	Складові елементи рівняння
1	2
Продуктивність комбінованої овочерізальної машини	
$Q = \frac{m}{t_3 + t_0} \quad (8.15)$	<p>m – маса продукту, що одночасно закладається до завантажувального бункера, кг;</p> <p>t_3 – тривалість завантаження порції продукту, с ($t_3 = 8 \dots 12$ с);</p> <p>t_0 – тривалість обробки порції продукту, с</p>

1	2
$m = V_0 \cdot \rho \cdot \varphi \quad (8.16)$	V_0 – об’єм завантажувального бункера, м ³ ; ρ – насипна маса продукту, кг/м ³ ; φ – коефіцієнт заповнення об’єму бункера ($\varphi = 0,8 \dots 0,9$)
$V_0 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot H \quad (8.17)$	D – діаметр завантажувального бункера, м; H – висота бункера, м
$t_0 = \frac{30 \cdot H}{n \cdot h} \quad (8.18)$	n – частота обертання горизонтальних ножів, хв ⁻¹ ; h – товщина відрізаних скибочок, м
Потужність електродвигуна комбінованої овочерізальної машини	
$N = \frac{N_1 + N_2}{1000 \cdot \eta}, \text{ кВт} \quad (8.19)$	N_1 – потужність, необхідна під час нарізання продукту на скибочки ножами, що обертаються, Вт; N_2 – потужність, необхідна під час нарізання продукту ножовою решіткою, Вт. η – ККД передавального механізму

Правила експлуатації комбінованих овочерізальних машин

Під час підготовки до роботи перевіряють санітарний та технічний стан овочерізок. Звертають увагу на наявність і надійність захисного заземлення машини і корпусу універсального приводу, наявність захисних огорожень. Корпус змінного механізму встановлюють у горловину універсального приводу і закріплюють. У вікно більшого розміру встановлюють необхідну ножову решітку. Проміжок між ножем і завантажувальним циліндром регулюють встановленням прокладок, що надягають на втулку вала. Проміжок перевіряють спеціальним щупом. Кришку надягають на штифти, повертають у напрямі, вказаному стрілкою. Опускають фіксатор для закріплення ножової решітки. Після складання перевіряють роботу на холостому ході і приступають до нарізання овочів. Установлюють приймальну тару під розвантажувальні лотки для нарізаних овочів і крихт. Овочі в завантажувальному циліндрі притискають до ножової решітки штовхачем. У процесі роботи забороняється змінювати ножові решітки, опускати руки в робочу камеру, допомагати вивантаженню нарізаних овочів та ін. Якщо в процесі роботи машина стала «бити струмом», з’явився підвищений шум у редукторі або виникла раптова зупинка, машину необхідно вимкнути, від’єднати від електромережі. Повторне вмикання можна робити тільки після усунення несправності. Після закінчення роботи машину або механізм вимикають від електромережі, проводять розбирання в обсязі, необхідному для проведення санітарної обробки. Робочі інструменти та поверхні, що стикаються з харчовими продуктами, миють гарячою водою, обполіскують, просушують; змазують несолоним харчовим жиром. На ринку України використовується велика кількість овочерізальних машин зарубіжного виробництва. На рис. 8.13...8.15 наведені овочерізки Гамма 5А та CL50 Ultra з їх робочими органами. Овочерізки модельного ряду CL (фірма «ROBOT COUPE», Франція) можуть установлюватись на підприємствах харчування

будь-якої потужності, з великим асортиментом блюд. Овочерізки випускаються в настільному та напольному виконанні, що відповідають останнім санітарним стандартам (можливий повний або частковий демонтаж) вузлів, безпосередньо контактуючих з продуктами відсіку нарізання та бункера подачі овочів. Повний набір дисків дозволяє здійснювати такі види нарізання овочів та фруктів: стружка, кільце, соломка, брусочки, кубики.

Корпус овочерізок цільнометалевий, високоміцний, має два завантажувальні отвори. Електродвигун характеризується високою надійністю та довговічністю, змонтований на шарикопідшипниках, що забезпечує його безшумну роботу та відсутність вібрації. Вал електродвигуна виготовлено з нержавіючої сталі, у деяких моделях з полікарбонату.

Усі моделі овочерізок обладнані автоматичним пристроєм повторного запуску машини, що забезпечує кращу ергономічність та швидкість процесу, та магнітною системою захисту, що призводить до зупинки електродвигуна в момент відкривання кришки або неправильного положення штовхача та запобігає доступу до ріжучих частин машини під час роботи.

Овочерізка CL-50 (рис. 8.13) відрізняється від всього модельного ряду CL такими характеристиками:

- наявність відсіку нарізання, кришка та завантажувальний пристрій для овочів виконані з висоміцного сплаву алюмінію;
- площа отвору завантажувального пристрою – 121 см²;
- комплектація набором змінних металевих дисків (31 найменування), у тому числі для нарізання овочів ломтиками, кубиками, нарізання напівфабрикату для картоплі-фри тощо.

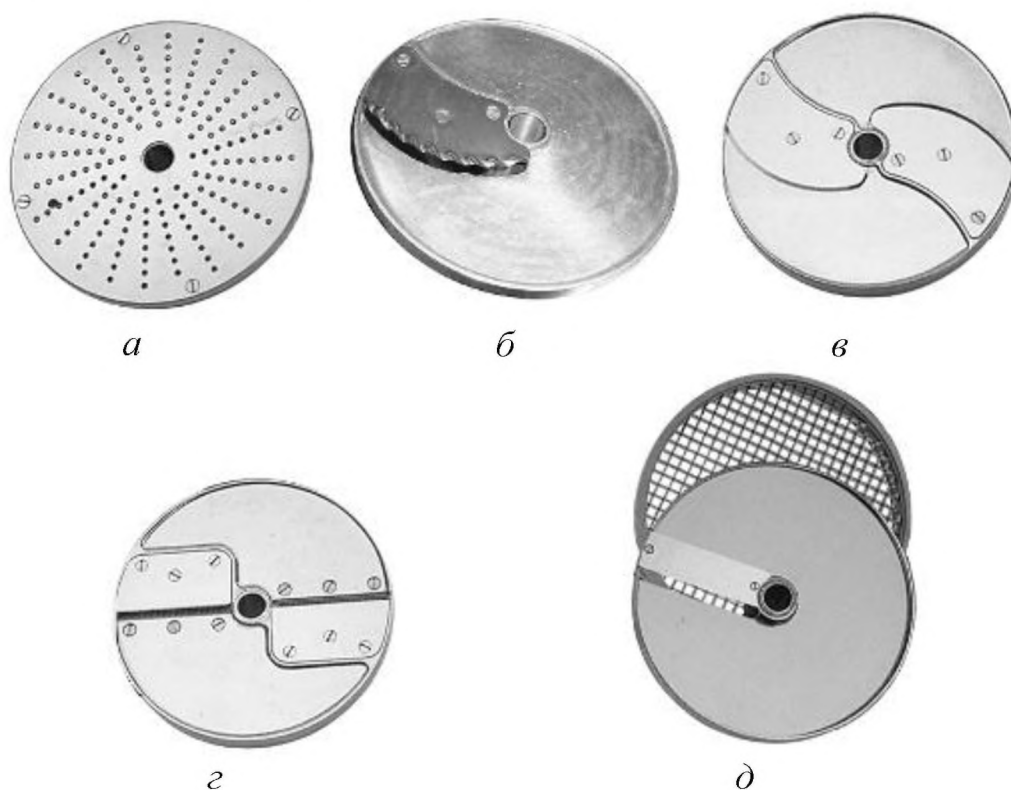
Дана модель може встановлюватись на спеціальній підставці з нержавіючої сталі на колесах із розташуванням на ній стандартної ємності для нарізання овочів.



Рисунок 8.13 – Професіональна овочерізальна машина CL-50



Рисунок 8.14 – Овочерізальна машина CL50 ULTRA ROBOT COUPE



**Рисунок 8.15 – Робочі органи овочерізальної машини ROBOT COUPE CL50:
а – ніж CL50 28060; б – ніж CL 50 27068; в – ніж CL50 28004; г – ніж CL50 28054;
д – ніж CL50 28115**

На сьогодні на ринку України використовуються овочерізальні машини зарубіжних фірм «METOS» (Фінляндія), «ROBOT COUPE» (Франція), «GAM», «ZANUSSI» (Італія), «KRONEN», «KUPPERSBUSCH» (Німеччина), «FAM» (Бельгія) та ін.

Овочерізальні машини серії RG (фірма «METOS», Фінляндія) встановлюються в закладах ресторанного господарства будь-якої потужності. Вони призначені для нарізання овочів, фруктів, коренеплодів, грибів кубиками, соломкою, кружальцями. Овочерізальні машини можуть установлюватись на столі або на спеціальній підставці з колесами для транспортування. До корпусу машини кріпиться знімна завантажувальна ємність з отворами. Робоча камера виконана у вигляді циліндра з лотком для вивантаження продукту. Нарізаний продукт скидачем видаляється із робочої камери до тари. Усі моделі машин, крім «RG-400», мають нахилену робочу камеру. На корпусі машини змонтовані кнопки керування і блокувальний вимикач. Електроблокування виключає можливість вмикання машини за відсутності завантажувальної ємності.

Кожна модель овочерізальних машин комплектується різною кількістю різальних робочих органів.

Овочерізка «RG-30» використовується в закладах ресторанного господарства невеликої потужності. Вона встановлюється на столі, має в комплекті 15 дисків, що дозволяє нарізати тверді та соковиті продукти кружальцями, кубиками, брусочками, подрібнювати сухарі, горіхи, терти моркву, сир, капусту.

Овочерізка «RG-200» застосовується для підприємств харчування середньої потужності, комплектується 32 різальними робочими органами. Це дозволяє нарізати сирі та відварені продукти кубиками, кружальцями, соломкою, брусочками. Ця машина відрізняється від інших моделей збільшеними розмірами завантажувального пристрою, за рахунок чого продукти подаються на подрібнення цілими, без попереднього нарізання.

Овочерізальними машинами «RG-350» та «RG-400» (рис. 8.16) оснащуються заклади ресторанного господарства великої потужності.

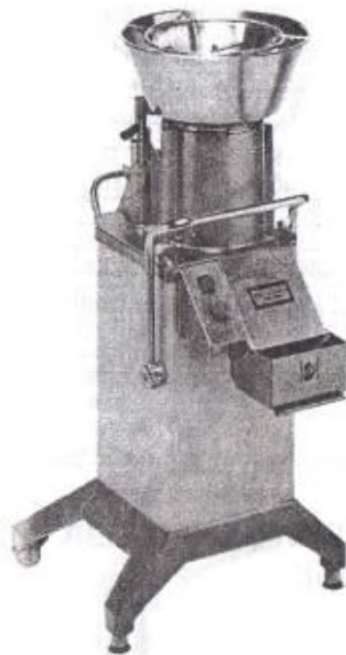


Рисунок 8.16 – Овочерізальна машина «RG-400»

Овочерізка «RG-350» нарізає сирі та відварені овочі, томати, цитрусові, банани кубиками, кружальцями, брусочками; для отримання соломки (стружки) використовуються терткові диски. Завантажувальний пристрій має діаметр 195 мм, це дозволяє завантажувати будь-які продукти цілими.

Машина комплектується двома товкачами. Ручний прес прискорює подачу продуктів у робочу камеру, під час його переведення в положення завантажування овочерізка автоматично вимикається. Пневматичний прес працює від стиснутого повітря, він автоматично подає продукт до різального інструменту. Після заповнення завантажувального пристрою продуктами прес повертається над пристроєм, й овочерізка автоматично вмикається. Машина «RG-400» оснащена двома колесами для переміщення.

Овочерізки модельного ряду «GL» (фірма «ROBOT COUPE», Франція) (рис. 8.17) встановлюються в закладах ресторанного господарства будь-якої потужності з великим асортиментом страв. Овочерізальні машини випускаються з продуктивністю від 40 до 900 кг/год. Усі моделі дозволяють нарізати сирі та варені овочі, фрукти, а також натирати сир, подрібнювати горіхи, панірувальні сухарі, шоколад та інші продукти.

Овочерізки комплектуються великою кількістю робочих органів (до 47 шт.), за допомогою яких забезпечуються різноманітні види нарізки: стружка, кільця, соломка, брусочки, кубики.

Корпус машин має два завантажувальні отвори. Усі моделі овочерізок обладнані автоматичним пристроєм повторного запуску машини. Магнітна система захисту зупиняє електродвигун у момент відкриття кришки або при неправильному положенні штовхача, перешкоджає доступу до різальних частин машин під час їх роботи.



Рисунок 8.17 – Овочерізальна машина GL 25

Овочерізальна машина «CUOCOJET» (фірма «GAM», Італія) (рис. 8.18) нарізає моркву, картоплю, перець, томати, селеру та інші овочі кружальцями, соломкою, кубиками. Машина комплектується диском для подрібнення сирів та теркою. Установлюється на столі у заготівельних цехах і не потребує закріплення на робочій поверхні. Робочою камерою є циліндр із

завантажувальним та розвантажувальним пристроями. Завантажувальний пристрій виконаний у вигляді невеликої лійки діаметром 56 мм.

Робочим органом машини є ножі, які закріплені на опорному диску, що обертається. Ножі мають прямолінійні та серпоподібні леза. До опорного диска овочі притискаються товкачем. Для контролю безпеки роботи овочерізка оснащена мікровимикачами, які розривають ланцюг живлення електродвигуна при знятому завантажувальному пристрої або у випадку, коли товкач не опущений до упору.



Рисунок 8.18 – Овочерізальна машина «CUOCOJET»

8.2. Машини для розрізання м'яса та риби

У закладах ресторанного господарства для дрібного подрібнення м'яса, риби і м'ясопродуктів використовують м'ясорубки, для розпушення порційних шматків м'яса і риби – м'ясорозпушувачі; для нарізання м'яса на бефстроганов – спіральні механізми; для нарізання блоків з риби та субпродуктів – машини для нарізання заморожених продуктів, куттери.

За структурно-механічними властивостями м'ясо і рибу можна віднести до складних продуктів. М'ясо, що піддається подрібненню, складається з м'язової, жирової і більш міцної з'єднувальної тканини.

Під час подрібнення на м'ясорубці до кінцевого продукту висувають такі вимоги: продукт повинен подрібнюватися без залишку, без віджиму соку; частинки повинні мати розміри не більше діаметра отворів останньої ножової решітки.

Під час розпушування насічки повинні бути нанесені рівномірно по всій поверхні порційних шматків і не повинно бути втрат соку.

Під час нарізання м'яса на бефстроганов кінцеві шматочки продукту повинні мати приблизно однакову форму і розміри.

М'ясорубки

М'ясорубки класифікуються за продуктивністю, видом приводу, джерелом руху робочих органів.



Рисунок 8.19 – Класифікація м'ясорубок

В усіх м'ясорубках принципово однакова будова виконавчого механізму. У корпусі м'ясорубки розташована робоча камера 1 (рис. 8.20) для обробки продукту, що являє собою нерухомий пустотілий циліндр з ребрами 3 усередині, які перешкоджають провертанню продукту щодо робочої камери. Розташування ребер може бути гвинтовим (спіралеподібним) або поздовжнім (паралельним осі робочого циліндра). Напрямок гвинтових ребер протилежний напрямку витків шнека.

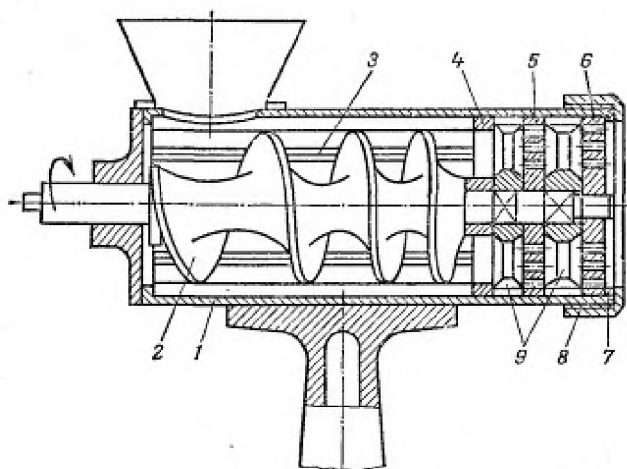


Рисунок 8.20 – Принципова схема м'ясорубки: 1 – робоча камера; 2 – шнек; 3 – ребра; 4 – решітка підрізна; 5, 6 – решітки ножові; 7 – кільце упорне; 8 – гайка натискна; 9 – ножі

Зазвичай застосовують правий напрям ребер, оскільки робочі шнеки м'ясорубок закладів ресторанного господарства виготовляють із лівим напрямом витків. Кут підйому гвинтових ребер різний і становить 37...48°. Гальмівна дія ребер залежить від їх числа, висоти, форми і відстані між ними. Для просування продукту в робочій камері, подачі його до ножів і проштовхування через ножові решітки служить шнек 2, який обертається, з кроком витків, що зменшується в бік розвантаження. Особливість роботи шнека – створення ним тиску, достатнього для просування продукту крізь різальний механізм без віджиму рідкої фази, що міститься в продукті. Коефіцієнт ущільнення продукту, який характеризується відношенням обсягів міжвиткових просторів у місцях розташування першого й останнього витків, дорівнює 2,25...2,4. Кут підйому останнього витка становить 7...11°. Продуктивність шнека і якість готового продукту залежать від числа заходів, зміни кута підйому гвинтової лінії по всій довжині шнека, форми і розміру міжвиткових западин, кількості витків, частоти обертання, довжини шнека, кута підйому і кута профілю останнього витка. Різальний інструмент м'ясорубки складається з нерухомої підрізної решітки 4, ножів 9, що обертаються, і нерухомих ножових решіток 5 і 6 з отворами різних діаметрів.

Нерухома підрізна решітка (рис. 8.21, а) складається з внутрішнього і зовнішнього кілець, з'єднаних трьома перемичками, заточеними з одного боку. Різальна кромка перемичок розміщена під гострим кутом до радіусу. Оберткові ножі (рис. 8.21, б) мають радіальні леза з двома різальними площинами (оберткові двосторонні ножі). Ножі об'єднані в окремі хрестовини, кожна з яких має по чотири променя. Нерухомі ножові решітки (рис. 8.21, в) виконані у вигляді дисків із круглими отворами і є парними різальними деталями з обертковими ножами. У м'ясорубках, що використовуються у закладах ресторанного господарства, різальний інструмент комплектується, як правило, трьома ножовими решітками з отворами діаметром 3, 5 і 9 мм. Осі отворів решіток перпендикулярні площині ножової решітки (прямі отвори). Ножі і решітки надягають на сталевий палець з паралельними лисками, угвинчений у передній торець шнека. Центральний отвір ножа має таку ж форму, що й зовнішній контур пальця шнека, завдяки чому обертання останнього передається ножу. Решітки надягають на палець шнека вільно й утримують від повертання шпонкою, жорстко закріпленою в корпусі м'ясорубки. Щільне прилягання робочих площин ножів і решіток забезпечується упорним кільцем 7 і натискною гайкою 8 (рис. 8.20). Корпус м'ясорубки має спеціальний пристрій, що забезпечує його з'єднання з індивідуальним приводом або корпусом універсальної кухонної машини.

М'ясорубки комплектуються основним набором різальних інструментів для отримання котлетної маси і набором різальних інструментів для великої рубки. В основний набір (рис. 8.21, г) входять підрізна решітка, два двосторонніх ножа, дві ножові решітки з отворами 9 і 3 або 9 та 5 мм й упорне кільце. У набір для великої рубки входять: підрізна решітка, один двосторонній ніж, ножова решітка з отворами 9 мм і два упорних кільця.

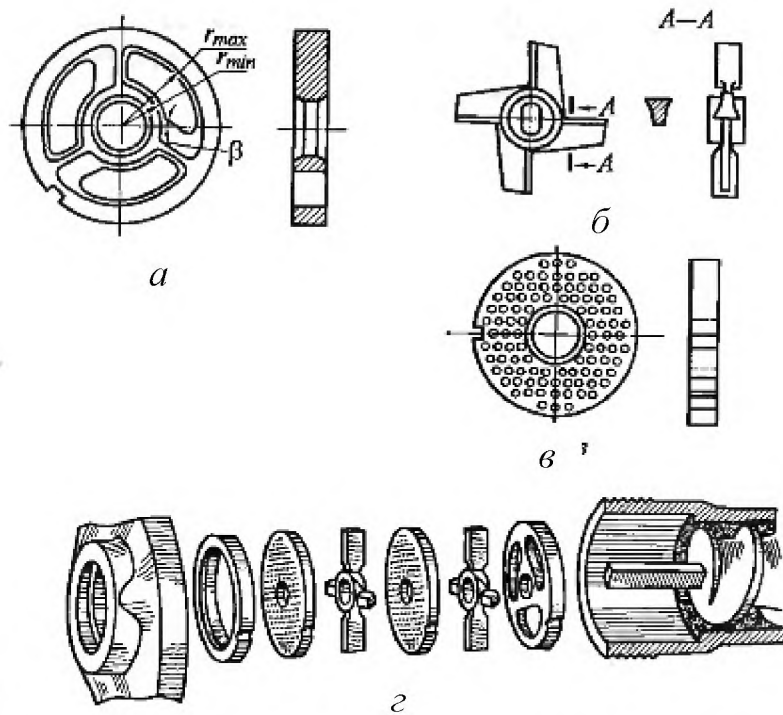


Рисунок 8.21 – Різальні інструменти м'ясорубок: 1 – нерухома підрізна решітка; б – двосторонній ніж, що обертається; в – решітка ножова; г – основний набір різальних інструментів

Принцип дії. Продукт, нарізаний шматками масою від 50 до 200 г (залежно від розмірів м'ясорубки), подається із завантажувальної чаші в робочу камеру, де захоплюється обертовим шнеком і транспортується ним вздовж камери до різальних інструментів. Напрямні ребра, виконані на внутрішній поверхні камери, запобігають або зводять до мінімуму обертальний рух продукту. Завдяки поступовому зменшенню кроку витків шнека та їх куту підйому продукт, просуваючись вздовж робочої камери, ущільнюється і підходить до робочих інструментів у вигляді суцільної щільної маси. Останній виток шнека, що має найменший крок, натискаючи на продукт, продавлює його в отвори підрізної решітки. Частинки продукту, що пройшли крізь отвори підрізної решітки, відрізаються від основної маси різальними кромками підрізної решітки та різальними кромками обертового двостороннього ножа, що переміщуються по площині підрізної решітки. Потім попередньо подрібнений продукт притискається шнеком до площини першої ножової решітки та вдавлюється в її отвори. Відрізання частинок продукту, які вдавились в отвори, відбувається різальними кромками обертового двостороннього ножа спільно з вхідними кромками отворів ножової решітки. Відрізані частинки продукту проштовхуються крізь отвори першої ножової решітки з наступними частинками, що вдавились. При виході з отворів першої ножової решітки продукт розрізається різальними кромками другого двостороннього ножа і вихідними кромками отворів першої ножової решітки. Частинки продукту, що пройшли крізь першу ножову решітку і знаходяться в просторі між першою і другою ножовими решітками, за допомогою підпору

продукту притискаються до площини другої ножової решітки. На вході в другу решітку продукт подрібнюється так само, як і на вході в першу. На виході з другої решітки продукт має вигляд суцільного потоку у вигляді товстих ниток, які складаються зі злиплих між собою частинок.

У закладах ресторанного господарства застосовують ручну м'ясорубку МИМ-60, м'ясорубки з індивідуальним приводом МИМ-80, МИМ-300, МИМ-600, 2ММ, 4ММ, 8ММ, та змінні механізми до універсальних кухонних машин ММП-П-1, ММ, УММ-2, МКМ-82 та інші.

М'ясорубка МИМ-300 призначена для подрібнення м'яса і риби на фарш, повторного подрібнення котлетної маси і набивання ковбас у закладах ресторанного господарства. Складається з м'ясорубки в зібраному вигляді, редуктора, чаші, рами та електродвигуна. М'ясорубка в зібраному вигляді має алюмінієвий корпус 7 (рис. 8.22), в якому обертається шнек 14, затискна гайку 12, упорне кільце 10, двосторонні ножі 9, набір ножових решіток 13 і підрізну решітку 8. На передній частині корпусу м'ясорубки нарізана різьба, на яку нагвинчується затискна гайка, а на задній частині передбачений фланець, яким корпус кріпиться до приводу. Кріплення корпусу до приводу здійснюється затискачами 5 за допомогою різьбових штирів, закріплених на рамі 2. Циліндрична порожнина корпусу (робоча камера) має гвинтові канавки, що покращують подачу продукту до різального інструменту. Шнек являє собою однозаходний гвинт із змінним кроком витків. У хвостовик шнека вгвинчена втулка 6 із пазом, а в передню частину – палець 11, який передає обертання двостороннім ножам. Обертання шнеку передається через паз втулки, установлені на кінець приводного вала з паралельними лисками. Для отримання фаршу різного ступеня подрібнення м'ясорубка забезпечена набором ножових решіток з отворами діаметром 3, 5 і 9 мм. Решітки вставляються в корпус м'ясорубки та утримуються від провертання шпонкою. Ножі і решітки щільно притиснуті один до одного за допомогою упорного кільця і затискної гайки. Чашу 19 установлюють на раму і кріплять до неї гвинтами. Горловина 15 чаші входить в горловину корпусу м'ясорубки. Над завантажувальним отвором розташований незнімний запобіжник 16, що виключає можливість потрапляння руки в шнек м'ясорубки, яка працює. Привід м'ясорубки складається з електродвигуна 22 та одноступінчастого циліндричного понижуючого зубчастого редуктора 4. Привідний вал обертається в двох радіально-упорних підшипниках, запресованих у корпус 24 і кришку 3 редуктора. Щоб запобігти потраплянню масла з редуктора в корпус м'ясорубки, на привідному валу встановлена манжета з кришкою. Електродвигун прикріплений безпосередньо до корпусу редуктора чотирма шпильками, а редуктор – до передньої частини рами чотирма болтами. Змащування підшипників і зубчастих коліс здійснюється шляхом розбризкування масла, залитого крізь верхній отвір 18 корпусу редуктора. Зливається масло через нижній отвір 1 у корпусі редуктора, що закривається пробкою. Рама виготовлена з кутової сталі і сталевих листів. Машину встановлюють на виробничому столі.

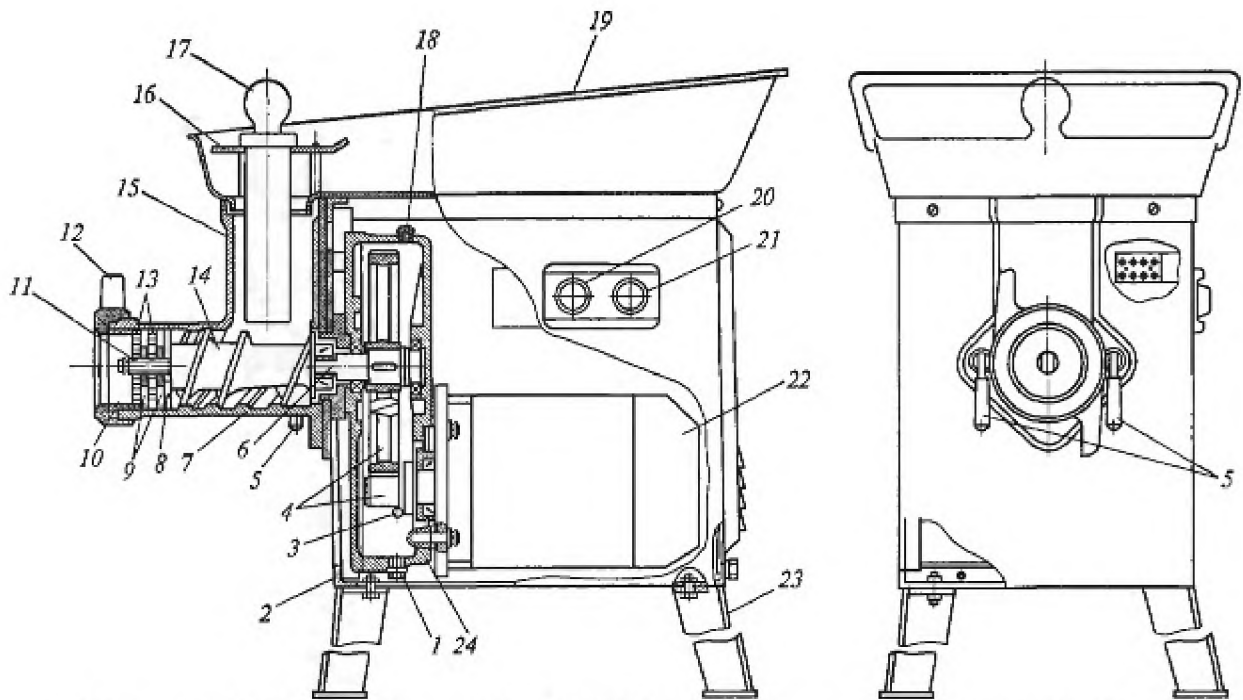


Рисунок 8.22 – М'ясорубка МИМ-300: 1 – отвір зливний; 2 – рама; 3 – кришка редуктора; 4 – редуктор циліндричний; 5 – затискач; 6 – втулка; 7 – корпус; 8 – решітка підрізна; 9 – ножі, що обертаються; 10 – кільце упорне; 11 – палець; 12 – гайка затискна; 13 – решітки ножові; 14 – шнек; 15 – горловина; 16 – запобіжник; 17 – штовхач; 18 – отвір для заливання мастила; 19 – чаша; 20, 21 – кнопки «Стоп» та «Пуск»; 22 – електродвигун; 23 – опора; 24 – корпус редуктора

Параметри, що впливають на якість подрібнення в м'ясорубках.

У процесі подрібнення необхідно забезпечити збереження якості вихідних продуктів. Ця вимога ставиться до продуктів, подрібнення яких може викликати втрату соку. Якість продукту вище, якщо повертання його відносно стінок робочої камери мінімальне, а дія останнього витка шнека на продукт спрямована переважно вздовж осі робочої камери. Для зменшення повертання продукту на внутрішній поверхні робочої камери роблять канавки, а щоб знизити дію останнього витка шнека на продукт у площині різальних інструментів, кути його підйому β_n вибирають невеликими ($7...10^\circ$). Від числа витків шнека істотно залежить продуктивність м'ясорубки. Чим довший шнек, тим менше продукту витісняється до завантажувального пристрою і тим вища продуктивність м'ясорубки. Пояснюється це тим, що витки шнека утворюють лабіринт, перешкоджаючи тим самим витісненню продукту із зони розташування останнього витка (із зони з підвищеним тиском) до завантажувального пристрою. Довжина шнека м'ясорубок становить $(2,5...3,8) D$, де D – зовнішній діаметр шнека.

Форми різальних інструментів м'ясорубок. Форма ножів, що обертаються, підрізних і ножових решіток буває найрізноманітнішою. Ножі, що обертаються, крім чотирьох променів (рис. 8.23, а–в), можуть мати три (рис. 8.23, г), п'ять (рис. 8.23, д), шість тощо.

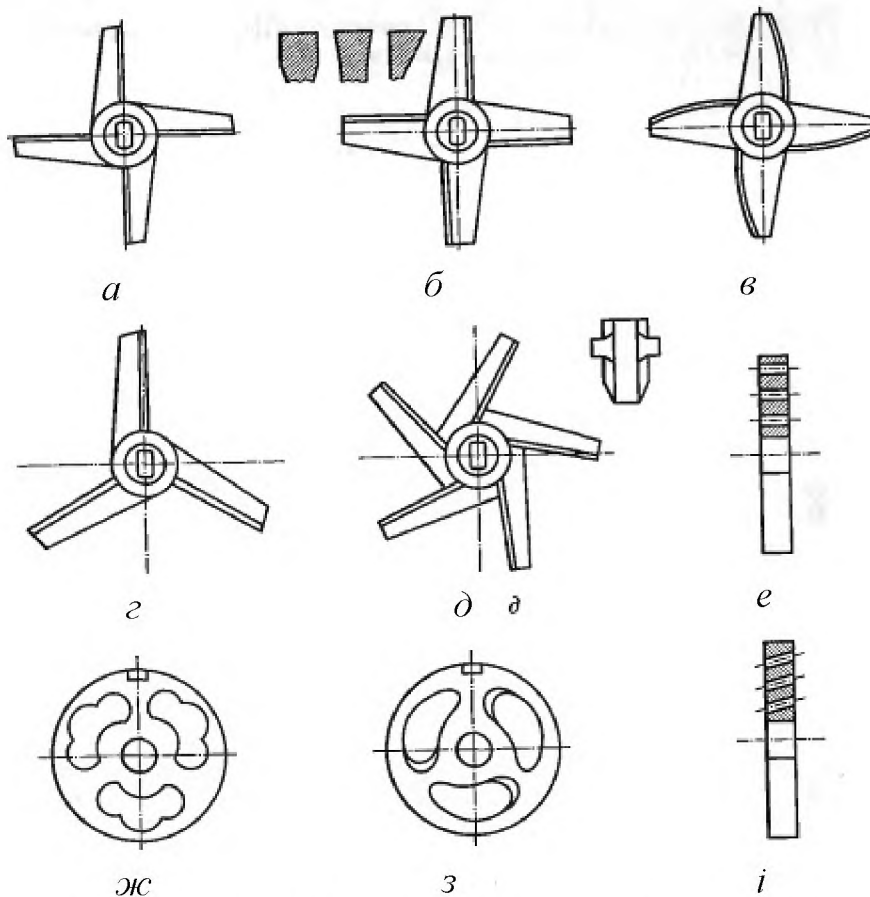


Рисунок 8.23 – Форми різальних інструментів для різних м'ясорубок: а, б, в, – ножі з чотирма променями; г – ножі з трьома променями та криволінійним лезом; д – ножі з п'ятьма променями; е – ножові решітки з отворами, які розміщені перпендикулярно до площини решітки; ж; з – підрізні решітки з отворами криволінійної форми; і – ножові решітки з похилими отворами

Різальні кромки лез можуть бути розташовані не тільки радіально (рис. 8.23, а, д), але і під гострим кутом до радіусу обертання (рис. 8.23, б, г), а також можуть мати, крім прямолінійної, криволінійну форму (рис. 8.23, в). Таке розташування і форма приводять до більш якісного нарізання продукту внаслідок забезпечення цими ножами ковзного різання. Крім того, кут заточування різальної кромки леза замість прямого може бути гострим. Це також покращує якість нарізання і знижує енерговитрати. Для збільшення терміну служби іноді застосовують вставні леза з високоміцних матеріалів, що встановлюються на променях ножів.

Підрізні решітки бувають з отворами різної криволінійної форми (рис. 8.23, ж, з). Найчастіше внутрішні бічні сторони, що примикають до перемичок, мають нахил із гострим кутом. Таку решітку (рис. 8.23, з) можна встановлювати будь-якою стороною стосовно лез обертового ножа. Під час використання описаної конструкції підрізної решітки поліпшується якість нарізання, що зумовлюється перевагами ковзного різання (форма різальної кромки – криволінійна), спрощуються умови експлуатації і подовжується

термін служби. Залежно від продуктивності м'ясорубок, а отже, і розмірів робочих органів число отворів у підрізній решітці може бути більше трьох.

Ножові решітки виконують із максимально можливим використанням їх площі під отвори, а також з урахуванням необхідного ступеня подрібнення і міцності. При цьому розташування отворів по трикутній решітці найкраще. Нерухомі ножові решітки мають в основному отвори, розташовані перпендикулярно до площини ножової решітки (рис. 8.23, е). Існують м'ясорубки з похилим розташуванням отворів (рис. 8.23, і). При такому розташуванні слабшають сили різання, збільшуються швидкість проходження продукту крізь ці отвори і продуктивність. На рис. 8.24-8.27 наведено загальний вигляд м'ясорубки МИМ-300, робочих органів та горловини.



Рисунок 8.24 – М'ясорубка МИМ-300



Рисунок 8.25 – Ножі м'ясорубки МИМ-300: а – ніж двосторонній без бурта; б – ніж двосторонній; в – решітка підрізна

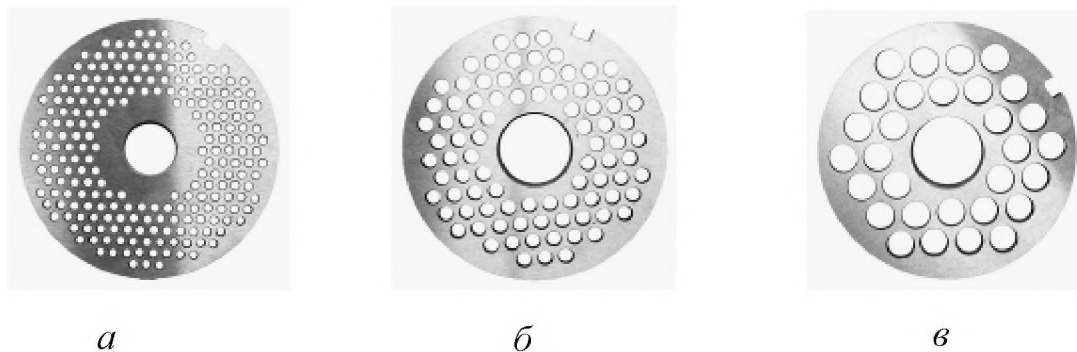


Рисунок 8.26 – Ножові решітки м'ясорубки МИМ-300: а – №1 – паштетна (3 мм) без бурта; б – №2 – (5 мм); в – №3 – (9 мм)



Рисунок 8.27 – Змінний комплект робочих органів м'ясорубки МИМ-300



Рисунок 8.28 – Шнек м'ясорубки МИМ-300



Рисунок 8.29 – Горловина м'ясорубки МИМ-300

М'ясорубки TNX 22, TNX 32 (Італія) призначені для отримання фаршу із м'яса, риби, м'ясопродуктів, повторного подрібнення котлетної маси, а також для набивання ковбас (рис. 8.30). Корпус м'ясорубок має трубоподібну форму, що дозволяє легко розбирати машину та ретельно очищати її деталі. Моделі м'ясорубок оснащені спеціальними блокувальними пристроями, які припиняють роботу машини під час невиконання правил техніки безпеки. Мікродатчик фіксує правильне закріплення корпусу машини. Модель TNX 32 обладнана запобіжним датчиком, який виконує функцію аварійного вимикання. Система регулювання швидкостей забезпечує високу надійність та суттєво знижує рівень шуму. Електродвигуни цих м'ясорубок мають систему охолодження та подвійний термозахист.



Рисунок 8.30 – М'ясорубка TNX 32

М'ясорубка «CANWOOD PG-500» (фірма «METOS», Фінляндія) установлюється на підприємствах ресторанного господарства малої потужності. Машина призначена для приготування різноманітних напівфабрикатів із м'яса, риби, овочів, грибів, горіхів тощо (рис. 8.31). М'ясорубка складається з корпусу, електродвигуна, завантажувальної чаші, комплекту різальних інструментів. Корпус облицьований ударостійкою пластмасою, завантажувальна чаша знімна. М'ясорубка комплектується підрізною решіткою, двома ножовими решітками з отворами діаметром 4 та 7 мм, обертальними ножами.



Рисунок 8.31 – М'ясорубка «CANWOOD PG-500»

М'ясорубки серії «ТС» (фірма «SIRMAN», Італія) випускаються в настільному виконанні, можуть установлюватись на спеціальній підставці (рис. 8.32). Усі моделі м'ясорубок оснащені вентилятором для самоохолодження, а також мають режим реверсу та ножі, що самозаточуються.



Рисунок 8.32 – М'ясорубка «ТС-12Е»

Правила експлуатації м'ясорубок

Перед початком роботи необхідно переконатися в надійності кріплення м'ясорубки до виробничого столу, фундаменту або приводу універсальної кухонної машини. Після цього збирають частини м'ясорубки: вставляють у корпус м'ясорубки шнек так, щоб хвостовик його увійшов у зачеплення з валом приводу, і встановлюють залежно від необхідного ступеня подрібнення продукту відповідний набір різальних інструментів. Для отримання котлетної маси встановлюють основний набір різальних інструментів. Спочатку надягають на палець шнека підрізну решітку, потім двосторонній ніж різальними кромками в бік обертання шнека, після чого вставляють в корпус ножову решітку з отворами діаметром 9 мм. Далі встановлюють на палець шнека ще один двосторонній ніж, а в корпус м'ясорубки вставляють ножову решітку з отворами діаметром 5 або 3 мм. Після цього надягають упорне кільце і нагвинчують на корпус натискну гайку так, щоб ножові решітки були щільно притиснуті до ножів і підрізної решітки. Щоб отримати велику рубку, встановлюють набір різальних інструментів для великого подрібнення продуктів: підрізну решітку, двосторонній ніж і ножову решітку з отворами діаметром 9 або 7,9 мм (для машин типу 2ММ, 4ММ і 8ММ), два упорних кільця, натискну гайку.

Після встановлення різального інструменту, не вмикаючи електродвигун, відгвинчують на 0,3...0,5 обороту натискну гайку, вмикають електродвигун і нагвинчують гайку до тих пір, поки не з'явиться шум і не збільшиться опір нагвинчуванню гайки. Це буде свідчити про те, що різальні інструменти щільно притиснуті один до одного і м'ясорубка готова до роботи.

Щоб забезпечити надійну роботу м'ясорубок, необхідно регулярно заточувати різальний інструмент. Для відновлення площинності різальних інструментів їх шліфують на плоскошліфувальних верстатах, а потім притирають на плоских чавунних плитах – притирах. Бічну сторону лез ножів заточують вручну бруском або на точильному верстаті.

Перед завантаженням в м'ясорубку м'ясо і рибу звільняють від кісток. Переробка продукту, що має навіть дрібні кісточки, призводить до швидкого притуплення різальних інструментів, а також поломки ножів, викришування частинок металу і потрапляння осколків у фарш. Не допускається експлуатація м'ясорубки вхолосту (без продуктів), оскільки це призводить до швидкого зносу різальних інструментів. Залежно від типу м'ясорубки продукт попередньо нарізають на шматки більшого або меншого розміру що знижує споживчу потужність електродвигуна. Під час подачі продукту в усіх м'ясорубках використовують дерев'яні штовхачі. Відповідно до санітарних норм не допускається подрібнювати варені м'ясо і рибу на м'ясорубці, призначеної для подрібнення сирих продуктів.

Для полегшення знімання різального інструменту після роботи в м'ясорубках 2ММ, 4ММ, 8ММ допускається при знятій натискній гайці повернути рукоятку перемикача в положення «Реверс». При цьому шнек із різальним інструментом просунеться вперед і може бути легко вийнятий. Після

закінчення роботи м'ясорубку розбирають, промивають гарячою водою, просушують і змащують несолоним харчовим жиром.

Таблиця 8.5 – Розрахунок продуктивності та потужності м'ясорубок

Розрахункове рівняння	Складові елементи рівняння
1	2
Теоретична продуктивність м'ясорубок	
$Q_T = F_0 \cdot v_0 \cdot \varphi \cdot \rho \cdot 3600 \quad (8.20)$	Q_T – теоретична продуктивність, кг/год; F_0 – сумарна площа отворів у першій від шнека ножевій решітці, м ² ; v_0 – швидкість проходження продуктів крізь отвори першої ножевої решітки, м/с; φ – коефіцієнт використання площі, отворів ножевої решітки (для першої ножевої решітки ($\varphi = 0,7 \dots 0,8$); ρ – густина продукту, кг/м ³ (для м'яса $\rho = 1000$ кг/м ³)
$F_0 = \frac{\pi \cdot d_0^2}{4} \cdot z_0 \quad (8.21)$	d_0 – діаметр отворів першої ножевої решітки, м; z_0 – число отворів ножевої решітки, шт
$v_0 = \frac{\pi \cdot n}{60} (r_{\text{зовн}} + r_{\text{в}}) \cdot \text{tg} \beta_{\text{п}} \cdot k_{\beta} \quad (8.22)$	n – частота обертання шнека, хв ⁻¹ ; $r_{\text{зовн}}$ – зовнішній радіус останнього витка шнека, м; $r_{\text{в}}$ – внутрішній радіус останнього витка шнека, м; k_{β} – коефіцієнт об'ємної подачі продукту ($k_{\beta} = 0,35 \dots 0,4$); $\beta_{\text{п}}$ – кут підйому гвинтової лінії останнього витка шнека, град. <p>Якість подрібнення м'яса на м'ясорубці залежить від конструктивного оформлення останнього витка шнека. Нормальна робота м'ясорубки забезпечується тоді, коли кут профілю останнього витка шнека $\alpha = 0$, а кут підйому гвинтової лінії останнього витка не перевищує розмір кута тертя ($\beta_{\text{п}} = 7 \dots 11^\circ$)</p>
<p>Розміри кута підйому гвинтової лінії останнього витка можна розрахувати з відношення:</p> $\text{tg} \beta_{\text{п}} = \frac{t_0}{\pi \cdot d_{\text{сер}}} \quad (8.23)$ <p>звідки</p> $\beta_{\text{п}} = \text{arctg} \frac{t_0}{\pi \cdot d_{\text{сер}}} \quad (8.24)$	t_0 – крок останнього витка шнека, м; $d_{\text{сер}}$ – середній діаметр шнека, м
$d_{\text{сер}} = \frac{d_{\text{з}} + d_{\text{в}}}{2} \quad (8.25)$	$d_{\text{з}}$ – зовнішній діаметр шнека, м; $d_{\text{в}}$ – внутрішній діаметр шнека, м

1	2
<p>Коефіцієнт ущільнення частково впливає на продуктивність м'ясорубки, його значення може бути розраховане за формулою</p> $K_y = \frac{t_1}{t_o}, \quad (8.26)$	<p>t_1, – крок першого витка шнека, м. Нормальна робота м'ясорубок забезпечується за умови, що $K_y = 2,5 \dots 3,0$</p>
<p>Коефіцієнт використання площі ножових решіток коливається в межах $0,6 \dots 0,7$ і може бути розрахований за формулою</p> $\varphi = \frac{F_0}{F_n}, \quad (8.27)$	<p>F_n – площа решітки, яка обмежується довжиною леза, що обертається, m^2</p>
$F_n = \pi \cdot (r_{\max}^2 - r_{\min}^2) \quad (8.28)$	<p>r_{\max}, r_{\min} – відповідно, відстань від осі обертання до кінця леза ножа, що обертається, та відстань від осі до початку леза ножа, що обертається, м</p>
Потужність м'ясорубки	
$N_0 = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{1000 \cdot \eta} \quad (8.29)$	<p>N_0 – потрібна потужність м'ясорубки, кВт; N_1 – потужність, яка витрачається на розрізання продукту в різальному механізмі, Вт; N_2 – потужність, яка витрачається на подолання тертя в різальному механізмі, Вт; N_3 – потужність, яка витрачається на подолання тертя шнека об продукт і на просування продукту від завантажувального пристрою до різального інструменту, Вт; η – ККД передавального механізму</p>
$N_1 = F_p \cdot (K_{np} + 2K_{p1} + K_{p2}) \cdot \frac{n}{60} \cdot a \cdot z \quad (8.30)$	<p>F_p – площа ножової решітки, m^2; K_{p1} – коефіцієнт використання площі першої ножової решітки; K_{p2} – коефіцієнт використання другої ножової решітки; a – питомі витрати енергії на перерізання продукту, Дж/m^2; $a = (2,5 \dots 3,5) \cdot 10^3$ Дж/m^2; z – кількість пір'їв ножа, шт.</p>
$F_p = \frac{\pi \cdot d_p^2}{4}, \quad (8.31)$	<p>d_p – діаметр ножової решітки, м</p>
$K_{p1} = \frac{F_0}{F_p}, \quad (8.32)$ $K_{p2} = \frac{F_0^*}{F_p}, \quad (8.33)$	<p>F_0^* – сумарна площа отворів другої ножової решітки, m^2</p>

1	2
$N_2 = \frac{\pi \cdot n}{60} \cdot P_3 \cdot (r_{\max} + r_{\min}) \cdot f \cdot \psi \quad (8.34)$	P_3 – зусилля зтягнення різального механізму, Н; r_{\max} – зовнішній радіус обертального ножа, м; r_{\min} – внутрішній радіус обертального ножа, м; f – коефіцієнт тертя ковзання ножа об решітку при наявності продукту, $f = 0,1$; ψ – кількість площин різання
<p>Зусилля зтягнення різального механізму визначається за формулою</p> $P_3 = P \cdot b \cdot z \cdot (r_{\max} - r_{\min}) \quad (8.35)$	P – усереднений тиск на поверхні стику ножів та решіток, Па; $P = (2 \dots 3) \cdot 10^6$ Па; b – ширина площі контакту леза ножа та решітки, м
$N_3 = \frac{\pi^2 \cdot n}{90} \cdot P_0 \cdot m \cdot [(r_{\text{звн}}^3 - r_{\text{в}}^3) \cdot f_1 + 0,24 \cdot t_{\text{сер}} \cdot (r_{\text{звн}}^2 - r_{\text{в}}^2)] \quad (8.36)$	P_0 – тиск за останнім витком шнека, Па; $P_0 = (3,0 \dots 5,0) \cdot 10^5$ Па; m – кількість витків шнека, шт.; $t_{\text{сер}}$ – середній крок між витками шнека, м; f_1 – коефіцієнт тертя продукту об шнек
$t_{\text{сер}} = \pi \cdot d_{\text{сер}} \cdot \text{tg} \cdot \beta_{\text{сер}} \quad (8.37)$	$\beta_{\text{сер}}$ – середній кут підйому витків шнека, °; $\beta_{\text{сер}} = 12^\circ$

М'ясорозпушувачі

У закладах ресторанного господарства порційні шматки м'яса перед обсмаженням піддають розпушування на м'ясорозпушувачах. Розпушування полягає в нанесенні на поверхню порційних шматків надрізів, що руйнують сполучну тканину продукту. Це призводить до розм'якшення м'яса, а також сприяє кращому його просмаженню та зменшенню деформації шматків при кулінарній обробці. Крім того, на м'ясорозпушувачах можна з'єднувати невеликі шматки м'яса: для цього їх накладають один на інший з деяким перекриттям і двічі пропускають через м'ясорозпушувач, повернувши при другому пропусканні на 90° .

М'ясорозпушувачі мають наступну принципову будову. У камері для обробки, що має форму прямокутної коробки, розташовані два ножових блоки, кожен з яких становить собою набір дискових ножів – фрез і дистанційних шайб, установлених на горизонтальному валу. Ножові блоки обертаються назустріч один одному. Для запобігання намотуванню продукту на ножові блоки є дві очисні гребінки, пластини яких проходять між дисковими ножами-фрезами. У верхній частині камери знаходиться прямокутний завантажувальний пристрій, у нижній – отвір для вивантаження продукту.

Принцип дії. Порційний шматок м'яса вручну закладають у вертикально розташоване завантажувальне вікно. Шматок м'яса, що має товщину, більшу,

ніж мінімальна відстань між очисними гребінками, захоплюється зубцями дискових ножів-фрез і багаторазово надрізається з обох боків. При проходженні шматка м'яса між ножовими блоками його товщина зменшується, а поверхня збільшується в кілька разів.

М'ясорозпушувачі приводяться в дію індивідуальним електродвигуном або приводом універсальних кухонних машин. У закладах ресторанного господарства використовують м'ясорозпушувачі МРМ-15, МРП-П-1, МР.

М'ясорозпушувач МРМ-15 складається із основи з корпусом, каретки з встановленими в ній робочими органами, приводу, панелі конденсаторів і мікровимикача. Усередині корпусу 1 (рис. 8.33) знаходяться ножові блоки 6, очисні гребінки 4 і привід, що складається з електродвигуна 9, клинопасової передачі 8 і редуктора 7, що має черв'ячну передачу та два зубчасті циліндричних колеса. Черв'ячне колесо передає рух жорстко скріпленому з ним циліндричному колесу, що розташоване співвісно з одним із ножових блоків. Друге циліндричне зубчасте колесо, насаджене на другий вал редуктора співвісно з другим ножовим блоком, входить у зачеплення з першим зубчастим колесом. Рух ножовим блокам від вихідних валів редуктора передається через зубчасті напівмуфти. Оскільки зубчасті циліндричні колеса, що знаходяться в зачепленні, мають рівну кількість зубців, ножові блоки обертаються назустріч один одному з однаковою швидкістю. Ножові блоки складаються з дискових ножів-фрез, насаджених на горизонтальні паралельні вали, що встановлені на роз'ємній каретці 3. Каретка 3 складається з двох половин, а кожна половина – з двох щік, з'єднаних одна з одною стійками. Обидві половини каретки з'єднані між собою петлями і заціпками. На каретці встановлюють дві очисні гребінки 4, пластини яких входять у простір між ножами-фрезами. У зібраному вигляді каретку з ножовими блоками й очисними гребінками вставляють у корпус машини і фіксують засувкою. Каретка з робочими інструментами і привід закриваються кришкою 2, що має завантажувальне вікно 5. З метою безпеки м'ясорозпушувач забезпечений мікроперемикачем 10, який розриває ланцюг живлення електродвигуна при відкритій кришці. Електродвигун монтують на горизонтальній плиті, яка має чотири повздовжніх пази. Вони дозволяють пересувати електродвигун і натягувати клиновий пас. Машина має основу 11, до якої прикріплюють опори 12 для встановлення на столі. Для розвантаження продукту в нижній частині корпусу м'ясорозпушувача передбачено розвантажувальний отвір 13. Фіксація кришки на корпусі машини здійснюється штифтом 14.

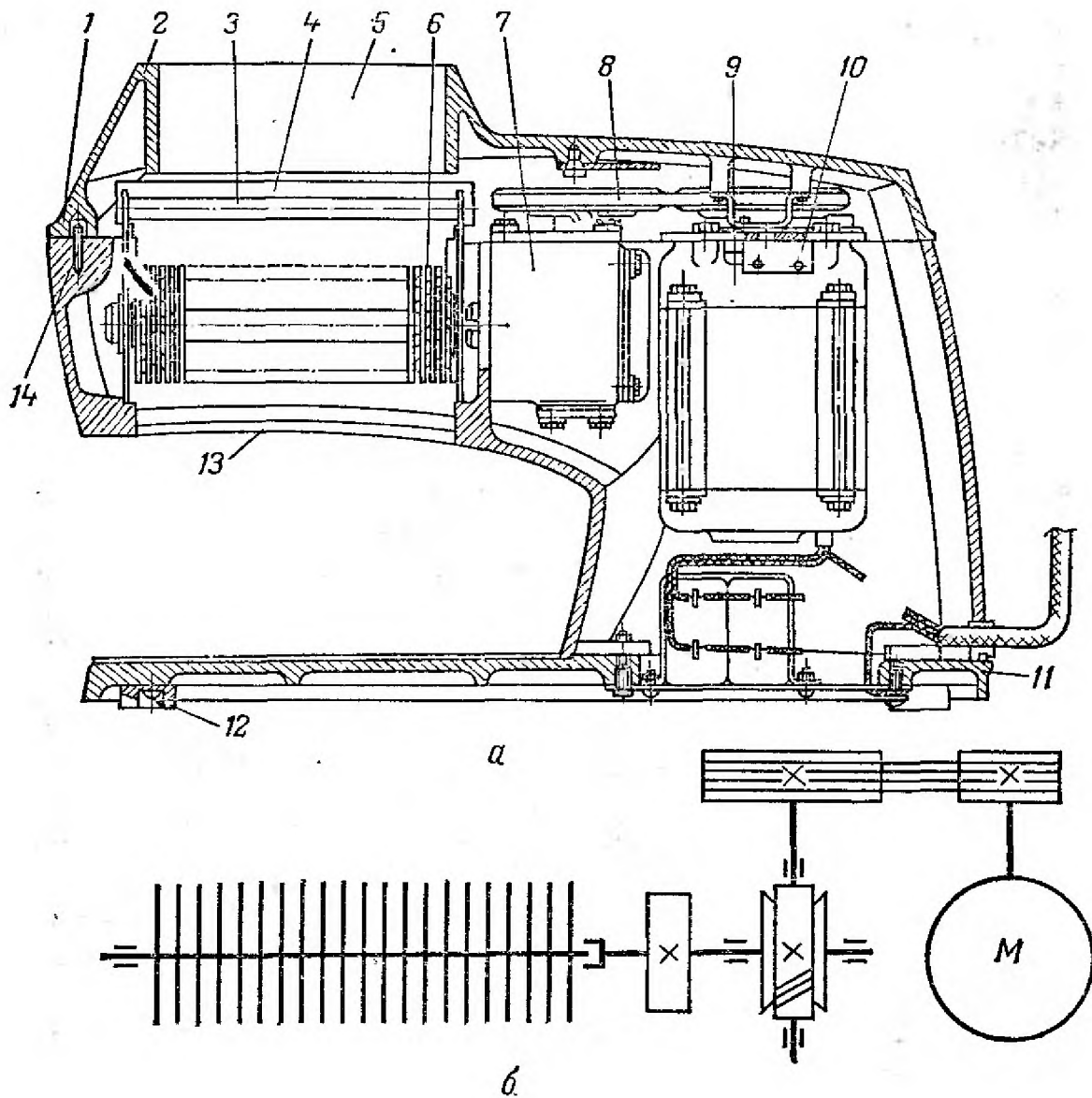


Рисунок 8.33 – М'ясорозпушувач МРМ-15: а – загальний вигляд; б – кінематична схема; 1 – корпус; 2 – кришка; 3 – каретка; 4 – гребінки очищувальні; 5 – вікно завантажувальне; 6 – блоки ножові; 7 – редуктори; 8 – передача клинопасова; 9 – електродвигун; 10 – мікроперемикач; 11 – основа

Форми ножів, що застосовуються в м'ясорозпушувачах. На сьогодні крім дискових зубчастих ножів-фрез, що мають трапецеїдальний профіль, використовують ножі-фрези з трикутним та іншими профілями (рис. 8.33, а-б). Крім того, є голчасті ножі, що встановлюються на обертових барабанах (рис. 8.32, г, д) або на площадках прямокутної або квадратної форми і здійснюють зворотно-поступальний рух (рис. 8.34, е, ж).

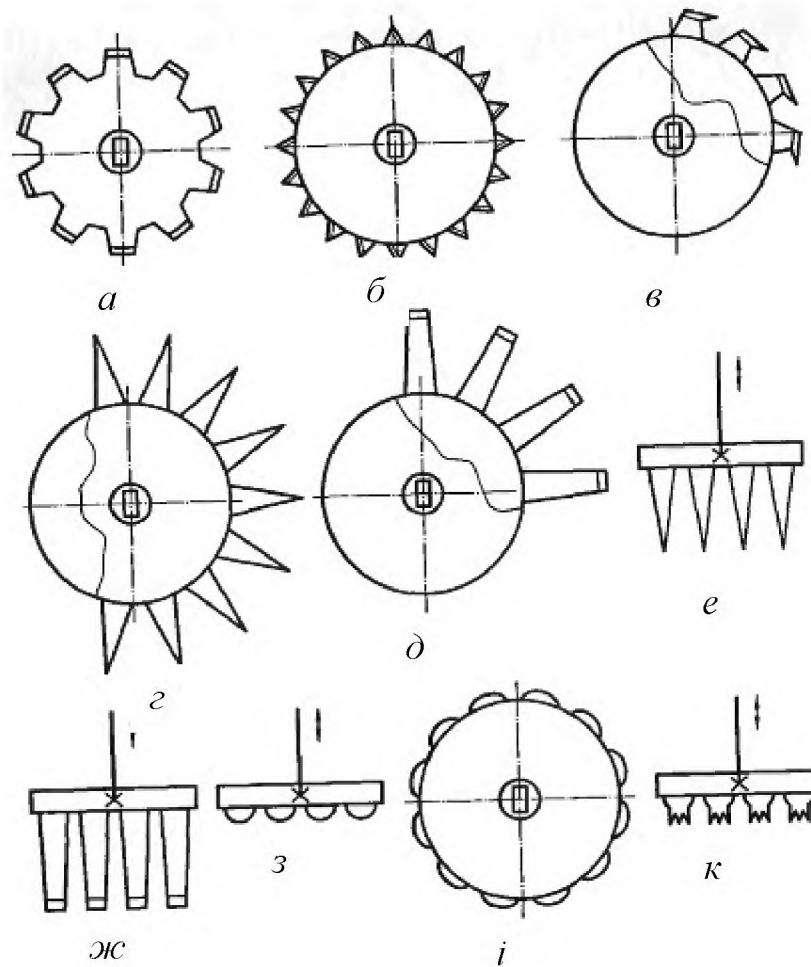


Рисунок 8.34 – Форма ножів у м'ясорозпушувачах: а, б, в – дискові зубчасті; г, д – дискові голчасті; е, ж – голчасті; з, і – з опуклостями сферичної форми; к – з опуклостями та загостреними лезами

Голчасті ножі можуть мати різальну кромку (рис. 8.34, д, ж). Крім того, часто за кордоном для розпушування використовують поверхні, що мають опуклості сферичної форми (рис. 8.34, з, і). Ці поверхні можуть бути металевими або пластмасовими і здійснювати обертальний або зворотно-поступальний рух. Зустрічаються поверхні з виступами і розірваними кінцями, які мають гострі кромки (рис. 8.34, к). Крім механічного способу розпушування порційних шматків м'яса, застосовують і хімічний спосіб розм'якшення продукту.

Таблиця 8.6 – Розрахунок теоретичної продуктивності та потужності м'ясорозпушувача

Розрахункове рівняння	Складові елементи рівняння
1	2
Теоретична продуктивність м'ясорозпушувача	
$Q = \frac{v_0}{L} \cdot \varphi \quad (8.38)$	v_0 – колова швидкість, м/с; L – довжина обробленого шматка, м; φ – коефіцієнт, який враховує перерви у подачі продукту ($\varphi = 0,3$)

1	2
$v_0 = \frac{\pi \cdot n}{30} \cdot r_{\text{сер}} = \frac{\pi \cdot n}{60} \cdot S \quad (8.39)$	n – частота обертання ножів-фрез, хв^{-1} ; $r_{\text{сер}}$ – середній радіус ножової фрези, м; S – відстань між осями ножових блоків, м
Потужність м'ясорозпушувача	
$N = \frac{N_1 + N_2}{1000 \cdot \eta}, \text{ кВт} \quad (8.40)$	N_1 – потужність, необхідна для надрізання продукту дисковими ножами, Вт; N_2 – потужність, на подолання тертя продукту об очисні гребінки, Вт; η – ККД передавального механізму

Правила експлуатації м'ясорозпушувачів

Перед початком роботи необхідно переконатися в тому, що між ножами немає сторонніх предметів, очисні гребінки встановлені в пазах каретки, а ножові блоки знаходяться в зачепленні з валиками передавального механізму. Після цього встановлюють кожух або кришку на місце, вмикають електродвигун і перевіряють роботу м'ясорозпушувача на холостому ході. Якщо немає стороннього шуму, підставляють під розвантажувальне вікно приймальну тару і приступають до роботи. Порційні шматки опускають в завантажувальну лійку. Ширина шматків, що завантажуються, не повинна перевищувати ширини завантажувальної лійки. Забороняється працювати при знятих кожусі або кришці, оскільки це може призвести до травм. Після закінчення роботи вимикають електродвигун, знімають кожух або кришку, виймають і розбирають каретку. Для цього знімають засувку і повертають одну половину каретки відносно іншої на 90° , при цьому стрижень виходить із зачеплення зі щоками і каретка розпадається на дві частини. Потім знімають очисні гребінки, ножові блоки і ретельно промивають їх в гарячій воді волосяною щіткою. Кожух або кришку також промивають гарячою водою. Промиті деталі насухо витирають і змащують несолоним харчовим жиром. Періодично різальні кромки ножів-фрез заточують. Заточування вручну можна проводити без розбирання ножового блока.

Перед заточуванням на верстаті ножовий блок розбирають, для чого відгвинчують гайку, що кріпить фрези на валу, а потім знімають фрези і шайби.

8.3. Машина для нарізання хліба

Хліборізка АХМ-300 (Болгарія) складається з кожуха, рами, приводу, механізму різання, механізму подачі, регулятора товщини скибочок, приймального і розвантажувального пристроїв, електропускових і блокувальних пристроїв (рис. 8.35).



Рисунок 8.35 – Хліборізка АХМ-300. Вигляд загальний

Окремі елементи кожуха з'єднані між собою і разом з рамою оформлюють корпус 11 (рис. 8.36) машини. Дверцята 6 на правому боці кожуха забезпечують доступ до регулятора товщини скибочок. Привід складається з електродвигуна 15 і двох клинопасових передач (16 і 17). Ведений шків другої клинопасової передачі встановлений на головному привідному валу 24, що пов'язує механізми різання і подачі. На одному кінці привідного вала закріплений серпоподібний ніж 7, що закривається огородженням 3, а на іншому кінці встановлений ексцентрик 18 регулятора товщини нарізання хліба. Механізм подачі складається з ексцентрика 18, шатуна 21, обгінної муфти 23 односпрямованого зчеплення, конічної передачі 12, ланцюгового подавача 13 і виштовхувача 8. Ексцентрик 18 з'єднаний з обгінною муфтою 23 за допомогою шатуна 21. На ексцентрику встановлений регулятор 19 із щитком, за допомогою якого регулюється товщина відрізуваних скибочок. Обгінна муфта перетворює коливальний рух шатуна в односпрямований обертальний рух вала 25, передає його конічній передачі 12 і ланцюговому подавачу 13. Ланцюговий подавач складається з двох зірочок і ланцюга, до якого прикріплені в протилежних напрямках два пальці 26. Поворотний механізм складається з циліндричної спіральної пружини 14 і повзуна.

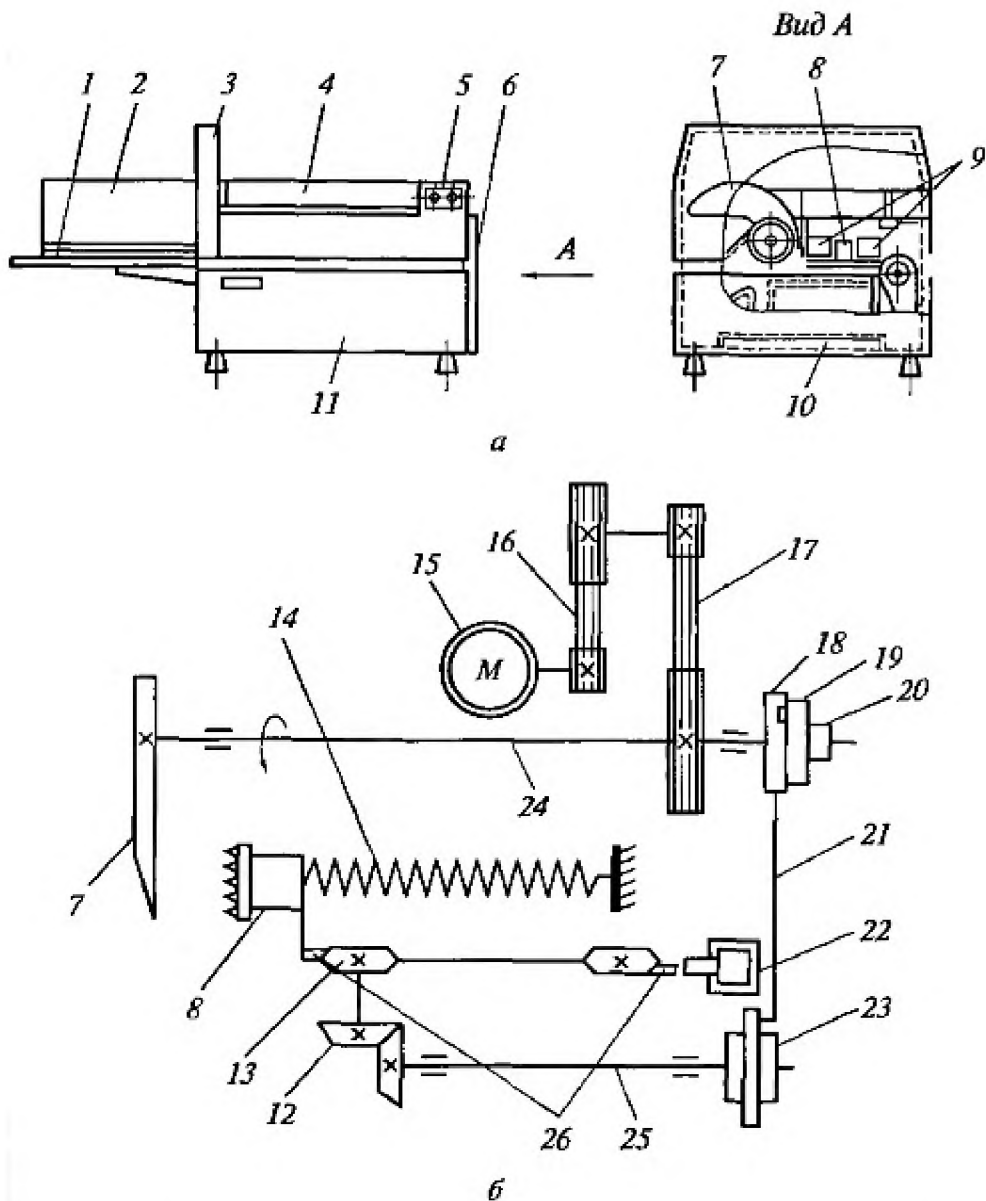


Рисунок 8.36 – Хліборізка АХМ 300: а – вигляд загальний; б – схема кінематична; 1 – лотік розвантажувальний; 2, 4 – кришки; 3 – огороження ножа; 5 – вимикач двокнопочний; 6 – дверцята; 7 – ніж серпоподібний; 8 – виштовхувач; 9 – пластинки притискні; 10 – ящик для збирання крихти; 11 – корпус; 12 – передача конічна; 13 – подавач ланцюговий; 14 – пружина; 15 – електродвигун; 16, 17 – клинопасові передачі; 18 – ексцентрик; 19 – регулятор; 20 – гайка; 21 – шатун; 22 – кінцевий вимикач; 23 – муфта обгінна; 24 – вал головний привідний; 25 – вал; 26 – пальці

Приймальний пристрій складається з лотка, пластмасової кришки 4, направляючих притискних пластинок 9 і блокувального вимикача 22; розвантажувальний пристрій – з лотка (платформи) 1 з пластмасовою кришкою 2 і блокувального вимикача.

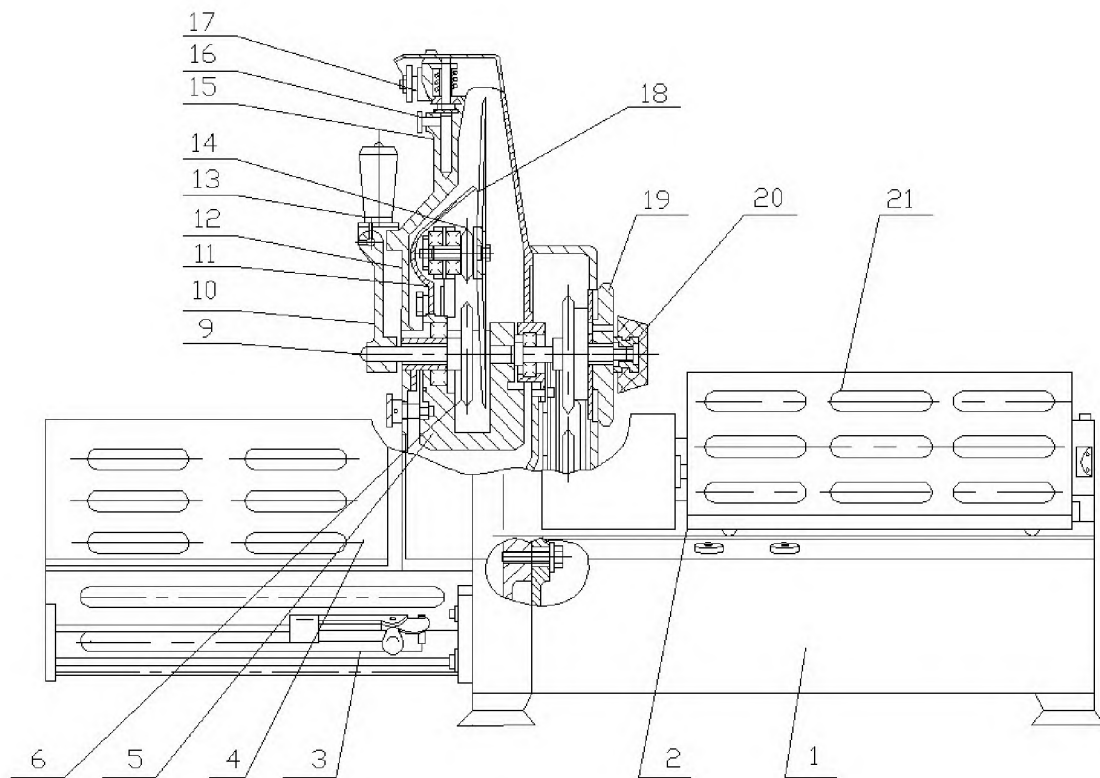
Принцип дії. Обертання від електродвигуна через двоступеневу клинопасову передачу передається головному привідному валу і серпоподібному ножу. З іншого боку односпрямоване обертання передається

через ексцентрик, шатун і кривошип, виконаний у вигляді обгінної муфти, конічній і ланцюговій передачам. На ланцюг цієї передачі встановлені у двох протилежних напрямках два пальці. Один палець, рухаючись разом із ланцюгом, переміщує виштовхувач із хлібом у напрямі до ножа, а повзун у цей час розтягує циліндричну пружину. Після досягнення кінцевого положення палець звільняє виштовхувач, і він під дією пружини повертається у вихідне положення. У цей момент другий палець натискає на кінцевий вимикач і машина зупиняється. Під час подачі в зону різання продукт утримується притискними пластинками 9 і шипами виштовхувача 8. Під зоною різання і розвантажувальним лотком передбачені ящики 10 для збирання крихти.

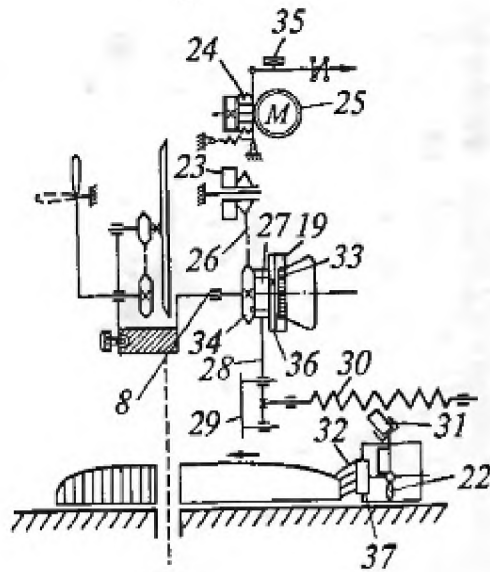
Хліборізка МРХ-200. У закладах ресторанного господарства для нарізання хліба і хлібобулочних виробів скибочками застосовують хліборізку МРХ-200.

Хліборізка МРХ-200 (рис. 8.37, а, б) складається з таких частин: рама з електродвигуном, корпус, передавальний механізм, дисковий ніж, два горизонтальних лотки з огороженнями, а також механізми регулювання товщини відрізуваних скибочок, подачі хліба до ножа й заточення ножа. Рух від електродвигуна 25 через клинопасову передачу 23 і ланцюгову передачу 26 передається головному привідному валу 8, на якому жорстко закріплена противага 5. З іншого боку противага спирається через підшипник кочення на втулку, установлену в корпусі 12. До противаги пригвинчений кронштейн 11. В отвір кронштейна на двох шарикопідшипниках установлюється вісь 13 із жорстко закріпленими на ній зірочкою 14 і дисковим ножем 18. Зірочка 14 ланцюгом з'єднана із зірочкою 6, яка закріплена на осі 9. Остання розташована співвісно з привідним валом і з'єднана з рукояткою 10, яка в робочому положенні зафіксована на корпусі, забезпечуючи нерухомість осі 9 із зірочкою 6. Під час обертання привідного вала дисковий ніж виконує планетарний рух, обертаючись навколо своєї осі і навколо осі привідного вала. Кронштейн разом із зірочкою 6 може переміщуватися щодо противаги, забезпечуючи натяг ланцюга. На корпусі 1 машини закріплені два лотки – нерухомий завантажувальний 2 і розвантажувальний 3. Останній за рукоятку може відводитися від корпусу по напрямних.

Подача продукту в зону різання відбувається наступним чином. Привідний вал за допомогою ексцентрика 27 і шатуна 28 приводить у рух роликову обгінну муфту вільного ходу 29. За один оборот привідного вала провідна частина обгінної муфти здійснює коливальний рух, повертаючись на певний кут. При цьому ведена частина обгінної муфти повертається тільки в одному напрямі, оскільки під час обертання ведучої частини обгінної муфти у зворотному напрямі рух веденої частини муфти не передається.



a



б

Рисунок 8.37 – Хліборізка МРХ-200: а – вигляд загальний; б – схема кінематична; 1 – корпус; 2 – лотік завантажувальний; 3 – лотік розвантажувальний; 4 – огороження; 5 – противага; 6, 14 – зірочки; 7 – стопорний гвинт; 8 – привідний вал; 9, 13 – осі; 10 – рукоятка; 11 – кронштейн; 12 – втулка; 15 – стійка; 16 – гвинт; 17 – пристосування для заточування; 18 – ніж дисковий; 19 – диск регулювальний; 20 – гайка фасонна; 21 – решітка захисна; 22 – ручка; 23 – передача клинопасова; 24 – гальма фрикційні; 25 – електродвигун; 26 – передача ланцюгова; 27 – ексцентрик; 28 – шатун; 29 – муфта обгінна; 30 – гвинт ходовий; 31 – ролик; 32 – голки; 33 – шайба притискна; 34 – зірочка; 35 – рукоятка; 36 – диск; 37 – каретка

Тягова частина муфти жорстко скріплена з ходовим гвинтом 30, який здійснює переривчасто-обертальний рух в одному напрямі. Ходовий гвинт пересуває ролик 31 та сполучену з ним каретку 37, до якої за допомогою захоплення у вигляді вигнутих голок 32 прикріплений продукт. Каретка разом із продуктом здійснює переривчасто-поступальний рух у напрямі дискового ножа. Переміщення продукту відбувається по завантажувальному лотку 2. Рух дискового ножа і каретки сполучено таким чином, що в момент різання каретка з продуктом нерухома, а переміщення каретки, тобто подача продукту, відбувається в момент, коли ніж виходить із зони різання. Ця синхронізація досягається за рахунок відповідного положення ексцентрика відносно ножа.

Товщина відрізаних скибочок хліба дорівнює величині переміщення каретки за один період коливання обгінної муфти й пропорційна куту її повороту. Кут повороту обгінної муфти змінюється механізмом регулювання товщини нарізки, що складається з притискної шайби 33, регулювального диска 19 із поділками і пов'язаного з ним диска 36, що має спіральну прорізь, і фасонної гайки 20. У разі послаблення гайки 20 й повороту регулювального диска 19 палець ексцентрика переміщується в прорізи диска 36, завдяки чому змінюється величина ексцентриситету ексцентрика відносно привідного вала. Від величини ексцентриситету залежать кут повороту роликової обгінної муфти й величина переміщення каретки з хлібом. Рух ексцентрика передається від головного привідного вала через зірочку 34, що має на торці радіальний паз, в який входить закріплена на ексцентрику шпонка. Завдяки такому з'єднанню при регулюванні товщини нарізки зберігається синхронність руху ексцентрика й дискового ножа. Товщина нарізаних скибочок регулюється від 5 до 20 мм. Після нарізання порції хліба машина автоматично відмикається під час натискання каретки на кінцевий мікровимикач. Повернення каретки в початкове положення здійснюється під час натискання зверху на ручку 22. Ролик виходить із зачеплення з ходовим гвинтом, і каретка вручну переміщається назад.

Машина оснащена пристосуванням 17 для заточування ножа, яке складається з двох абразивних дисків, що обертаються на осях. Пристосування розташоване на стійці 15, яка встановлена в отворі кришки корпусу і закріплена в ньому гвинтом 16. При заточуванні ножа стопорним гвинтом 7 противагу фіксують нерухомо щодо корпусу, розгортаючи стійку 15 на 180°. Абразивні диски пристосування для заточування підводять до ножа, ручку рукоятки 10 переводять у горизонтальне положення. Під час обертання рукоятки обертальний рух через ланцюгову передачу передається дисковому ножу, чим і забезпечується його заточування. Перед заточуванням дисковий ніж очищується від налиплих крихт хліба за допомогою скребоків, що підводяться до нього шляхом натискання кнопок, розташованих на кришці біля пристосування для заточування.

Гасіння кінетичної енергії обертальних частин машини після вимкнення електродвигуна здійснюється встановленим на його валу конічним фрикційним гальмом 24 з електромагнітним приводом. Гальмо має рукоятку 35 для ручного

гальмування. Пуск і зупинка електродвигуна проводяться кнопковим вимикачем, розташованим на лицьовому боці корпусу під завантажувальним лотком. Для здійснення безпечної роботи на хліборізці встановлені: на завантажувальному лотку – захисна решітка 21, на розвантажувальному лотку – огороження 4. Електроблокування машини попереджує вмикання електродвигуна при піднятій захисній решітці, а також у випадку, якщо розвантажувальний лоток не зафіксовано засувкою в крайньому правому положенні.

Таблиця 8.7 – Розрахунок теоретичної продуктивності та потужності хліборізки

Теоретична продуктивність хліборізки	
$Q_T = \frac{m}{t_3 + t_0}, \quad (8.41)$	Q_T – теоретична продуктивність хліборізки, кг/с; m – маса одного батона хліба, кг, t_3 – тривалість завантаження хліба в лоток, с, t_0 – тривалість обробки одного батона, с
$t_0 = \frac{60 \cdot L}{\eta_b \cdot \delta}, \quad (8.42)$	L – довжина батона хліба, м; δ – товщина відрізаної скибки хліба, м; η_b – частота обертання головного вала, об/хв
Потужність електродвигуна хліборізки	
$N = \frac{P_{ин} \cdot v_p}{1000 \cdot \eta}, \quad (8.43)$	$P_{ин}$ – проекція результуючого зусилля, що прикладене до ножа, на напрям швидкості різання, Н; v_p – швидкість різання продукту, м/с; η – коефіцієнт корисної дії електродвигуна

Хліборізка LOZAMET («LOZAMET», Польща) призначена для нарізання як свіжоспеченого, так і черствого хліба (рис. 8.38). Швидкість нарізання регулюється залежно від величини буханця та виду хліба.



Рисунок 8.38 – Хліборізка LOZAMET

Завдяки мінімальній кількості конструктивних елементів машини, що рухаються, робота хліборізки не супроводжується шумом, вібрацією,

відрізняється високою надійністю. Хліборізка оснащена піддоном для збирання крихти.

Хліборізка-соломкорізка (рис. 8.39) використовується в лінії з виготовлення сухариків для нарізання черствого хліба на соломку. Для нарізання застосовується хліб щільних сортів типу «Дарницького». Хліборізка-соломкорізка складається із стандартної хліборізки АХМ-300 та вузла нарізання на соломку. Хліб оператором завантажується в хліборізку, вмикаються приводи ножів, що нарізають хліб на скибочки. Скибочки потрапляють на ножі, що обертаються, і нарізаються на соломку. Недоліком цієї машини є велика кількість відходів: понад 5% хліба залишається непорізаним. Продуктивність хліборізки-соломкорізки – 80 кг/год.

Хліборізка SM-302 (Тайвань) призначена для нарізання хліба різної форми на скибочки однакової товщини (рис. 8.40). Машина SM-302 має високу продуктивність (від 210 до 300 буханок/год), широкий діапазон регулювання товщини нарізки. Каркас хліборізки виконаний у вигляді звареного коробу, на якому змонтовані вузли машини. Робочим органом, який здійснює нарізання, є стрічкові ножі із зубчастим лезом. Ножі встановлені в двох спеціальних рамках, які підвішуються шарнірно у верхній частині каркасу і здійснюють зворотно-поступальний рух. Знизу рамки шарнірно закріплені на коромислі, що з'єднане з кривошипно-шатунним механізмом. Кривошип приводиться в дію від електродвигуна за допомогою пасової передачі. Хліборізка SM-302 дозволяє одночасно нарізати хліб на 28 скибочок товщиною 6...12 мм. Максимальна припустима довжина виробу, що нарізається, складає 345 мм.

Принцип дії. Хліб завантажується на приймальний лотік між напрямними і під дією сили тяжіння, самопливом він потрапляє до різальних ножів. Чим більша кількість булок хліба буде покладена на лотік, тим більша сила тиску на хліб, що знаходиться безпосередньо перед ножами, а отже, вище швидкість його нарізання. Після нарізання хліб виводиться у вигляді цілісного виробу, що зручно для подальшого використання, особливо в цехах з випуску упакованого хліба.



Рисунок 8.39 – Хліборізка-соломкорізка

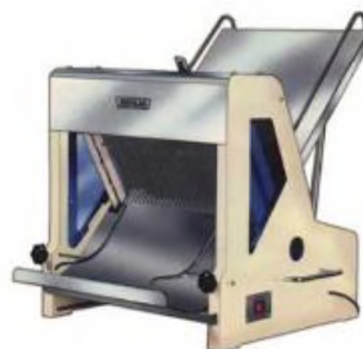


Рисунок 8.40 – Хліборізка SM-302

Хліборізка дозволяє отримати заготівки для сухариків у формі брусочків, кубиків шляхом 2, 3-кратного пропускання хліба крізь робочі органи у взаємно перпендикулярному напрямі.

Порівняно з хліборізальними машинами, які мають дискові та серпоподібні ножі, дані хліборізки мають такі недоліки: складність очищення та загострення ножів (складна конструкція робочого органа), зміна товщини скибочок вимагає заміни ножових рам, сильна вібрація корпусу за рахунок зворотно-поступального руху ножів, необхідність постійного контролю за натягуванням ножів у ножовій рамці.

Правила експлуатації хліборізки

Перед початком роботи встановлюють необхідну товщину нарізання хліба. Для цього послаблюють фасонну гайку і повертають регулювальний диск до збігу його відповідної поділки з рискою на шайбі. Після чого фасонну гайку знову затягують. Перед вмиканням електродвигуна переконуються в тому, що приймальний лотік знаходиться в крайньому правому положенні і закріплений заціпкою, а гвинт не утримує противаги, яка разом із дисковим ножем вільно провертається. Потім перевіряють роботу машини на холостому ході. При цьому противага повинна обертатися за годинниковою стрілкою, якщо дивитися з боку подачі хліба. Після цього вимикають електродвигун і перевіряють фіксацію рухомих частин фрикційним гальмом. Відкривають захисну решітку і за допомогою рукоятки відводять каретку подачі в праве положення. Закріплюють хліб голками захоплення. При цьому звертають увагу на те, щоб ролик каретки зайшов у канавку ходового гвинта. Потім опускають захисну решітку і вмикають машину, натиснувши на кнопку «Пуск».

Після закінчення нарізання хліба електродвигун автоматично вимикається. Каретку вручну відводять в праве положення, видаляють шматок хліба, який залишився на захоплювачі, закріплюють нову порцію і повторюють процес нарізання.

Для якісного нарізання та скорочення потужності дисковий ніж періодично заточують. Після закінчення роботи видаляють скребками крихти й очищують ніж від залишків налиплого хліба. Під час очищення ніж обертають так само, як і при заточуванні, натискаючи на кнопки скребоків до повного видалення прилиплого хліба. Після очищення ножа противагу знімають зі стопора, а рукоятку закріплюють.

У процесі роботи дотримуються правил техніки безпеки. Не дозволяється виймати застрягли скибочки під час роботи машини, вмикати машину зі знятим пристосуванням для заточування або верхньою кришкою. Вивантаження нарізаного хліба слід проводити тільки при відсунутому від корпусу розвантажувальному лотоку.

Під час роботи на машині АХМ-300 для встановлення необхідної товщини нарізання скибочок відкривають бічну кришку, відгвинчують на один оберт спеціальну гайку і повертають регулятор так, щоб риска штифта збіглася з потрібним поділом на щитку. Після цього гайку загвинчують і закривають бічну кришку. Далі укладають хліб так, щоб один кінець батона упирився в

шипи виштовхувача. Закривають запобіжні кришки на приймальному і розвантажувальному пристроях, натискають кнопку «Пуск». Після закінчення нарізання електродвигун автоматично вимикається, а виштовхувач хліба повертається у вихідне положення. Періодично після нарізання 50 батонів хліба очищають ящик для збору крихт. Серпоподібний ніж заточують після нарізання 10000 батонів, при цьому ніж необхідно знімати з машини.

8.4. Машини для нарізання гастрономічних товарів (слайсери)

Ці машини використовуються на підприємствах торгівлі та у закладах ресторанного господарства для нарізання ковбаси, шинки, сиру, рибних рулетів скибочками різної товщини. На сьогодні для нарізання гастрономічних товарів використовують машини МРГ-300А, МРГУ-370, а для нарізання різноманітних продуктів використовується велика кількість слайсерів.

Машини для нарізання гастрономічних продуктів (слайсери) випускаються різними фірмами і нарізають ковбасні вироби, сири, м'ясні і рибні рулети, овочі та інші продукти. Нарізають продукти дисковим ножом (похилим або вертикальним) з подачею їх в зону різання механізмами напівавтоматичної (ручна подача) або автоматичної дії. Продукт у зону ножа подається по напрямному лотоку, на якому він фіксується за допомогою спеціального затискача. Слайсери з вертикальними ножами мають подвійну каретку і подвійний затискач шматка продукту, що дозволяє точно і без значних зусиль нарізати будь-які продукти. Привід дискового ножа здійснюється від електродвигуна клинопасовою передачею, що забезпечує плавний і безшумний рух інструменту. Слайсери можуть бути оснащені вбудованим пристроєм для заточування або мати пристрій для заточування, що прикріплюється лише на момент заточування. Леза машин виконані із спеціальної зносостійкої легированої сталі і за нормальних умов експлуатації вимагають заточування не частіше 2 раз на рік. Товщина нарізаного шматка регулюється в межах від 0 до 16 мм. Частота обертання ножа – 300 об/хв. Цифра в марці машини відповідає діаметру ножа (Тораз-195, Selme Тор-220, Vas-300, Gemma-350 і ін.). Діаметр ножа вибирається залежно від товщини продуктів, що нарізаються (наприклад, при товщині продукту 165 мм вибирають ніж діаметром 220 мм, а при товщині 225 мм – діаметром 300 мм). Потужність електроприводу слайсерів складає близько 0,2 кВт.

До найпоширеніших фірм, що випускають слайсери, належать: Beckers, Deko, FAC, Manconi, Sirman. На рис. 8.41 наведений слайсер SIRMAN MIRRA 220C SE.



Рисунок 8.41 – Слайсер SIRMAR MIRRA 220C CE

Слайсер SIRMAR MIRRA 220C CE складається з електродвигуна, передаточного механізму, дискового ножа, механізму зворотно-поступального руху продукту, регулятора товщини скибочок, що відрізаються, приймального столу, затискувального пристрою і пристрою для заточування. Рух від електродвигуна через пасову і ланцюгову передачі передається дисковому ножу і валу. Останній через конічну передачу, кривошип і шатун приводить у дію повзун, який переміщується по напрямній. До повзуна жорстко прикріплена каретка із зубчастою рейкою, яка здійснює разом із ним зворотно-поступальний рух вздовж площини ножа. Каретка, окрім повзуна, спирається на роликову опору. На каретці розміщений лотік, що рухається. Лотік здійснює зворотно-поступальний рух разом із кареткою, а відносно останньої – переривчастий (кроковий) рух у напрямі, перпендикулярному площині ножа. Продукт закріплюється на рухливому лотіку за допомогою затискувального пристрою, що складається з вертикальних напрямних і повзуна. До повзуна шарнірно прикріплюється штанга з рухомим штоком і притискач з рукояткою. Для забезпечення надійного утримання продукту лотік і притискач забезпечені шипами. Для запобігання мимовільному переміщенню на повзуні встановлені стопорні пристрої. Підіймається і опускається повзун за допомогою рукоятки.

Механізм крокової подачі влаштований таким чином. У каретці на двох опорах встановлений ходовий гвинт, на одному кінці якого жорстко закріплено колесо і вільно закріплений кривошип із гачком. Кривошип притискається до храпового колеса пружиною. По напрямній переміщається повзун, з яким жорстко скріплений лотік. Повзун через рукоятку, що коливається, і гайку сполучений з ходовим гвинтом. На станині розміщений регулювальник товщини відрізуваних скибочок, що складається з рукоятки, лімба з поділками, шестерні і рейки з роликом на кінці. При зворотно-поступальному русі каретки (при русі від ножа) плече кривошипа упирається в ролик рейки і повертається на деякий кут, а через гачок і храпове колесо на той же кут повертається ходовий гвинт. При цьому гайка, повзун і лотік переміщуються на певний крок. При прямому ході каретки кривошип під дією пружини повертається у вихідне положення. Величина кроку за один подвійний хід каретки дорівнює товщині відрізуваних скибочок і залежить від положення рейки, яке може змінюватися шляхом повороту шестерні за

рахунок обертання рукоятки. Остання скріплена з лімбом. Для утримання відрізаних скибочок і подачі їх до стопоукладчика служить механізм знімання, який складається із знімача з голками, зубчастого колеса, зубчастої рейки, важеля з роликком і кулака. Механізм укладання призначений для зняття із знімача скибочок і укладання їх в стопку на приймальний лотік. Складається він із стопоукладчика, тяги, важеля і кулака. Механізм знімання і укладання приводяться в рух від вала дискового ножа через косозубу циліндричну передачу. Від веденого колеса отримує обертання вал, на якому жорстко закріплені кулаки. Кулак через важіль передає зворотно-поступальний рух рейці, а остання – коливальний рух зубчастому колесу і знімачеві, що скріплюється з ним. За один подвійний хід каретки знімач здійснює одне коливання (туди і назад), причому завдяки відповідному профілю кулачка знімач під час підходу продукту до ножа починає рух у бік ножа. У момент відрізання скибочки голки знімача наколюють і утримують його. Після відрізання знімач повертається у зворотний бік і переносить скибочку до стопоукладчика. При цьому голки знімача проходять між вилами стопоукладчика. Як тільки рух знімача припиняється, стопоукладчик робить різкий поворот, знімаючи скибочку вилами і укладаючи її на приймальний стіл. Приймальний стіл може підніматися або опускатися.

Дисковий ніж і передавальний механізм закриті захисним кожухом. Для заточування дискового ножа машина забезпечена заточувальним пристроєм, який встановлений у верхній частині корпусу машини і закритий огороженням.

Таблиця 8.8 – Розрахунок теоретичної продуктивності та потужності машини для нарізання гастрономічних товарів

Розрахункове рівняння	Складові елементи рівняння
Теоретична продуктивність машин для нарізання гастрономічних товарів	
$Q_T = \frac{m}{t_3 + t_0}, \text{ кг/с} \quad (8.44)$	m – маса порції продукту, що нарізається, кг, t_3 – час, що затрачується на закріплення продукту у завантажувальному лотку або затискному пристрої, с; t_0 – тривалість нарізання порції продукту, с
$t_0 = \frac{60 \cdot l}{n \cdot \delta} \quad (8.45)$	l – довжина порції продукту, що нарізається, м; δ – товщина скибочок, що відрізаються, м; n – кількість подвійних ходів завантажувального лотка в машині МРГ-300А або каретці в машині МРГУ-370
Потужність електродвигуна машини для нарізання гастрономічних товарів	
$N = \frac{P_{ин} \cdot v_p}{\eta}, \text{ Вт} \quad (8.46)$	$P_{ин}$ – проекція результуючого зусилля, що прикладене до ножа, на напрямок швидкості різання, Н; v_p – швидкість різання продукту, м/с; η – коефіцієнт корисної дії електродвигуна

Правила експлуатації машин для нарізання гастрономічних товарів

Правила експлуатації можна об'єднати в такі групи: підключення і загальні положення техніки безпеки, чищення та дезінфекція, тепловий захист, обслуговування, безпосередня експлуатація, заточування ножа.

Під час підключення машини для нарізання гастрономічних товарів необхідно дотримуватися таких правил:

- розетка, до якої підключається слайсер, повинна бути заземлена;
- необхідно періодично перевіряти стан проводу мережі, вилки і розетки;
- при вийманні вилки з розетки не слід тягнути за провід;
- не можна працювати, якщо руки, ноги мокрі чи вологі;
- для попередження травм не дозволяється відволікатися;
- при будь-яких перестановках слайсера необхідно встановити ручки регулятора товщини нарізки на позицію «0», вимкнути від мережі і витягнути вилку з розетки.

Правила чищення і дезінфекції полягають у такому:

- під час чищення не слід поміщати слайсер у воду;
- необхідно періодично проводити дезінфекцію і чищення ножа спиртом, відкрутивши центральний гвинт і видаливши захисний кожух;
- усі частини машини чистять м'якою бавовняною тканиною, змоченою в розчині слаболужного детергенту (рН = 7...8), а потім витирають насухо;
- не слід використовувати слайсер, якщо після багатьох заточувань ніж зменшився в діаметрі на 10 мм або більше, у такому випадку замінюють ніж.

Тепловий захист електродвигуна спрацьовує при тривалій експлуатації і високій температурі навколишнього середовища. У такому випадку необхідно вимкнути слайсер і дати час охолонути електродвигуну.

Обслуговування слайсера має місце, якщо каретка в процесі експлуатації почала рухатися із зусиллям. Для усунення цього необхідно перегорнути слайсер догори дном, вимкнувши його попередньо від мережі, видалити старе мастило з напрямного стрижня, уздовж якого рухається каретка, і нанести на стрижень трохи мастила. Розподілити мастило по всій довжині каретки, яка рухається вперед-назад. Під час експлуатації слайсеру може мати місце зупинка ножа.

Загальні правила експлуатації слайсеру полягають у наступному. Перед вмиканням машини перевіряють гостроту дискового ножа. Для цього натягнуту полосу паперу підносять до леза нерухомого ножа: якщо ніж загострено добре, папір ріжеться, якщо погано – рветься. Якщо ніж затуплений, його заточують, попередньо очищуючи від забруднень. Заточування ножа триває не більше 1 хвилини. Якщо точило вмонтоване в слайсері, встановлюють регулятор товщини нарізання продукту в положення «0», послаблюють кріплення точила, піднімають його догори, повертають на 180°. Далі опускають вниз таким чином, щоб ніж опинився між точильними каменями, після чого закріплюють точило, вмикають обертання ножа і заточують ніж. Якщо точило не вмонтоване в слайсер, ручкою регулятора

товщини нарізання шматка встановлюють максимальну товщину, прикручують точило так, щоб ніж опинився між точильними каменями, при цьому точило віджимають від себе, вмикають обертання ножа і заточують ніж. Після заточування вимикають обертання ножа, повертають точило в первинне положення, якщо воно вмонтоване, або знімають його, якщо воно не вмонтоване. Потім протирають ніж та інші частини слайсера, що забруднилися під час заточування. Після декількох операцій із заточування ножа необхідно щіткою прочистити точильні камені. Після проведення заточування встановлюють необхідну товщину скибочок. При цьому рекомендуються такі розміри товщини скибочок (у мм): сири сичужні – 1,5...3, плавлені – 5...8, розсольні – 5...10, ковбаси варені – 3...5, фаршировані – 3...5, рулети – 3...4, окорок, буженина, шпик, карбонат, шинка – 2...3, м'ясо відварне – 3...5. Після цього закріплюють підготовлений продукт, поміщують його на пересувну каретку, притиснувши затискним пристроєм. Пересуваючи каретку вперед-назад, нарізають необхідну кількість продукту. Якщо шматок став настільки малим, що подальше використання затискного пристрою неможливе, не можна намагатися нарізати шматок продукту до кінця, підштовхуючи його рукою. Це може призвести до серйозних травм. Після закінчення роботи машину вимикають від мережі. З метою безпеки встановлюють ручку регулятора нарізання продукту в позицію «0». Після нарізання продукту проводять санітарну обробку машини. Слайсер не рекомендується використовувати для нарізання заморожених продуктів, м'яса і риби з кістками, нехарчових продуктів.

МІСИЛЬНО-ПЕРЕМІШУВАЛЬНЕ УСТАТКУВАННЯ

9.1. Характеристика процесу перемішування

У закладах ресторанного господарства широко застосовується перемішування під час приготування різних страв і виробів (мусів, бісквітів, пиріжків, котлет, вінегретів та ін.)

Незалежно від того, що піддається перемішуванню – рідина і газ або рідина і тверде тіло, – розрізняють два способи перемішування: *механічне* і *пневматичне*. Вибір способу і методу перемішування зумовлюється агрегатним станом продуктів, які перемішуються, і технологічними вимогами до отриманих сумішей. У закладах ресторанного господарства для перемішування застосовується тільки механічний спосіб.

Сутність процесу під час механічного способу перемішування полягає в тому, що робочі органи місильно-перемішувального устаткування захоплюють частинки продукту, що зустрічаються на їх шляху, багаторазово пересуваючи їх з одного місця на інше в різних напрямках. Робочі органи становлять собою пластини, криволінійні стрижні, фігурні, рамні, пропелерні та інші лопаті, які здійснюють рух у різних площинах (горизонтальній, похилій, і вертикальній). Іноді під час перемішування вологих продуктів між окремими частинками відбуваються хімічні реакції – розчинення одного продукту в іншому, що супроводжуються біохімічними і колоїдними процесами. При цьому відбувається утворення нового однорідного продукту. Подальший вплив робочих органів на продукт за рахунок різних деформацій – стиснення, розтягування, закручування – призводить до утворення однорідної еластичної структури. Інтенсивність механічного впливу місильно-перемішувальних лопатей на оброблюваний продукт характеризується головним чином швидкістю їх відносного руху і поверхнею робочих органів. Як показала експлуатація місильно-перемішувального устаткування, для приготування м'ясних, рибних та овочевих фаршів, салатів і вінегретів достатньо, щоб робочі органи рухалися тільки в одній площині. При цьому відбувається рівномірний розподіл усіх компонентів у загальному обсязі. Для приготування тіста лопаті повинні здійснювати більш складний рух, забезпечуючи і рівномірний розподіл усіх компонентів в загальному обсязі, і переробку тіста, і його пластифікацію. Для приготування збитих сумішей робочі органи повинні забезпечити технологічний процес, при якому відбуваються рівномірний розподіл компонентів суміші, переробка, пластифікація і насичення суміші повітрям (аерація). Залежно від виконуваного технологічного процесу місильно-перемішувальне устаткування можна розділити на три групи: фаршемішалки і механізми для перемішування, тістомісильні машини і збивальні машини.

9.2. Машини і механізми для перемішування продуктів

Машини, що застосовуються у закладах ресторанного господарства для перемішування продуктів, можуть бути поділені на дві групи: *лопатеві* і *барабанні*. До лопатевих належать: фаршемішалки МС 8-150, МВП-II-1 та МС 4-7-8-20, до барабанних – механізм МС 25-200 для перемішування компонентів під час приготування салатів і вінегретів. Форма лопатей може бути різноманітною – від простого прямокутника до дуже складних конфігурацій. Усі машини і механізми для перемішування є машинами періодичної дії. Пояснюється це їх універсальністю, а також здатністю забезпечити будь-яку продуктивність і будь-яку тривалість процесу обробки.

Фаршемішалка (рис. 9.1) складається з робочої камери для обробки продукту і робочих органів. Робоча камера 3 виконана у вигляді нерухомого пустотілого горизонтально розташованого циліндра.

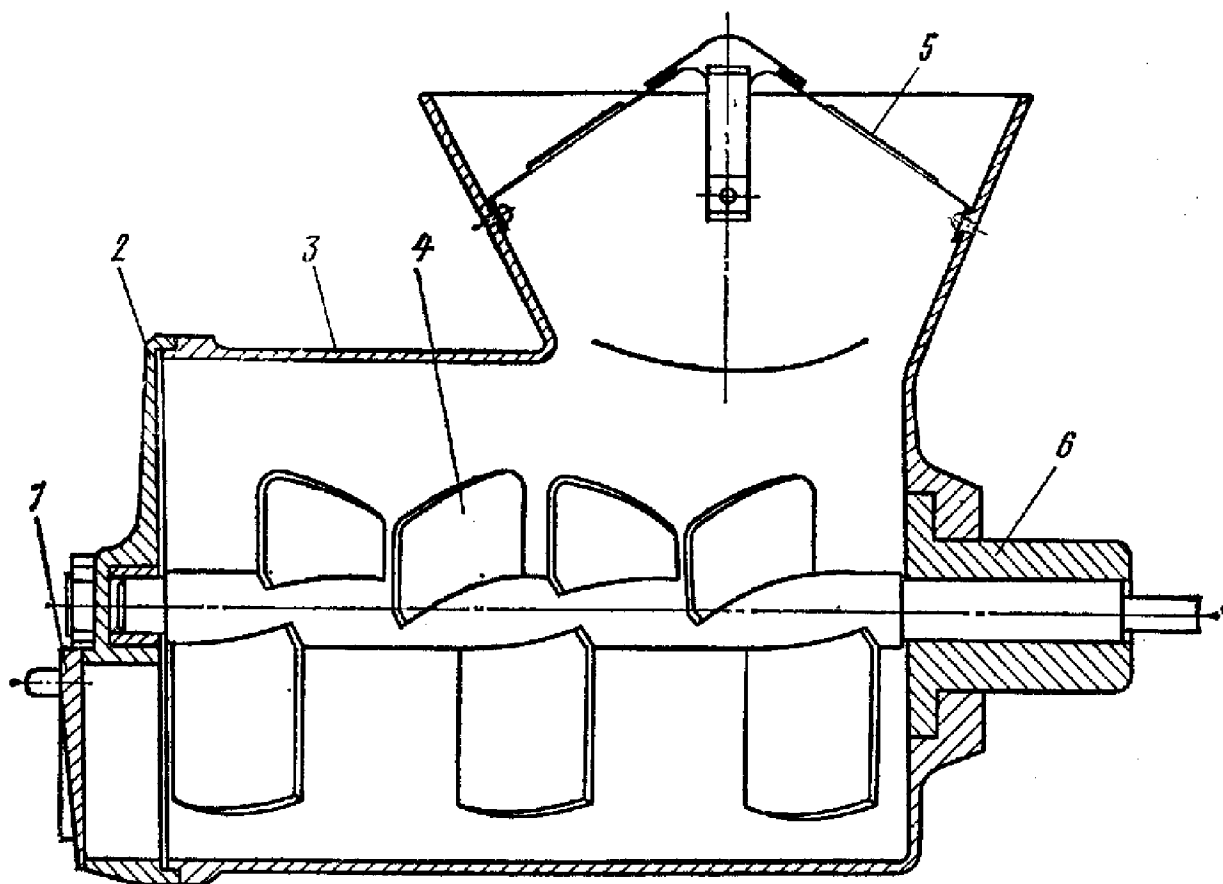


Рисунок 9.1 – Фаршемішалка МС 8-150: 1 – заслонка; 2 – кришка; 3 – робоча камера; 4 – лопаті; 5 – запобіжна хрестовина; 6 – хвостовик

У верхній частині робочої камери є отвір для подачі продукту, що підлягає обробці, і завантажувальна лійка. Зсередини до стінок завантажувальної лійки прикріплена запобіжна хрестовина 5, що запобігає травмуванню рук обслуговуючого персоналу. На одному торці камери передбачено розвантажувальний отвір для готового продукту, який під час

процесу перемішування щільно закривається кришкою 2 з рукояткою і заслонкою 1. До іншого торця камери прикріплений хвостовик 6, за допомогою якого механізм приєднується до універсального приводу ПМ-1,1. Усередині робочої камери встановлений робочий вал з лопатями 4. Лопаті становлять собою плоскі прямокутні пластини, насаджені на вал під гострим кутом до осі обертання вала. Кількість рядів лопатей на валу різна – від трьох до п'яти. Розташування лопатей під гострим кутом до осі обертання сприяє рівномірному перемішуванню і просуванню маси вздовж осі вала.

Лопаті фаршемішалки МС8-150 розташовані під кутом 30° до осі обертання вала.

Принцип роботи. У закріпленій до приводу механізм вставляють вал з лопатями, попередньо змастивши кінці вала харчовим несолоним жиром, закривають кришку і закріплюють її гвинтами. Потім вмикають привід і перевіряють роботу механізму на холостому ході, після чого завантажують продукт. Після закінчення перемішування відкривають кришку розвантажувального отвору і масу вивантажують.

Механізм МС 25-200 для перемішування овочів для салатів і вінегретів (рис. 9.2) складається з редуктора й обертового бачка-барабана 1 і приводиться в дію універсальним приводом ПХ-0,6. Усередині литого алюмінієвого корпусу редуктора 12 у втулках 9, 11 обертається черв'як 10, який передає обертання від вала універсального приводу черв'ячному колесу 6. На валу 5 штифтом закріплений фланець 3 з трьома пальцями, на які надягається фланець, приварений до дна бачка-барабана 1. Вал 5 черв'ячного колеса обертається у втулках 4; кінці валів, які виступають із корпусу, ущільнені манжетами. До торця корпусу 12 прикріплений хвостовик 7, яким механізм приєднується до горловини приводу. На хвостовику є кільцева канавка 8, що попереджує осьове переміщення механізму під час вивантаження продукту. Для фіксації механізму в робочому положенні на кільцевій канавці (Б – Б) висвердлені два отвори 13, в які входять кінці гвинтів. Бачок 1 виготовлений із неіржавіючої сталі і має всередині ребра 2, що сприяють рівномірному перемішуванню продукту.

Принцип роботи. Механізм закріплюють двома гвинтами на універсальному приводі під кутом 30° , потім завантажують нарізані овочі і вмикають електродвигун. Під час обертання бачка овочі рівномірно перемішуються, процес триває 2 хв. Перед вивантаженням продукту вимикають електродвигун, відгвинчують стопорні гвинти і повертають бачок-барабан отвором вниз для вивантаження його вмісту в підставлену тару.

Збільшення тривалості перемішування може привести до того, що частки продукту залежно від своїх розмірів і форми знову будуть групуватися у вихідне положення. Під час експлуатації механізму необхідно стежити за заповненням бачка-барабана. Коефіцієнт заповнення бачка-барабана не повинен перевищувати 0,5, в іншому випадку кратність перемішування продукту буде різко знижуватися і, крім того, будуть утворюватися застійні нерухомі зони, що негативно впливають на якість перемішування.

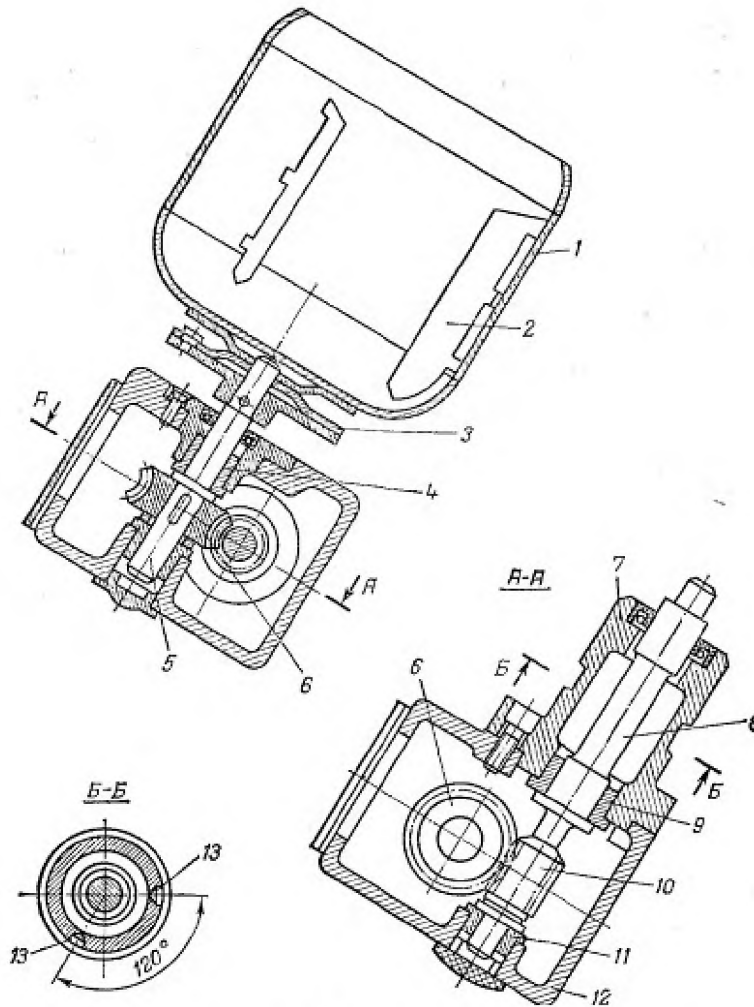


Рисунок 9.2 – Механізм МС25-200 для перемішування овочів для салатів і вінегретів: 1 – бачок-барабан; 2 – ребра; 3 – фланець; 4 – втулки; 5 – вал; 6 – колесо черв'ячне; 7 – хвостовик; 8 – кільцева канавка; 9, 11 – втулки; 10 – черв'як; 12 – корпус редуктора; 13 – отвори, в які входять кінці гвинтів

Таблиця 9.1 – Розрахунок продуктивності та потужності фаршемішалок

Розрахункове рівняння	Складові елементи рівняння
1	2
Продуктивність фаршемішалки	
$Q = \frac{V \cdot \rho_n \cdot \varphi_3}{\tau_3 + \tau_o + \tau_e} \cdot 3600 \quad (9.1)$	Q – продуктивність фаршемішалки, кг/год; V – об'єм робочої камери, м ³ ; ρ_n – насипна маса фаршу, кг/м ³ ; φ_3 – коефіцієнт заповнення робочої камери; τ_3, τ_o, τ_e – тривалість завантаження, обробки і вивантаження порції продукту, с
$V = \pi \cdot (R + c)^2 \cdot l \quad (9.2)$	R – радіус обертання лопаті, м; c – відстань між внутрішньою поверхнею робочої камери й лопаттю, приймаємо $c = 2 \dots 3$ мм; l – довжина робочої камери, м

1	2
$R = \frac{1}{4 \cdot (1 - K_{np}) \cdot n^2} \quad (9.3)$	K_{np} – коефіцієнт проковзування продукту, приймаємо $K_{np}=0,6$; n – частота обертання лопаті, c^{-1} .
Потужність фаршемішалки	
$N_0 = \frac{P \cdot v \cdot K_a}{1000 \cdot \eta}, \text{ кВт} \quad (9.4)$	P – сила, яка необхідна для подолання опору перемішуванню, Н; v – швидкість поступального руху продукту вздовж осі вала, м/с; K_a – коефіцієнт запасу потужності ($K_a = 4 \dots 5$); η – ККД передавального механізму
$P = \sigma \cdot F \cdot z \quad (9.5)$	σ – опір перемішуванню однією лопаттю, Па; F – площа лопаті, m^2 ; z – кількість лопатей, встановлених в одному рядку, шт
$F = B \cdot R \quad (9.6)$	B – ширина лопаті, м
$v = \varphi \cdot \psi \cdot z \quad (9.7)$	v_0 – швидкість осьового зсуву продукту однією лопаттю, м/с; ψ – коефіцієнт, що враховує періодичність зсуву продукту вздовж осі мішалки
$v_0 = 2 \cdot \pi \cdot n \cdot R \cdot (\sin \alpha - f \cdot \cos \alpha) \cdot \cos \alpha \quad (9.8)$	f – коефіцієнт тертя фаршу об лопать; α – кут нахилу лопаті до осі привідного вала, $^\circ$
$\psi = \frac{B \cdot \sin \alpha}{2 \cdot \pi \cdot R} \quad (9.9)$	

Правила експлуатації фаршемішалок

Перед початком роботи перевіряють правильність складання змінного механізму і надійність його закріплення в горловині приводу. Змінний механізм забороняється знімати з приводу до повної зупинки електродвигуна. Перед початком роботи знімають передню кришку, виймають вал з лопатями і змащують його частини, що обертаються у втулках, харчовим несолоним жиром. Потім вал установлюють у корпус, закривають кришку і закріплюють її рукояткою. Після цього перевіряють наявність запобіжної хрестовини в завантажувальній лійці. Закінчивши збирання, вмикають привід і перевіряють роботу механізму на холостому ході. Якщо механізм справний, то в завантажувальну лійку завантажують всі компоненти фаршу (хліб, подрібнене м'ясо, перець, сіль тощо) у кількості, що відповідає одноразовому завантаженню. Потім за допомогою лопатки продукт просувають у робочу

камеру на обертовий вал. Готовність перемішування фаршу в кожному конкретному випадку визначають візуально. Після перемішування, не вимикаючи привід, відкривають кришку розвантажувального отвору і готовий фарш виштовхується обертливими лопатями в підставлену тару. Після закінчення роботи фаршемішалку вимикають, знімають з приводу, розбирають, ретельно промивають гарячою водою і висушують. Привід після закінчення роботи протирають м'якою вологою тканиною. Пофарбовані поверхні механізмів раз на тиждень промивають спочатку теплою мильною, потім теплою чистою водою і насухо протирають м'якою тканиною. Один раз на тиждень усі поліровані поверхні протирають фланеллю до відновлення блиску.

Під час приєднання до приводу змінного механізму МС25-200 для перемішування салатів і вінегретів стежать за тим, щоб кінці гвинтів горловини приводу, що служать для закріплення хвостовика механізму, увійшли в його отвори. Цим досягається необхідний нахил бачка-барабана і надійне закріплення механізму на приводі. Маса набору овочів при завантаженні в бачок-барабан не повинна перевищувати 8 кг. Завантаження бачка-барабан здійснюють до вмикання приводу.

Перед початком перемішування продуктів у багатоцільовому механізмі МС4-7-8-20 і механізм МВП-II-1 перевіряють відповідність частоти обертання лопаті вимогам технологічного процесу. Частота обертання лопатей при приготуванні фаршів, салатів і вінегретів повинна бути мінімальною і відповідати першій швидкості. При перемішуванні овочів і фаршів застосовують лопать у вигляді здвоєної рамки.

9.3. Тістомісильні машини

У закладах ресторанного господарства для замісу тіста широко використовуються тістомісильні машини періодичної дії: ТММ-1М, ТММ-60М, «Тасема», МТМ-0,8/380-20; МТМ-1,5/380-80; МТМ-2,2/380-120; МТМ-3,5/180-80; МТМ-110; ТМ-60; МТИ-100; МТМ-15 ОН-199А – для замісу крутого тіста.

Застосування машин періодичної дії зумовлене їх універсальністю (швидкий перехід на вироблення інших виробів, точністю дозування компонентів можливістю регулювання тривалості процесу і можливістю його автоматизації).

Тістомісильна машина ТММ-1М (рис. 9.3) призначена для замісу тіста різної консистенції. Складається машина зі станини 15, кожуха 5, фундаментної плити 1, електродвигуна 14, передавальних механізмів, місильного важеля 16 з лопаттю 17 і діжі 6 з пересувним візком 3. Візок забезпечений трьома поворотними колесами 2 і 18.

На фундаментній плиті лапами кріпиться черв'ячний редуктор, вал черв'яка якого телескопічно через шпонку з'єднаний з валом електродвигуна. Від вала черв'ячного колеса рух передається в двох напрямках.

На одному кінці вала на шліцах закріплена зірочка ланцюгової передачі, яка за допомогою втулочно-роликів ланцюга передає обертання зірочці 13,

що сидить на циліндричній шийці кривошипа 10. Кривошип спирається на нерухому вісь 11. Інший кінець вала черв'ячного колеса через проміжний валик передає рух другому черв'ячному редуктору, змонтованому на фундаментній плиті. Обертання діжі 6 від другого черв'ячного редуктора здійснюється диском 4 з квадратним отвором у центрі, до якого входить квадратний виступ, що знаходиться на цапфі діжі. Виступ цапфи входить в отвір диска під дією зусилля пружини 20. При накочуванні і відкочуванні діжі квадрат цапфи підіймається педаллю 19. Рух місильного важеля 16 від кривошипа 10 передається крізь сферичний самоустановлювальний кульковий підшипник 9. Внутрішня обойма підшипника напресована на кінець короткого плеча місильного важеля, а зовнішня обойма знаходиться в отворі кривошипа 10. Місильний важіль розділений сферичним потовщенням на два плеча: коротке пряме і довге, зігнуте під кутом 118° .

Плечі місильного важеля при русі описують конуси. Вершини обох конусів знаходяться в точці опори важеля. Точкою опори або центром обертання є шарнір, що складається з вилки з циліндричним хвостовиком й осі. Вісні зусилля, що виникають при замісі тіста, сприймаються вилкою і передаються корпусу через два кулькових упорних підшипника. Вилка фіксується гайкою, нагвинченою на різбову частину хвостовика. Для кращого перемішування тіста вісь обертання лопаті зміщена щодо осі обертання діжі.

Машина комплектується трьома змінними діжами. Візок 3 з діжею фіксується на фундаментній плиті трьома циліндричними штирями, які входять у спеціальні отвори на корпусі візка. Для того щоб діжа не оберталася при пересуванні візка по цеху, у корпусі візка є спеціальний пристрій, який після повороту діжі на певний кут утримує її в нерухомому положенні. Для того, щоб місильний важіль не заважав накочуванню і скочуванню діжі, його вручну підіймають маховиком, закріпленим на валу електродвигуна 14. Для доступу до маховика на бічній стінці пустотілої станини є дверцята, що легко відкриваються. Щоб уникнути викидання тіста з діжі в момент його замішування, передбачені спеціальні огорожувальні щити 7. Каркас з огорожувальними щитами шарнірно закріплений важелем 8 до станини машини. Підіймання й опускання огорожувальних щитів здійснюються вручну за допомогою спеціальної рукоятки 12. У момент замісу щити опускаються вниз і щільно охоплюють діжу. Машина має систему блокування, що відмикає привід при піднятті огорожувальних щитків.

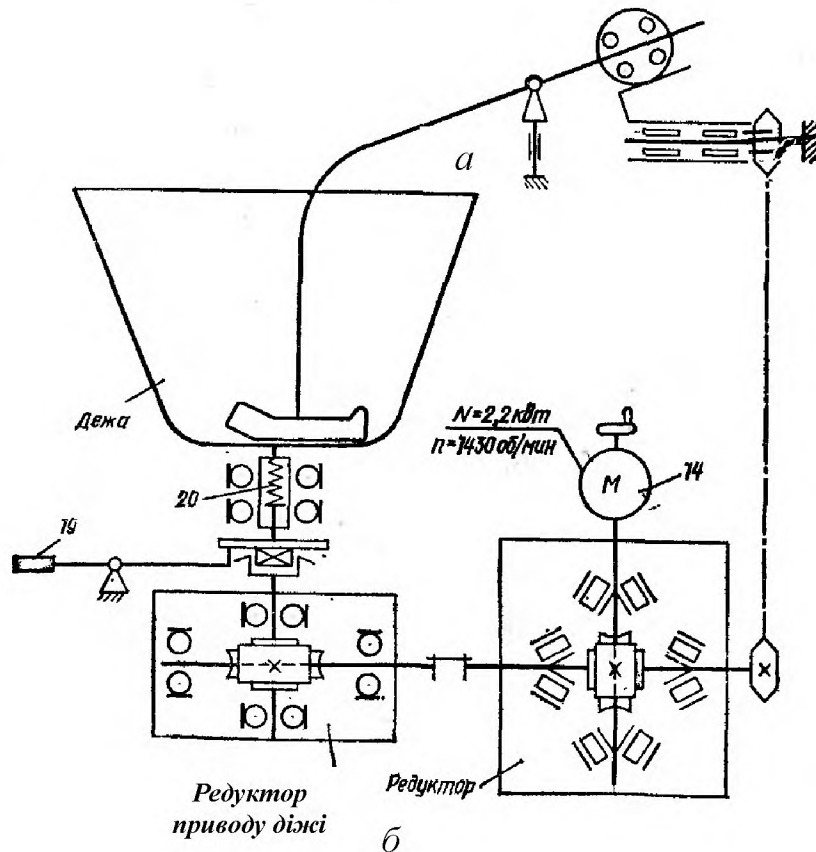
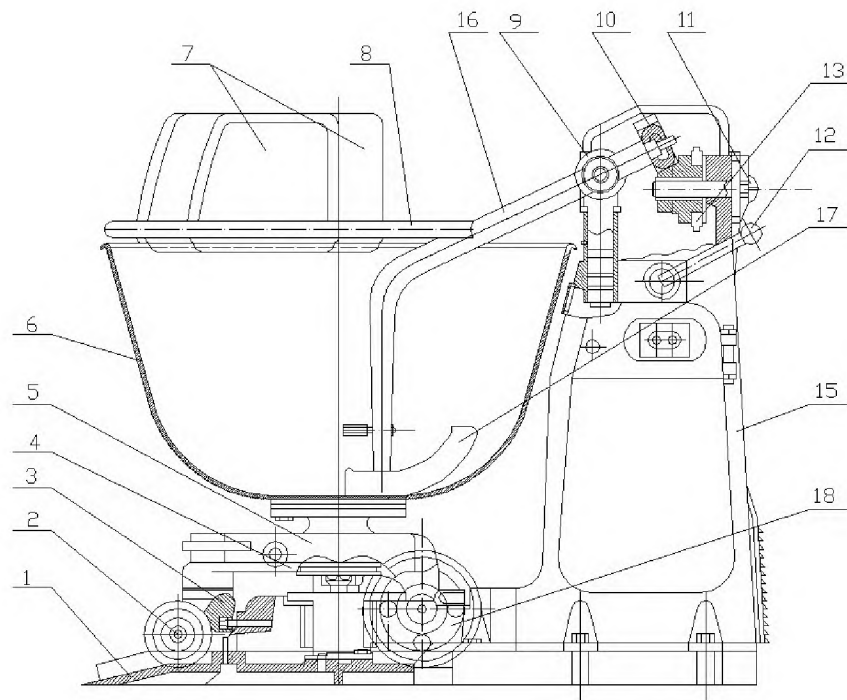


Рисунок 9.3 – Тістомісильна машина ТММ-1М: а – вигляд загальний; б – схема кінематична; 1 – плита фундаментна; 2, 18 – колеса поворотні; 3 – візок пересувний; 4 – диск; 5 – кожух; 6 – діжа; 7 – щити огорожувальні; 8 – важіль; 9 – підшипник кульковий; 10 – циліндрична шийка кривошипа; 11 – вісь нерухома; 12 – рукоятка; 13 – зірочка; 14 – електродвигун; 15 – станина; 16 – важіль місильний; 17 – лопать; 19 – педаль; 20 – пружина

Тістомісильна машина ТММ-60 М (рис. 9.4) призначена для замісу тіста різної консистенції, у тому числі й крутого тіста для пельменів. Вона складається з корпусу 1, місильного важеля 6 з головою 7, знімної діжі 5 і приводу. Корпус становить собою зварну раму, закриту знімними металевими кришками. Обертання діжі 5 із диском 4 і рух місильного важеля 6 здійснюється від електродвигуна 2 через клинопасову передачу 9 і одноступінчасті черв'ячні редуктори 3, 10 з міжосьовою відстанню 80 мм і передавальним числом 40. Черв'ячний редуктор 10 приводу місильного важеля кріпиться болтами 11 до рами машини нерухомо. На кінці тихохідного вала редуктора встановлений кривошип 18, з'єднаний пальцем з шатуном 17, який у свою чергу з'єднаний пальцем з вилкою повзуна 16. У нижній і верхній головках шатуна встановлені підшипники. Повзун 16 переміщується у втулці 13, запресований у корпусі. Жорсткість положення повзуна 16 забезпечується запресованим у корпус 8 напрямним пальцем 14, за яким переміщується важіль 15, з'єднаний з повзуном за допомогою штифта.

Місильна головка 7 призначена для фіксації робочого і неробочого положення місильного важеля 6. Вона складається з корпусу 24, в якому розташовані: вісь 19 місильного важеля 6, ексцентрик 23 із контргайкою 22 для регулювання проміжку між місильним важелем і діжею 5, фіксатора з пружиною 20 і важеля перемикачання 21. Для регулювання необхідно звільнити контргайку 22, потім повернути викруткою ексцентрик 23 та встановити необхідний проміжок між дном, стінкою діжі і місильним важелем, після чого слід затягнути контргайку 22.

Повзун 16 місильного механізму вставлений верхнім кінцем у хвостовик корпусу місильної головки і закріплений там за допомогою штифта 25. Шарнірний замок фіксує місильний важіль у двох положеннях: нижньому *I* (робочому) і верхньому *II* (неробочому). Звільнення фіксатора в обох положеннях місильного важеля здійснюється поворотом важеля перемикачання 21. Фіксація місильного важеля в тому чи іншому положенні здійснюється пружиною 20. При встановленні діжі на диск приводу необхідно місильний важіль 6 підняти у верхнє положення, для цього потрібно однією рукою натиснути на важіль 21, а другою рукою повернути місильний важіль вгору до упору. Важіль 21 можна опустити після початку повороту місильного важеля. Місильний важіль у верхньому положенні фіксується пружиною 20. Діжа встановлюється кільцем на поворотний диск і повертається проти годинникової стрілки до входу штифтів кільця діжі в похилі пази диска до упору. Після встановлення діжі місильний важіль переводиться в робоче положення *I*.

Живлення електродвигуна здійснюється кабелем з чотирижильним штепсельним роз'ємом 12.

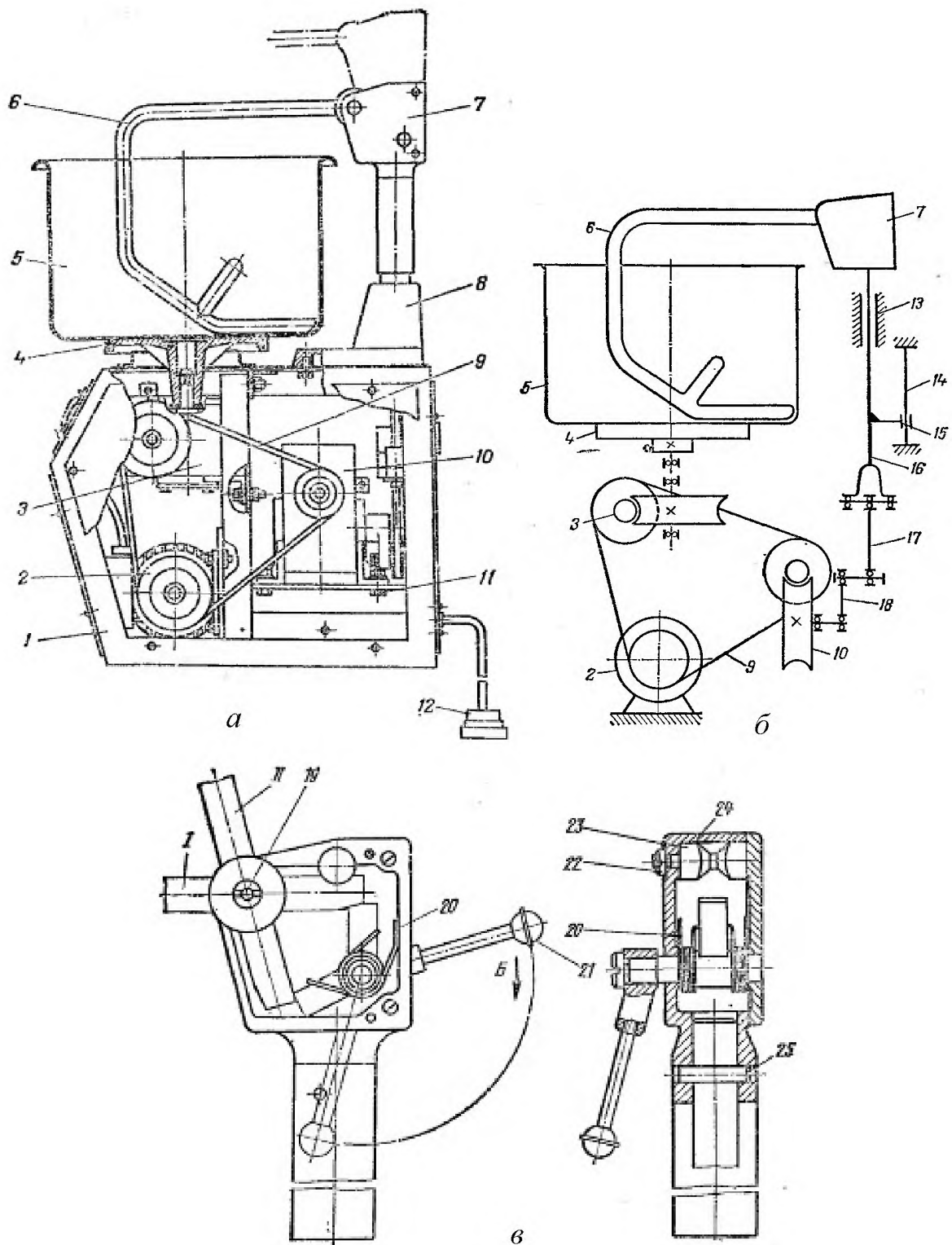


Рисунок 9.4 – Тістомісильна машина ТММ-60М: а – вигляд загальний; б – схема кінематична; в – головка місильна; 1 – корпус; 2 – електродвигун; 3, 10 – редуктори одноступінчасті черв'ячні; 4 – диск; 5 – діжа; 6 – важіль місильний; 7 – головка місильного важеля; 8 – корпус; 9 – передача клинопасова; 11 – болти; 12 – рознімач штепсельний; 13 – втулка; 14 – палець напрямний; 15 – важіль; 16 – повзун; 17 – шатун; 18 – кривошип; 19 – вісь місильного важеля; 20 – пружина фіксатора; 21 – важіль перемикання; 22 – контргайка; 23 – ексцентрик; 24 – корпус; 25 – штифт

Машина оснащена реле часу, за допомогою якого встановлюється тривалість замісу тіста (до 6 хв).

Правила експлуатації тістомісильних машин.

Очищену і вимиту діжу підкочують до машини під місильну лопать, що знаходиться у верхньому положенні. Діжа фіксується в певному положенні по відношенню до машини ТММ-1М трьома циліндричними штирями, прикріпленими до станини машини, на які рама візка наїжджає трьома циліндричними заглибленнями. Одночасно квадратний виступ, який є на цапфі діжі, входить в отвір диска другого черв'ячного редуктора і закріплюється в цьому положенні. У підготовлену таким чином машину вручну подають продукти, що підлягають перемішуванню, строго дотримуючись при цьому норми заповнення діжі продуктами. Коефіцієнт завантаження не повинен перевищувати 0,8 – для рідкого тіста і 0,5 – для крутого. Потім поворотом важеля на діжу опускають запобіжні щити і вмикають електродвигун.

Після закінчення замішування тіста електродвигун вимикають. При цьому місильна лопать повинна перебувати у верхньому положенні – поза діжою. Якщо при зупинці машини лопать виявиться всередині діжі, вона виводиться з неї поворотом маховика електродвигуна. Потім поворотом важеля підіймають огорожувальні запобіжні щити і зчищають з місильного важеля тісто, після чого натискають на педаль і викочують діжу.

У процесі роботи необхідно дотримуватися таких правил техніки безпеки: під час замісу тіста не слід нахилитися над діжею, брати пробу тіста, а також відкочувати діжу при включеному електродвигуні. Тривала і надійна робота машини залежить від своєчасного і правильного змащення тертьових елементів. Для цього кожного тижня змащують солідолом підшипники кривошипа, місильного важеля і хвостовик вилки. Щодня машинним мастилом змащують колеса і вертлюги візка. Підшипники електродвигуна і черв'ячні редуктори змащують відповідно до графіка ПВР.

Під час експлуатації машини можливі несправності, які можуть бути усунені обслуговуючим персоналом. Так, якщо при натисканні на рукоятку підйому щитка, що огорожує, останній не підіймається, значить, досить імовірно, що послаблене кріплення каркасу щитка на осі. У цьому випадку необхідно очистити поверхню ексцентрика від бруду, змастити його густим мастилом і підтягнути хомути гайками. Якщо при вмиканні електродвигуна машина зупиняється, необхідно усунути її перевантаження. Для цього слід вручну повернути маховик, натиснути кнопку «Повернення» магнітного пускача, а потім кнопковим пускачем увімкнути електродвигун.

Після закінчення роботи діжу і місильний важіль з лопаттю ретельно промивають гарячою водою і насухо витирають. Борошняний пил, що осів на машині, знімають щіткою і протирають машину вологою ганчіркою.

Для того, щоб уникнути перевантаження електродвигуна під час експлуатації машини ТММ-60М, заповнення діжі залежно від консистенції тіста проводиться в такому обсязі: для крутого тіста з вологістю 35% – 20 л; для тіста з вологістю більше 40% – 40 л.

Крім того, якщо маса діжі разом із розташованими в ній продуктами перевищує 25 кг, то установлення її на машину, зняття з машини і перенесення повинні виконуватися двома працівниками. Категорично забороняється робити завантаження компонентів і вивантаження тіста на ходу машини.

Таблиця 9.2 – Розрахунок теоретичної продуктивності та потужності тістомісильної машини

Розрахункове рівняння	Складові елементи рівняння
Теоретична продуктивність тістомісильних машин	
$Q = \frac{V \cdot \rho \cdot \varphi}{t_3 + t_6 + t_8}, \quad (9.10)$	V – об'єм діжі, м ³ ; ρ – густина суміші продуктів, кг/м ³ ; φ – коефіцієнт, що враховує заповнення об'єму діжі продуктом ($\varphi = 0,5 \dots 0,8$); t_3, t_8 – тривалість завантаження та вивантаження діжі, с; t_6 – тривалість обробки суміші продуктів, с
Потужність електродвигуна тістомісильної машини	
$N = \frac{N_1 + N_2}{\eta}, \text{ Вт} \quad (9.11)$	N_1 – потужність, необхідна для роботи місильного важеля з лопатою, Вт; N_2 – потужність, необхідна для обертання діжі, Вт; η – коефіцієнт корисної дії передаточного механізму машини

9.4. Збивальні машини

Збивальні машини застосовуються в кондитерських цехах закладів ресторанного господарства для збивання вершків, яєць, кремів та інших продуктів.

Технологічний процес збивання можна поділити на три операції:

- рівномірний розподіл компонентів у загальному обсязі;
- розчинення окремих продуктів з утворенням однорідної маси;
- насичення суміші повітрям.

Насичення рідкої суміші повітрям здійснюється головним чином за рахунок складного руху збивачів, що мають сильно розвинену поверхню і обтічну форму. Тривалість збивання залежить від технологічних вимог до готового продукту, а також від конструктивних і кінематичних параметрів збивача. Момент завершення процесу визначається органолептично або за настання стабілізації потрібної потужності електродвигуна. Різні кондитерські суміші – напівфабрикати – мають становити собою стійкі дрібнодисперсні піни, які характеризуються щільністю суміші та її в'язкістю.

При цьому необхідно зазначити, що щільність суміші та її в'язкість для одних і тих же напівфабрикатів або готових збитих продуктів можуть значно відрізнятися. Це пояснюється головним чином тим, що фізико-механічні

властивості вихідної сировини також значно відрізняються. Тому якість збитої суміші тим вище, чим більше насиченість її повітрям.

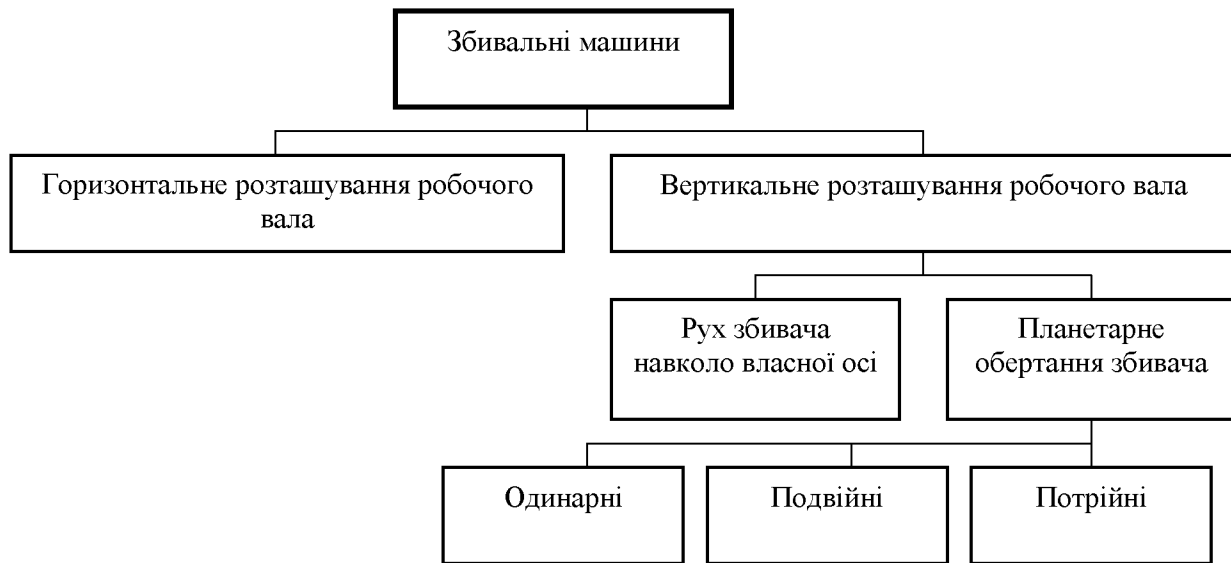


Рисунок 9.5 – Класифікація збивальних машин

Машини з вертикальним розташуванням робочого вала мають низку переваг порівняно з машинами, які мають горизонтальне розташування вала. Переваги таких машин полягають у такому: наявність змінних бачків різної ємності спрощує обслуговування, з'являється можливість їх швидкої заміни та можливість регулювати швидкість і взаємозамінювати збивачі різної конструкції.

Машини з вертикальним розташуванням робочого вала поділяються на дві великі групи: машини з обертанням збивача навколо нерухомої осі і машини з планетарним обертанням збивача. Машини з планетарним обертанням збивача здійснюють одночасне обертання навколо осі бачка і навколо власної осі. При цьому збивачі можуть мати дві і більше швидкості обертання (машини з коробками швидкостей) або безступінчасте регулювання швидкості в широкому діапазоні (машини з варіаторами швидкостей).

Достатня жорсткість конструкції і характер руху збивачів дозволяють збивати на цих машинах усі напівфабрикати. Для рівномірного впливу збивача на оброблювану масу передавальне відношення між сонячним колесом і шестернею-сателітом робочого вала підбирається у вигляді нескінченної дробі. Шестерня-сателіт робочого вала з сонячним колесом має або внутрішнє, або зовнішнє зачеплення. Якщо зачеплення зовнішнє, то точки збивача рухаються по подовженій епіциклоїді, якщо внутрішнє – по подовженій гіпоциклоїді. При русі по епіциклоїді найбільша швидкість точок збивача – у стінок бачка, при русі по гіпоциклоїді – ближче до центру бачка. При цьому воронка не утворюється і процес перебігає швидше. Робочою ємністю машин з планетарним рухом збивача служить нерухомий об'ємний бачок, що має форму вертикального циліндра з днищем у вигляді шарового сегмента. Така форма

днища сприяє посиленню осьових потоків, що особливо важливо при збиванні високов'язких продуктів, оскільки забезпечується перемішування шарів, що збиваються по висоті.

Робочими органами збивальних машин служать легкознімні збивачі (рис. 9.6).

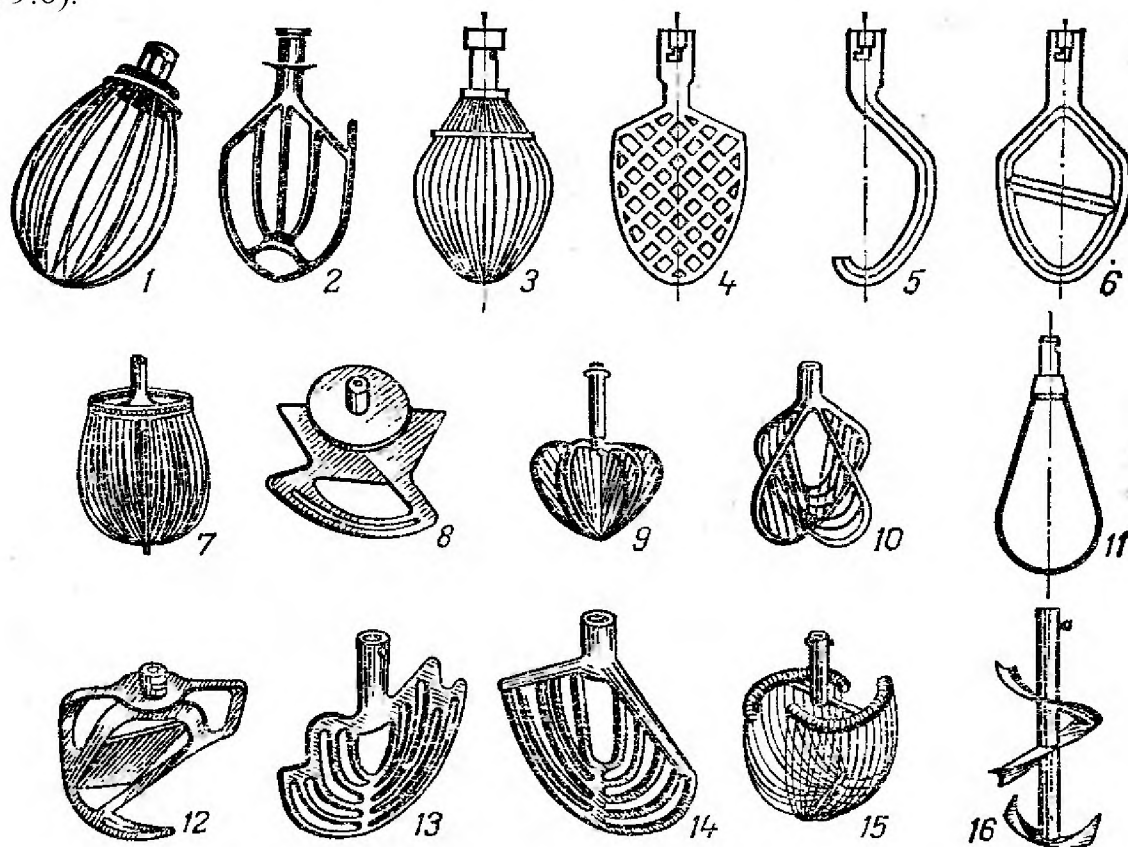


Рисунок 9.6 – Збивачі для приготування кондитерських сумішей до збивальних машин з вертикальною віссю обертання: 1, 3, 7, 9, 11, 15 – збивачі у вигляді віночків, які складаються з прутків; 2, 4, 13, 14 – збивачі плоскорешітчасті; 5 – збивач крюкоподібний; 6 – збивач рамний; 8, 10, 12 – збивачі здвоєні та фігурні

На практиці широко використовуються збивачі у вигляді венчика, що складається з ряду прутків (1, 3, 7, 9, 11, 15). Венчики в основному використовуються для збивання найрідкіших сумішей. Кріплення прутків у різних збивачів здійснюється по-різному: в одних – верхні кінці прутків закріплені на носійному каркасі, що має форму кільця; в інших – прутки розташовані по гвинтовій лінії і закріплені на центральному стрижні тощо. Для забезпечення міцності прутки збивача скріплюються між собою кільцями, скобами та ін. Незважаючи на це, основним недоліком конструкції пруткових збивачів є мала міцність прутків, які в процесі експлуатації часто відриваються. Збивач 11, виконаний з одного прутка, застосовується для збивання рідких сумішей. Плоскорешітчасті збивачі 2, 4, 13, 14 і здвоєні плоскорешітчасті і фігурні 8, 10, 12 застосовуються в основному для збивання густих сумішей (крем вершковий, заварне тісто тощо). Крюкоподібний 5 і рамний 6 збивачі

застосовуються для замішування крутого тіста. Лопатеві збивачі 16 використовуються для збивання густих сумішей (вершкового крему, сирного крему, напівфабрикату для пісочного тіста та ін.). Лопатевий збивач складається з основного стрижня, до якого приварені лопаті з постійним кроком. Крок між лопатями впливає на продуктивність машини. Збільшення кількості лопатей на збивачеві (зменшення кроку) збільшує продуктивність машини, але при цьому ускладнюється санітарна обробка збивача.

Будова збивальних машин

У закладах ресторанного господарства застосовуються збивальні машини МВ-6, МВ-35М, МВ-35 (2М), МВ-60, МВ-1,1/220-20; МВ-2,05/380-40 з індивідуальним електродвигуном і змінні механізми МС4-7-8-20, МВП-ІІ-1 та інші.

Збивальна машина МВ-35 (2М) (рис. 9.7, а, б). Корпус машини повністю виготовлений з алюмінію. Він складається з основи 17, станини 16 і головки 15, які з'єднані між собою болтами і штифтами. На відміну від МВ-35М, у машини майже повністю змінені кінематична схема, будова і компоновка деяких вузлів.

У голівці 15 змонтовані привід, механізм 7 регулювання швидкості обертання робочого органа і пульт керування машиною. Ці механізми закриті знімною алюмінієвою кришкою, яка закріплюється двома гвинтами.

Привід складається з електродвигуна 14, встановленого на зварному кронштейні, клинопасового варіатора швидкості і планетарного механізму. На валу електродвигуна закріплений гвинтом нижній ведучий напівшків 13. Верхній провідний напівшків 12 з'єднаний з напівшківками 13 за допомогою шліцьового з'єднання; він підтиснутий пружиною 11 і закріплений гвинтом. Через оливницю в порожнину між шківками подається мастило. Для запобігання витікання мастила встановлене гумове кільце.

Механізм 7 регулювання швидкості обертання робочого органа складається з литої основи, на якій розміщений ходовий гвинт 5 з маховиком 6. На гвинті 5 знаходиться гайка, поєднана за допомогою пазів звилкою. Вилка сухарями 4 з'єднана з обоймою веденого нижнього напівшківа 8. При переміщенні напівшківа вгору пас 10 переміщується до периферійної частини напівшківів 8, 9 й одночасно, стискаючи пружину 11, переміщується до осі напівшківів 12, 13. При цьому частота обертання вала і відповідно збивача 2 зменшується. При переміщенні напівшківа вниз пас 10 звільняється. Напівшківки 12, 13 під дією пружини 11 зближуються, а пас 10 переміщується до периферійної частини шківів й одночасно до осі напівшківів 8, 9. Частота обертання вала і відповідно збивача 2 збільшується. При обертанні гвинта 5, що знаходиться в зачепленні з шестернею, повертається зубчастий диск зі шкалою. Положення шкали, на якій вказана частота обертання збивача (у цифровому вираженні), визначається за рисою покажчика. Планетарний механізм встановлюється в розточення головки 3 і кріпиться за допомогою шпильок і гайок. Механізм складається з кришки, до якої запресована порожниста опора.

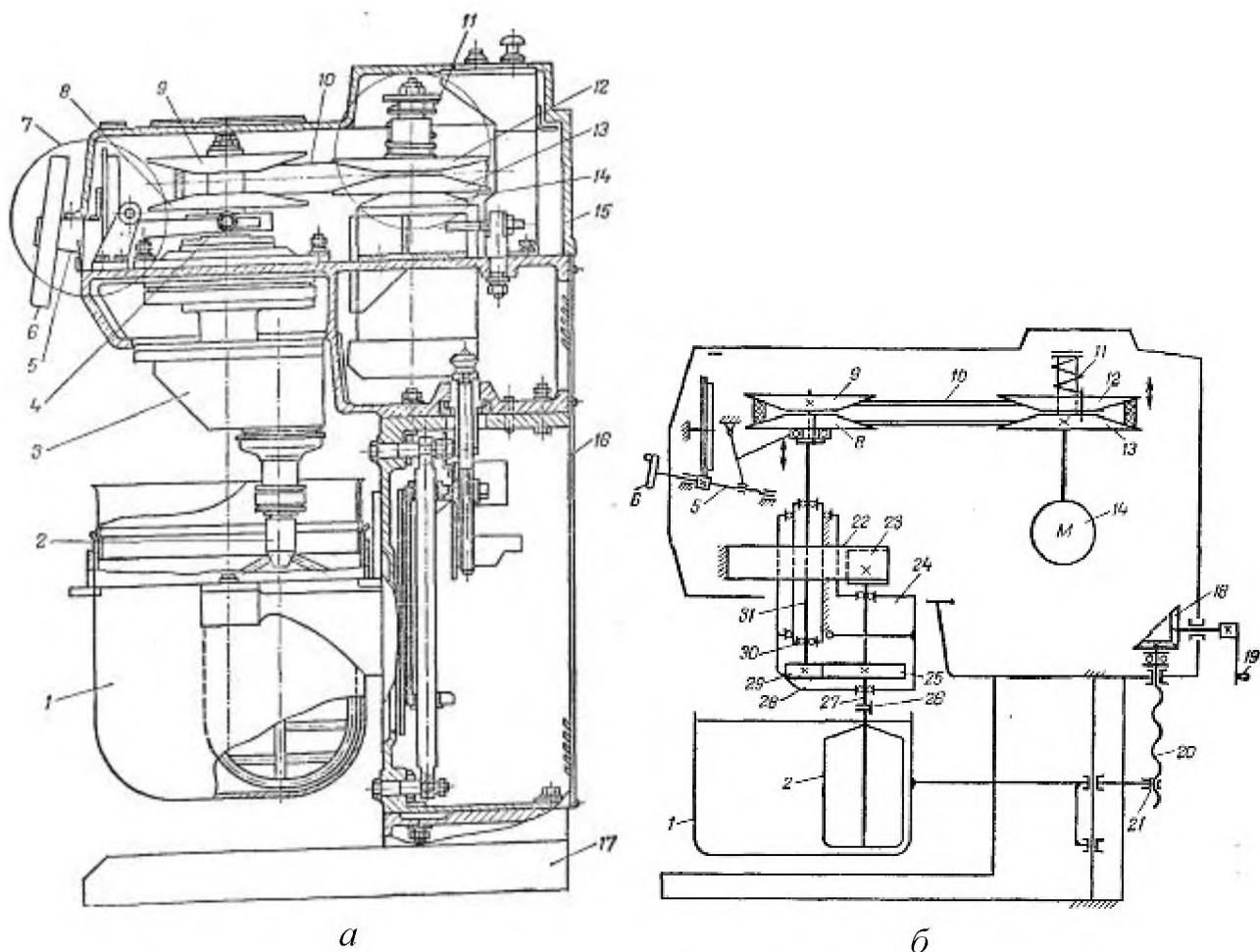


Рисунок 9.7 – Машина МВ-35: а – вигляд загальний; б – схема кінематична; 1 – бачок; 2 – збивач; 3 – головка; 4 – сухарі; 5 – гвинт ходовий; 6 – маховик; 7 – механізм регулювання швидкості обертання робочого органа; 8 – напівшків нижній ведений; 9 – напівшків верхній ведений; 10 – пас; 11 – пружина; 12 – напівшків верхній провідний; 13 – напівшків нижній провідний; 14 – електродвигун; 15 – головка; 16 – станина; 17 – основа; 18 – конічна зубчаста передача; 19 – рукоятка; 20 – ходовий гвинт; 21 – гайка; 22 – сонячне колесо; 23 – сателіт; 24 – водило; 25 – зубчасте колесо; 26 – гільза; 27 – вал; 28 – кришка алюмінієва; 29 – шестерня; 30 – підшипник; 31 – вал

На опорі на двох радіальних підшипниках встановлено литий корпус водила 24. Причому нижній підшипник поміщений у стакан. Водило 24 закріплено на опорі у вісному напрямі різьбовою втулкою, яка через проміжну втулку замикає внутрішні обойми підшипників. Усередині опори на двох радіальних підшипниках 30 із захисною шайбою встановлений вал 31. На шліцьових кінцях вала знаходяться: на нижньому – шестерня 29, на верхньому – верхній ведений полушків 9 і нижній ведений полушків 8 з обоймою і радіальним підшипником із захисною шайбою. У порожнину напівшківа 8 через олійницю подається мастило. До водила 24 болтами і штифтом приєднана лита алюмінієва кришка 28. У кришці і водилі є спільне розточування, в якому

на двох радіальних підшипниках установлений вихідний робочий вал 27, причому нижній підшипник знаходиться в стакані. На валу 27 змонтовані: на верхньому шлицьовому кінці – сателіт 23, у середині вала 27 на шпонці – зубчасте колесо 25 і на нижньому кінці за допомогою штифта – гільза 26. Від вісного переміщення вал 27 утримує кришка, в якій встановлена гумова манжета. Манжета разом із пластмасовим ковпаком служить для захисту від витікання мастила. Зубчасте колесо 25 знаходиться в зачепленні з шестернею 29, а сателіт 23 – з сонячним колесом 22, що кріпиться до нижнього торця кришки болтами і штифтом. Для захисту від витікання мастила із зубчастої передачі служить піддон, який закріплений на водилі 24 гвинтами. Для врівноваження планетарного механізму на водилі закріплено противагу.

У гільзу 26 вихідного вала 27 встановлюється збивач 2 і штифтом заводиться в байонетний паз. По гільзі переміщується втулка, яка блокує випадання збивача в процесі роботи машини. Від провертання втулку утримує фіксатор, що входить у шпонковий паз. Бачок 1 встановлюється на штирі кронштейна. Піднімання й опускання бачка 1 здійснюються ручним приводом за допомогою рукоятки 19. При цьому через конічну зубчасту передачу 18 обертання надається ходовому гвинту 20. Гайка 21, зафіксована від повороту пазом платформи, переміщується по ходовому гвинту, тягнучи за собою платформу, кронштейн і бачок. Бачок переміщується вгору до упору. Ходовий гвинт обертається в чавунному корпусі і спирається на упорний підшипник. Машина оснащена автоматичним вимикачем, що забезпечує захист електрообладнання машини від струмів короткого замикання.

Правила експлуатації збивальних машин

До початку роботи перевіряють справність електропускових приладів і заземлення, а також кріплення бачка до станини. Бачок і збивач промивають гарячою водою. На робочий вал машини насаджують необхідний збивач і закріплюють його. У машин, що мають коробки швидкостей, під час роботи забороняється змінювати швидкість збивача. Виняток становлять збивальні машини МВ-35М, МВ-6 і МВ-35 (2М), що мають клинопасовий варіатор швидкості. Завантажувати продукти в бачок і визначати їх готовність дозволяється тільки при вимкненому електродвигуні. Після закінчення збивання електродвигун вимикають і після повної його зупинки знімають збивач. Потім звільняють кронштейн і кріплять бачок. Звільнивши бачок від продукту, його промивають гарячою водою і просушують. Зовнішні поверхні машини протирають вологою тканиною.

Машина повинна бути встановлена так, щоб навколо неї був вільний простір. У разі пробуксовки варіаторного паса через потрапляння мастила на поверхню шківів або пас або через послаблення натягу пасу внаслідок його подовження вимикають електродвигун, знімають кришку, видаляють мастило і протирають шківів і пас або замінюють його запасним. При сильному шумі в передавальному механізмі і надмірному нагріванні корпусу редуктора, що може статися через відсутність мастила в передавальному механізмі або підшипниках, виконують змащування відповідно до інструкції.

Таблиця 9.3 – Розрахунок теоретичної продуктивності та потужності збивальної машини

Розрахункове рівняння	Складові елементи рівняння
1	2
Теоретична продуктивність збивальної машини	
$Q = \frac{V \cdot \rho_{\text{сум}} \cdot \varphi_3 \cdot 3600}{\tau_3 + \tau_0 + \tau_{\text{в}}}, \quad (9.12)$	<p>Q – продуктивність збивальної машини, кг/год; V – об'єм робочого бачка, м³; $\rho_{\text{сум}}$ – густина суміші продуктів, які оброблюються, кг/м³; φ_3 – коефіцієнт завантаження бачка (під час збивання білково-яєчних сумішей, вершків, сметани приймають $\varphi_3 = 0,3 \dots 0,4$, масляних кремів – $\varphi_3 = 0,4 \dots 0,6$); $\tau_3, \tau_0, \tau_{\text{в}}$ – відповідно тривалість завантаження, обробки та вивантаження продуктів, с (залежно від кількості завантажуваних продуктів приймають $t_3 = 10 \dots 20$ с; залежно від конструкції машини – $t_{\text{в}} = 15 \dots 30$ с; тривалість збивання t_0 залежить від технологічних вимог, які ставляться до продукту, який одержують, та частоти обертання робочого органа; t_0 приймають на основі відомих технологічних вимог)</p>
Потужність збивальної машини	
$N_0 = \frac{M_{\text{кр}} \cdot \omega_{\text{в}} \cdot K_a}{1000 \cdot \eta}, \quad (9.13)$	<p>N_0 – потрібна потужність, кВт; $M_{\text{кр}}$ – момент сили, що необхідний для подолання лопатевого опору продукту, Н·м; $\omega_{\text{в}}$ – кутова швидкість водила, рад/с; K_a – коефіцієнт запасу потужності, який враховує пусковий момент, коли виникають підвищені навантаження (приймають $K_a = 1,1$); η – загальний коефіцієнт корисної дії приводу машини</p>
$M_{\text{кр}} = P \cdot R_{\text{в}}, \quad (9.14)$	<p>P – сила опору середовища під час збивання продукту, Н; $R_{\text{в}}$ – радіус водила, м</p>
$P = \xi F \cdot \frac{v_{\text{сер}}^2 \cdot \rho_{\text{сум}}}{2}, \quad (9.15)$	<p>ξ – питомий коефіцієнт опору збивальної суміші (приймають залежно від виду продукту та швидкості збивання $v_{\text{сер}}$); F – площа проекції прутків або лопатів збивача, який рухається, на площину, перпендикулярну напрямкові, її максимальної швидкості, м²; $v_{\text{сер}}$ – середня швидкість руху робочого органа, м/с.</p>

1	2
$U_{\text{сер}} = 1,32 \cdot \omega_{\text{в}} \cdot R_{\text{в}} \quad (9.16)$	
$\omega_{\text{в}} = \frac{\pi \cdot n_{\text{в}}}{30}, \quad (9.17)$	$n_{\text{в}}$ – частота обертання водила, хв^{-1}
$\eta = \eta_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{з}}^2 \cdot \eta_{\text{шк}}^4, \quad (9.18)$	$\eta_{\text{п}}$ – ККД пасової передачі; $\eta_{\text{з}}$ – ККД зубчастої передачі; $\eta_{\text{шк}}$ – ККД підшипників кочення

ДОЗУВАЛЬНО-ФОРМУВАЛЬНЕ УСТАТКУВАННЯ

10.1. Тісторозкочувальні машини

Дозувально-формувальне устаткування. Основними способами розподілу продуктів на порції є дозування і формування.

Дозування – це поділ продуктів на частини, однакові за геометричними розмірами, масою або об'ємом без надання їм заданих форм. Дозують сипучі, рідкі, фаршеподібні, в'язкопластичні та інші продукти.

Формування – це надання порціям заданої форми і заданих геометричних розмірів, які повинні зберігатися в отриманих виробів під час подальшої технологічної обробки.

У закладах ресторанного господарства використовують в основному технологічні машини, які здійснюють здвоєний дозувально-формувальний процес, тобто ділять продукти на порції заданої маси і надають їм певну геометричну форму. Здвоєному дозувально-формувальному процесу можуть бути піддані продукти, які добре зберігають надану їм форму, наприклад вироби з тіста, м'ясного, рибного, овочевого, круп'яного і картопляного фаршів, вершкове масло і маргарин тощо. Рідкі й сипучі продукти можна тільки дозувати або фасувати.

У закладах ресторанного господарства використовують дозувально-формувальні машини, що обробляють продукти тиском за допомогою відповідних робочих органів. Робочими органами таких машин служать різні пристрої, що забезпечують здавлювання і ущільнення, тобто штампи, поршні, валки, шнеки тощо.

За *функціональним призначенням* дозувально-формувальне обладнання класифікують на такі групи:

- машини для формування котлет;
- дільники масла;
- машини для формування вареників і пельменів;
- тісторозкочувальні машини;
- дозатори крему;
- машини для відсадження заготовок з тіста тощо.

Тісторозкочувальна машина МРТ-60М призначена для розкочування крутого пшеничного тіста пластами або стрічками завтовшки від 1 до 50 мм, з яких виготовляють різні кондитерські вироби, а також домашню локшину, пельмені, вареники тощо.

Тісторозкочувальна машина МРТ-60М (рис. 10.1 а, б, рис. 10.2) складається з електродвигуна з черв'ячним редуктором, зварного каркасу, розкочувальних валків, механізму регулювання проміжку між валками, пристрою для посипання валків борошном, транспортера і пускового пристрою. Робочими органами машини служать розкочувальні валки 12, осі яких розміщені в підшипниках кочення. Підшипники нижнього валка закріплені

нерухомо на рамі 14 у стійках, а верхнього – у поворотному кронштейні 13, з'єднаному тягою з регульовальним маховиком. Маховик 5 розташований на передній панелі машини, у зручному для роботи місці. Робочий проміжок між розкочувальними валками регулюється обертанням маховика в той чи інший бік. Величина проміжку між валками вказується стрілкою, яка розташована на циферблаті, що встановлений на одній із стійок. Опорні стійки валків кріпляться болтами до каркасу 3 машини.



Рисунок 10.1 – Тісторозкочувальна машина МРТ-60М

Над розкочувальними валками укріплений знімний бункер 11, який отримує коливальний рух від храпового механізму. Храповий механізм встановлений співвісно з нижнім розкочувальним валком, що передає йому обертання. Через сито, розміщене в днищі знімного бункера, борошно просипається на валки і пласт тіста, який розкочується; це запобігає прилипанню тесту до валків. До стійок прикріплений завантажувальний лоток 8, поверхня якого знаходиться на рівні проміжку між розкочувальними валками. Над лотком встановлена запобіжна решітка 10. Відстань від нижньої кромки запобіжної решітки до поверхні завантажувального лотка складає близько 70 мм. При повороті решітки на кут більше 5° розмикаються контакти мікрореле і електродвигун машини вимикається. При опусканні решітки на місце контакти мікрореле замикаються і електродвигун знову може бути увімкнений. На рамі 14 під розкочувальними валками встановлений транспортер 7.

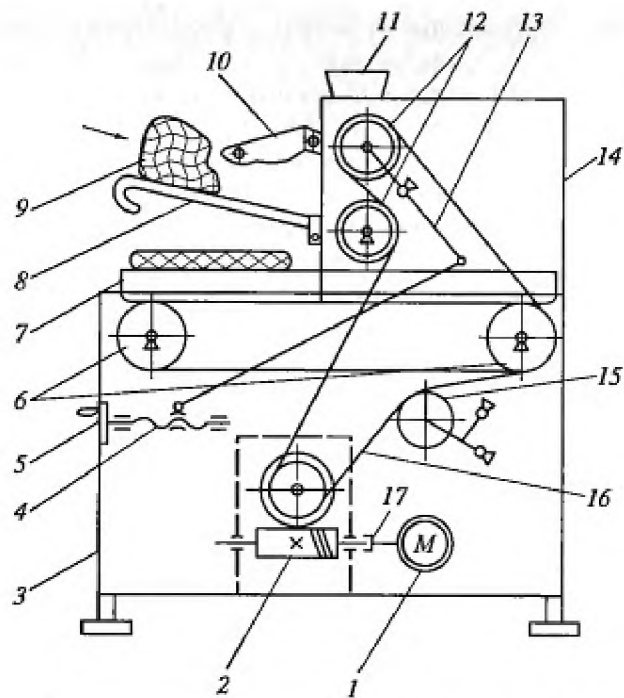


Рисунок 10.2 – Принципова та кінематична схеми тісторозкочувальної машини МРТ-60М: 1 – електродвигун; 2 – редуктор черв'ячний; 3 – каркас; 4 – пара гвинтова; 5 – маховик; 6 – валок транспортера; 7 – транспортер; 8 – лотік завантажувальний; 9 – продукт; 10 – решітка запобіжна; 11 – бункер для муки; 12 – валки розкочувальні; 13 – кронштейн поворотний; 14 – рама; 15 – валок натягувальний; 16 – передача ланцюгова; 17 – муфта кулачкова

Під транспортером 7 розташований деко для збирання борошна, яке обсіпалося із тіста, що розгортається. Під час роботи машини розкатаний пласт тіста опускається на стрічку транспортера і переміщується до оператора, який у разі необхідності може направити тісто на повторне розкочування. Для подальшого розкочування необхідно зменшувати проміжок між валками на 3...4 мм. Транспортер складається з двох валків – натягувального 15 і привідного 6. На валках закріплена нескінченна бавовняна стрічка транспортера. Ведучий і натягувальний валки транспортера з'єднані між собою двома паралельними втулично-роликівими ланцюгами, які запобігають прослизанню стрічки транспортера під час роботи машини. Транспортер і розгортальні валки приводяться у рух ланцюговою передачею 16 від привідного пристрою.

Усередині рами машини встановлені електродвигун 1 і черв'ячний редуктор 2. Вал електродвигуна з'єднаний із вхідним валом редуктора кулачковою муфтою 17. На вихідному валу редуктора закріплена повідна зірочка, яка за допомогою втулично-роликівого ланцюга приводить у рух розгортальні валки і транспортер. При зміні міжосьової відстані між розкочувальними валками за допомогою підпружиненого важеля натягувального пристрою натягується ланцюг, що забезпечує нормальну роботу передачі.

Каркас 3 машини з усіх боків облицьований декоративними щитками, виготовленими з тонколистової сталі і пофарбованими із зовнішнього боку емалевою фарбою. Пуск і зупинка машини здійснюються кнопковою станцією, закріпленою на лицьовій панелі машини, і магнітним пускачем, що встановлений усередині машини.

Принцип дії. У процесі роботи машини підготовлене до розкочування тісто подається на завантажувальний лотік, де воно захоплюється валками, що обертаються назустріч один одному, і у вигляді стрічки або пласта опускається на стрічку транспортера. При повторному розкочування відстань між розкочувальними валками зменшують і знову тісто подають на завантажувальний лоток.

Таблиця 10.1 – Розрахунок теоретичної продуктивності тісторозкочувальної машини

Розрахункове рівняння	Складові елементи рівняння
Теоретична продуктивність тісторозкочувальної машини	
$Q_t = F_0 \cdot v_0 \cdot \varphi \cdot \rho_n$ (10.1)	F_0 – площа щілини між розкочувальними валками, м ² ; v_0 – швидкість руху пласта тіста, м/с; ρ_n – густина тіста, кг/м ³ ; φ – коефіцієнт використання поверхні валків ($\varphi = 0,6 \dots 0,8$)
$F_0 = h_0 \cdot l$ (10.2)	h_0 – відстань між валками, м; l – робоча довжина валків, $l = 0,6$ м
$v_0 = \pi \cdot D \cdot n$ (10.3)	D – діаметр розкочувальних валків, м; n – частота обертання розкочувальних валків, с ⁻¹

10.2. Формувальні машини

Котлетоформувальна машина МФК-2240 (рис. 10.3) призначена для формування й одностороннього панірування виробів з м'ясного, рибного, картопляного фаршів, а також манних биточків круглої форми. Машина МФК-2240 є машиною настільного типу. Складається з корпусу, електродвигуна, черв'ячного редуктора, кришки столу з завантажувальним бункером, шнека-живильника, формувального столу, бункера для панірувальних сухарів і приймального лотка. Робочим органом машини є формувальний стіл 11 з трьома круглими отворами-чарунками 9. Стіл закріплений на вертикальному порожнистому валу, усередині якого встановлена тяга механізму регулювання маси виробу, що формується. Над столом розташовуються два завантажувальні пристрої: циліндричний бункер – 5 для фаршу і конічний бункер 8 – для панірувальних сухарів. Бункер для фаршу встановлений на кришці формувального столу. Усередині бункера

розташований шнек-живильник 6, що нагнітає фарш з бункера в отвори-чарунки 9 формувального столу. У чарунках формувального столу розташовані робочі інструменти машини – поршні 12, які при обертанні стола здійснюють зворотно-поступальний рух. Елементами робочого інструменту вважають також кромки осередків формувального столу і кромки вікна 7 бункера, які відокремлюють порцію фаршу від основної маси.

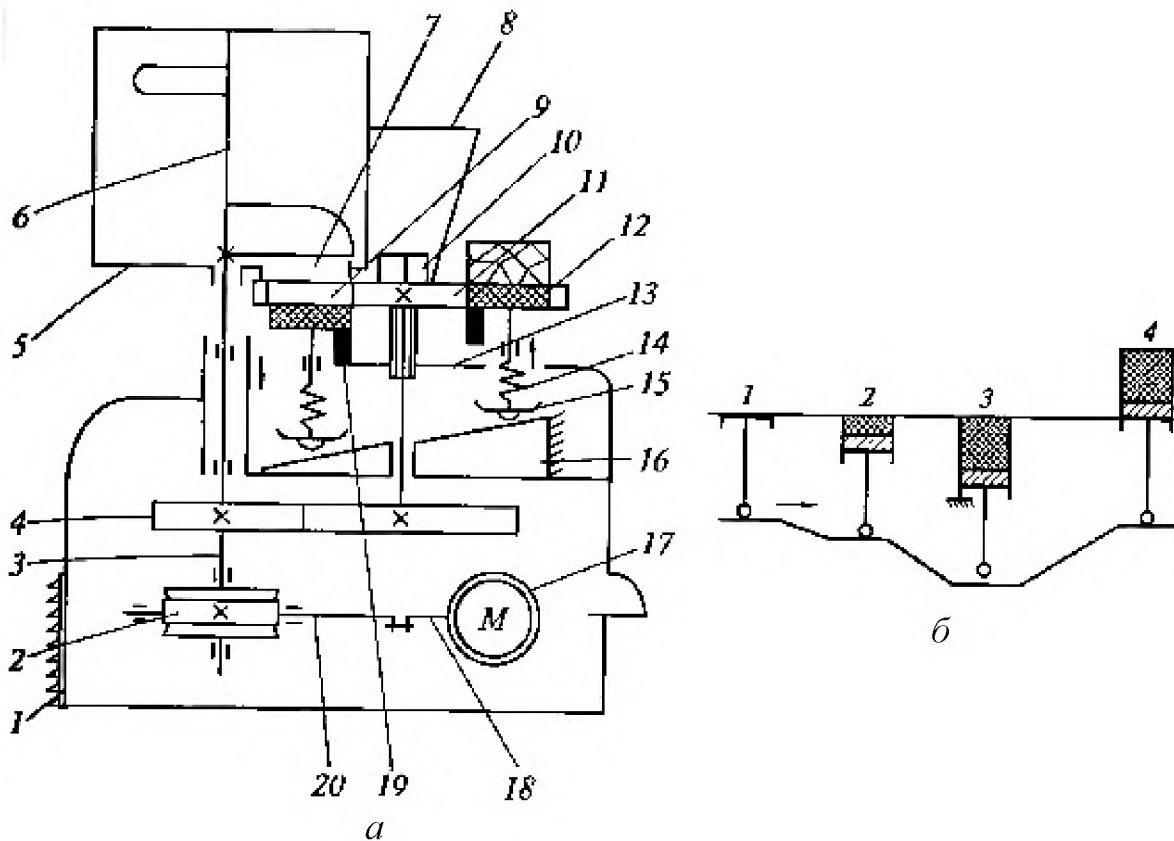


Рисунок 10.3 – Котлетоформувальна машина МФК-2240:
 а – схема принципова; б – циклограма руху поршня формувального столу;
 1 – корпус; 2 – черв'ячний редуктор; 3 – вал шнека-живильника; 4 – передача циліндрична; 5 – бункер для фаршу; 6 – шнек-живильник; 7 – отвір бункера; 8 – бункер для сухарів; 9 – отвір-чарунка; 10 – гвинт регулювальний; 11 – стіл формувальний; 12 – поршень; 13 – планка; 14 – пружини; 15 – штовхач; 16 – копір торцевий; 17 – електродвигун; 18 – вал електродвигуна; 19 – упор; 20 – вал черв'ячного редуктора

Робочі органи машини приводяться в дію від електродвигуна 17, встановленого всередині корпусу 1. Вал 18 електродвигуна телескопічно з'єднаний з валом 20 черв'ячного редуктора 2, від якого приводиться в обертання шнек-живильник 6. Обертальний рух формувального столу передається через циліндричну передачу 4, одне з коліс якої закріплено на валу шнека-живильника 6, а інше – на порожнистому валу формувального столу 11.

Поршням, розташованим у чарунках формувального столу 11, зворотно-поступальний рух передається торцевим диском-копіром 16, який становить

собою ступеневе кільце, закріплене на станині. На робочу поверхню диска-копіра спираються штовхачі 15 поршнів. При обертанні столу штовхачі ковзають по диску-копіру, а поршні завдяки пружинам 14 піднімаються або опускаються в чарунках відповідно до профілю диска-копіра. Машина оснащена механізмом регулювання маси виробу, що формується. Регулювання досягається шляхом змінення положення поршня в чарунці формувального столу. Для цього є регулювальний гвинт 10, планка 13 і упор 19, що обмежують рух поршня вниз. Нижнє положення поршня залежить від встановлення планки, яка змінює своє положення при обертанні регулювального гвинта. Напрямок обертання гвинта вказано на його головці буквами: «М» – менша маса, «Б» – більша маса. До складу розвантажувального пристрою входять скидач і приймальний лотік, площина якого встановлена на рівні формувального столу. Усі деталі машини об'єднані загальним корпусом 1.

Принцип дії. Під час вмикання електродвигуна машини формувальний стіл з поршнями і шнек-живильник приводяться в обертання. У процесі обертання формувального столу кожен поршень за один оберт опускається двічі (рис. 10.3, б): перший раз (положення 2), коли чарунка з поршнем знаходиться під бункером з панірувальними сухарями, і другий раз (положення 3), коли поршень розташовується під бункером з фаршем і чарунка столу збігається з отвором бункера. Під час першого опускання на глибину 1,5...2 мм на поршень насипаються сухарі, а при другому – простір над поршнем заповнюється фаршем, що нагнітається з бункера шнеком-живильником. При подальшому обертанні формувального столу кромки чарунок та вікна бункера відрізають порцію фаршу, ущільнюють її і заповнюють весь обсяг чарунки. Подальший рух столу викликає переміщення штовхача поршня по ділянці підйому на диску-копірі, у результаті чого поршень з відформованим виробом піднімається на один рівень з поверхнею столу (положення 4). Тут на відформований виріб натискає скидач, зіштовхуючи виріб із поверхні поршня і столу на розвантажувальний лотік. Після цього оператор за допомогою спеціальної лопатки знімає відформований виріб з розвантажувального лотіка й укладає його непанірованим боком на посипаний панірувальними сухарями деко.

Правила експлуатації котлетоформувальної машини.

Перед початком роботи перевіряють правильність встановлення робочих органів, справність машини та наявність заземлювального проводу. Потім завантажують бункери машини панірувальними сухарями і фаршем. Поруч з машиною на столі встановлюють листи, посипані панірувальними сухарями. Після цього вмикають електродвигун і виконують формування п'яти-шести виробів, зважують їх на контрольних вагах і в разі необхідності регулюють масу виробів, що формуються за допомогою регулювального пристрою. Регулювання здійснюється при увімкненому електродвигуні машини шляхом обертання регулювального гвинта в той або інший бік. Неповновагові вироби поміщають у бункер для фаршу. У разі неповного заповнення фаршем надпоршневого простору машину зупиняють, переконуються в наявності

фаршу в бункері і в разі необхідності додають його. У процесі роботи машини слід періодично перевіряти масу отриманих виробів і по мірі необхідності регулювати її.

Після закінчення роботи машину вимикають і знімають усі робочі органи для санітарної обробки. Для цього відгвинчують гайки кріплення шнека-живильника і робочого столу, а також гвинти кріплення кришки столу. Потім знімають шнек-живильник, кришку столу з завантажувальним бункером, формувальний стіл з поршнями і ретельно промивають їх гарячою водою. Зовнішні поверхні машини під бункером і формувальним столом також промивають гарячою водою і протирають насухо. Робочі поверхні формувального столу, чарунок поршнів, шнека-живильника, кришки столу і доріжку копіра після просушування змащують харчовим несолоним жиром. Рослинну олію для змащування використовувати не рекомендується. Загальну санітарну обробку машини слід проводити не рідше 2-3 разів на тиждень.

Повне розбирання машини для профілактичного огляду і ремонту здійснюють відповідно до інструкції з експлуатації та догляду за машиною. До обслуговування машини допускаються особи, які пройшли відповідний інструктаж з правильними прийомами роботи на машині й ознайомилися з інструкцією з експлуатації та догляду за машинами даного виду.

Таблиця 10.2 – Розрахунок теоретичної продуктивності та потужності котлетоформувальної машини

Розрахункове рівняння	Складові елементи рівняння
Теоретична продуктивність котлетоформувальної машини	
$Q = 3600 \cdot n \cdot z,$ (10.4)	Q – продуктивність машини, шт/год.; n – кількість обертів формувального столу, c^{-1} ; z – кількість виробів, що формуються за один оберт, шт.
Потужність електродвигуна котлето формувальної машини	
$N = \frac{(N_1 + N_2) \cdot k_a}{1000 \cdot \eta},$ (10.5)	N_1 – потужність, необхідна для подолання тертя продукту об стінки й днище бункера, Вт; N_2 – потужність, необхідна для відділення порції від загальної маси, Вт; η – ККД передавального механізму; k_a – коефіцієнт запасу потужності ($k_a = 1,6...1,7$)