

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
Механіко-технологічний факультет



Кафедра ОПХВ ім. проф. Ф.Ю. Ялпачика

**ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ
НАПІВФАБРИКАТІВ**

методичні вказівки до лабораторної роботи з дисципліни
" Інноваційні технології та обладнання галузі"
для студентів денної та заочної форми навчання
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр»

Мелітополь, 2020

Обладнання для виробництва м'ясних напівфабрикатів. Методичні вказівки для студентів, які навчаються за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування», здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» – Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2020 - 22 с

Розробники: к.т.н., доцент Паляничка Н.О.
к.т.н., ст. викл. Верхоланцева В.О.

Рецензент: доктор технічних наук, професор кафедри МЕЗ Волошина А.А.

Розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри ОПХВ ім. проф.
Ф.Ю. Ялпачика
Протокол № від 2020 р.

Методичні вказівки затверджені методичною радою факультету МТ
Протокол № від 2020 р.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Мета роботи: закріплення лекційного матеріалу за темою роботи, вивчення технології, будови і принципу роботи обладнання для виробництва м'ясних напівфабрикатів.

Час виконання роботи 4 години.

1 Порядок виконання роботи

- повторити і закріпити теоретичний матеріал з технології виробництва м'ясних напівфабрикатів;
- розглянути принцип дії та будову діючого обладнання підприємств для виготовлення м'ясних січених напівфабрикатів;
- ознайомитись з натурними зразками обладнання для виробництва м'ясних напівфабрикатів, уявити основні питання їх налагоджування і експлуатаційні і технологічні регулювання;
- скласти машинно-апаратні схеми основних видів поточкових ліній з виробництва м'ясних напівфабрикатів;
- зробити порівняльний аналіз різних видів обладнання;
- провести експериментальну частину роботи, обробити результати дослідів, сформулювати висновки, оформити звіт з роботи.

2 Завдання для самопідготовки

У процесі підготовки до заняття студент повинен:

- **вивчити і повторити:** класифікацію, призначення, принцип дії, будову та конструктивні особливості технологічного обладнання для виробництва м'ясних напівфабрикатів;
- **знати:** правила експлуатації машин і обладнання, які використовуються при виробництві м'ясних напівфабрикатів;
- **вміти:** проводити налаштування технологічного обладнання, користуватися довідковою і спеціальною літературою, проводити аналіз, формулювати висновки за результатами роботи.

3 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

3.1 Загальні відомості про січені м'ясні напівфабрикати

Січені (або рубані) напівфабрикати – це вироби, виготовлені з м'ясного фаршу, який готують з яловичого, свинячого і баранячого котлетного м'яса, що складається зі шматків м'язової тканини неоднакової маси і форми, що

залишилися при зачищенні великих шматків і порційних напівфабрикатів з м'якоті шиї, падини і покромки яловичини (які залишилися від туш II категорії), а також із шиї баранини і телятини. З урахуванням рекомендацій за раціональним використанням сировини розроблені рецептури котлет з додаванням субпродуктів, кров'яних продуктів і іншої додаткової сировини.

Крім м'ясної сировини при їх виробництві використовують меланж, яєчний порошок, пшеничний хліб, соєві і молочні білкові препарати, плазму крові, цибулю і городину (капусту, картоплю, моркву), а також сухарне борошно та спеції.

Основний асортимент м'ясних січених напівфабрикатів наведений на рисунках 1 і 2.



Рисунок 1 – Асортимент січених напівфабрикатів

Напівфабрикати з одного рубаного м'яса виробляють рідко за технологічних причин, зокрема за незадовільну структуру фаршу, а також з економічних міркувань.

Інші компоненти, які застосовують для виготовлення рубаних напівфабрикатів, звичайно дешевші за м'ясо, що знижує собівартість кінцевого продукту. Такі добавки, як хліб, картопля, яєчні продукти, білки стабілізують структуру фаршу і поліпшують консистенцію готових виробів.

Котлети, біфштекси, шніцелі, ромштекс, фарш виробляють в охолодженому і замороженому виді. У рубаних напівфабрикатів, які випускають тільки в замороженому виді, відносяться фрикадельки, кнелі, крокети та ін..

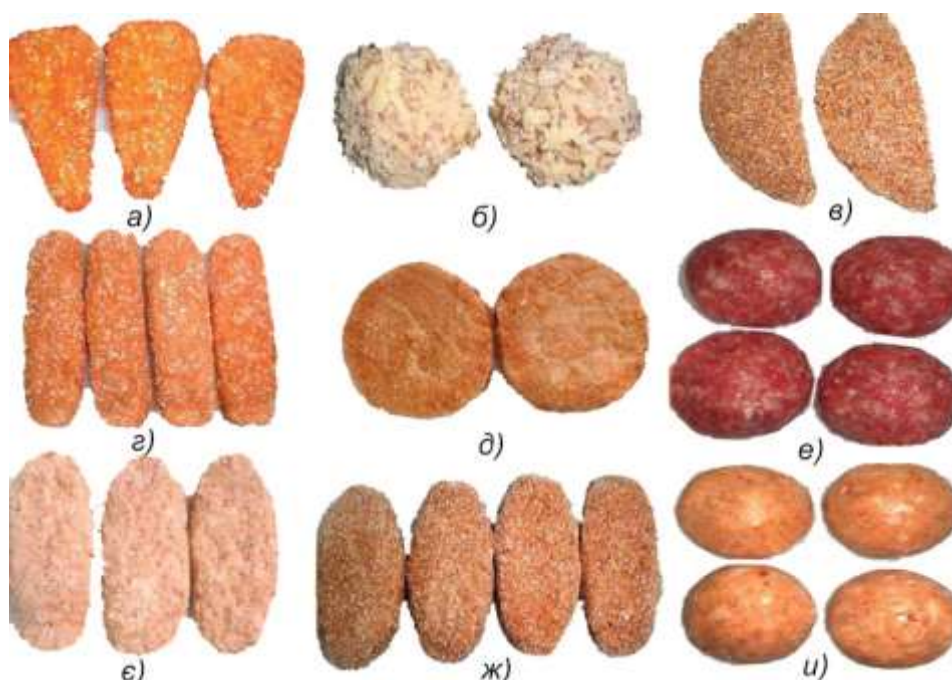


Рисунок 2 – Фото деяких видів січених м'ясних напівфабрикатів:

а) нагетси з м'яса птиці; б) кульки з м'яса птиці; в) котлети Київські; г) палички з м'яса птиці; д) котлети Янтарні; е) фрикадельки домашні; є) зрази „По-флотські“; ж) шніцель Луговий; и) тефтельки.

У рецептах рубаних напівфабрикатів регламентують масову частку води, жиру, кухарської солі, хліба (якщо він передбачений рецептурою), а також масу однієї порції.

Деякі рублені напівфабрикати панірують, тобто змочують у льезоні (збите куряче яйце) і обвалюють у дрібно подрібненій сухарній (панірувальній) масі

Кожний вид січених напівфабрикатів повинен відповідати відповідним органолептичним і фізико-хімічним показникам. Для котлет, ромштекса і биточків характерна опукло-приплюснена форма, для шніцелів – довгаста, для фаршу та біфштексів – прямокутна (у вигляді брикетів), для фрикадельок – куляста або подовжено-куляста.

На розрізі рубані напівфабрикати повинні мати вигляд добре перемішаного фаршу.

Процес виготовлення напівфабрикатів включає наступні операції: обвалювання і жилування, подрібнення м'яса на вовчку з діаметром отворів вихідної решітки 2...3 мм, подрібнення замоченого хліба, змішування складових частин фаршу у відповідності з рецептурою, формування, панірування, додаткове формування напівфабрикатів, пакування у ящики та їх пломбування (рисунок 3).

Підвищений вміст у котлетному м'ясі сполучної тканини і складність її будови обумовлюють необхідність його подрібнення. При подрібненні сполучної тканини руйнується її структура, що сприяє зменшенню видалення вологи з м'язової тканини.

Крім того, при подрібненні м'язової тканини різко збільшується поверхня утворюючих її білкових систем, а, значить, підвищується вологоутримуюча здатність при додаванні до м'ясного фаршу води або молока, особливо в присутності повареної солі, що підвищує соковитість готових виробів.

Вироби, які приготовлені з натурального м'ясного фаршу (без додавання хліба), мають пористо-губчасту структуру, добре розжовуються, але відрізняються зайвою щільністю і „гумовістю“.

Тому для підвищення соковитості і ніжності виробів з січеного м'яса до нього додають черствий хліб, що має крихку консистенцію, добре поглинає вологу і рівномірно розподіляється у фарші.

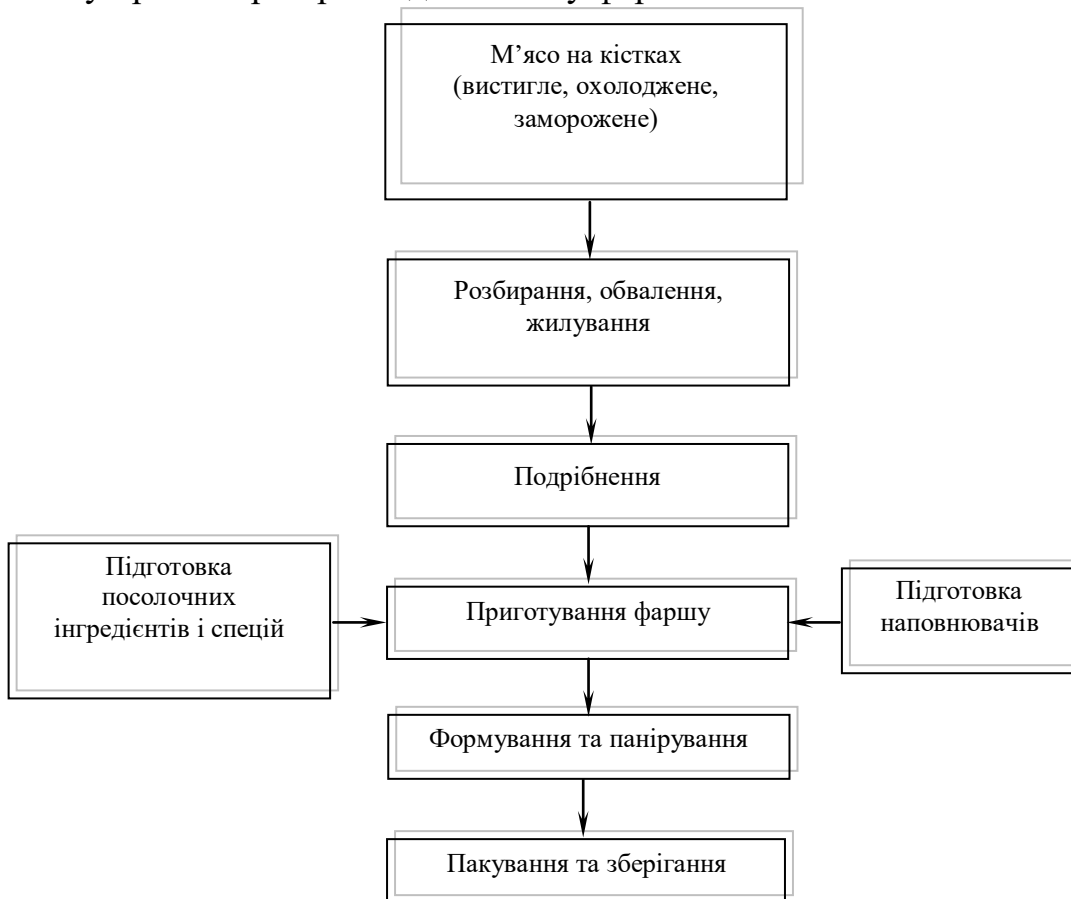


Рисунок 3 – Технологічна схема виробництва січених напівфабрикатів

При виготовленні сировини для січених виробів м'ясо, шпик, жир-сирець, цибулю і замочений хліб подрібнюють на м'ясорубці або вовчку.

Меланж розморожують і проціджують, панірувальну суміш просівають, сіль використовують у сухому вигляді або ж розчиняють і фільтрують. Шпиг для біфштексів подрібнюють на шпигорізках або вручну.

М'ясний фарш являє собою однорідну масу без кісток, хрящів, сухожилів, грубої сполучної тканини, кров'яних згустків і плівок. Фарш змішують і перемішують у фаршезмішувачах періодичної або безперервної дії.

Перемішування фаршу продовжується 4...6 хв. Щоб знизити температуру готового фаршу, частину необхідної за рецептурою води заміняють харчовим льодом.

Для формування котлет і біфштексів використовують автомати. Готові напівфабрикати мають круглу, кругло-приплюснену форму, без розірваних і ламаних країв. Поверхня біфштекса рівна, не панірована; котлет - покрита панірувальними сухарями.

Смак і запах рублених напівфабрикатів у сирому виді повинні бути властивими доброякісній сировині, у смаженому – властивими смаженому продукту. Поверхня панірованих напівфабрикатів повинна бути рівномірно посипана панірувальними сухарями.

Частину січених напівфабрикатів виробляють у замороженому стані (фрикадельки, крокети м'ясні, палички м'ясні та ін.). Їх формують на автоматах, заморожують у швидкоморозильних апаратах при температурі мінус 15...23 °С і фасують у картонні коробочки масою 300, 350 і 500 г.

3.2 Обладнання для виробництва січених напівфабрикатів

Лінія **К6-ФЛІК-200** (рисунок 4) призначена для готування м'ясних січених напівфабрикатів або рибних котлет масою 50 і 75 г з укладанням їх на лотки.

На лінії виконують наступні операції: подрібнювання м'ясної і жирової сировини, готування хлібної маси (для котлет), підготовка соєвих білкових препаратів, готування фаршу, формування і двостороннє панірування рублених напівфабрикатів, укладення їх на лотки по 40 шт.

До складу лінії входять вовчок МП-2-160 для подрібнення м'яса, жиру, капусти, картоплі, соєвих білкових препаратів, насадка МП-2-160Н для транспортування подрібненої сировини в мішалку, вовчок МП-82 для подрібнювання хліба, ванна ВХ-370 для хлібної маси, фаршмішалка К6-ФММ-150, накопичувач із ротаційним насосом КФ-НФ-200, фаршепровід, котлетний автомат К6-ФАК-50/75.

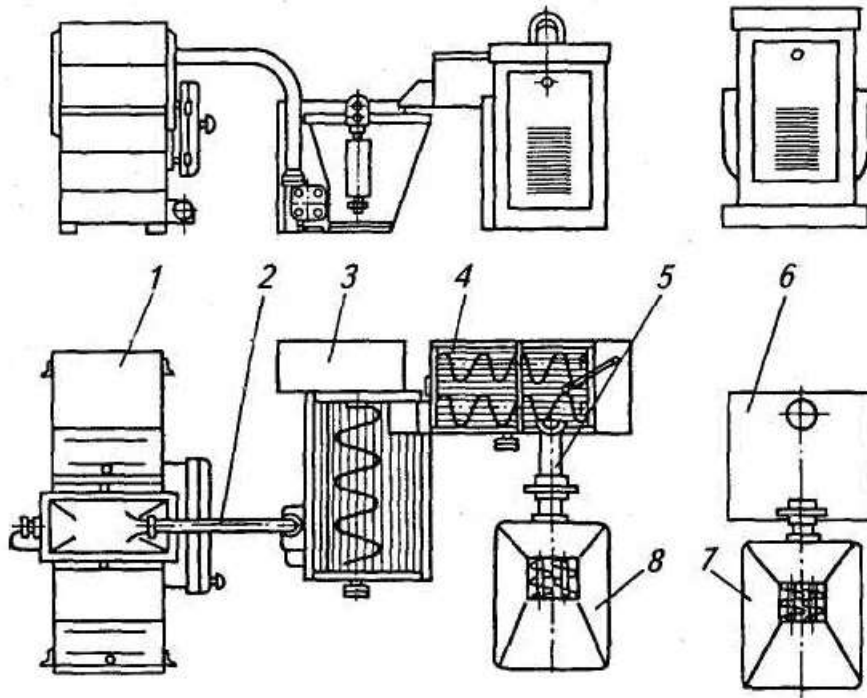


Рисунок 4 – Лінія К6-ФЛ1К-200 для готування котлет:

1 - котлетний автомат К6-ФАК-50/75; 2 - фаршепровід; 3 - накопичувач з ротаційним насосом К6-ФНФ-200; 4 - фаршмішалка К6-ФММ-150; 5 - насадка МП-2-160Н; 6 - ванна для хлібної маси ВХ-370; 7 - вовчок МП-2-160, 8- вовчок МП-82.

При роботі лінії накопичувач із ротаційним насосом і котлетний автомат працюють безупинно, вовчки і фаршмішалка – періодично. За один цикл тривалістю 6 хв. готується 100 кг фаршу.

При пуску лінії у роботу вмикають вовчок і завантажують у його прийомний бункер спочатку цибулю, жир та інші компоненти, які передбачені рецептурою (капусту, картоплю, соєві білкові препарати), а вже потім м'ясо.

Подрібнена маса надходить через насадку вовчка у фаршмішалку, куди додають сіль, перець і хлібну масу.

Готовий фарш вивантажують за допомогою робочих шнеків фаршмішалки в накопичувач з ротаційним насосом (по 100 кг через кожні 6 хв.), звідки по фаршпроводу транспортують у дозувально-формувальний пристрій котлетного автомата. Вручну знімають лотки й укладають їх у транспортні ящики або касети, які направляють на охолодження або заморожування. Лінію обслуговують п'ять осіб.

Технічна характеристика лінії напівфабрикатів

Продуктивність, шт/год.	20000
Установлена потужність, кВт	36
Діаметр котлети, мм	65
Зовнішні розміри лотків, мм	568x376x30
Припустима похибка дозування, %	5
Займана площа, м ²	11,5
Маса, кг	2900

Автомат котлетний **АК2М-40** (рисунок 5) призначений для дозування фаршу і формування котлет, шніцелів, тефтельок, биточків, ромштексів та ін. на підприємствах невеликої потужності.

Завантажувальний циліндр має шестилопатевий гвинт, який натискає на фарш, який перебуває у циліндрі, а також щільно та рівномірно заповнює формуючі кишені столу, що обертається.

Завантажувальний циліндр автомата та шестилопатевий гвинт для зручності промивання і очищення робочої частини машини виготовляють знімними. У днищі завантажувального циліндра розташований овальний отвір. Через нього фарш із циліндра надходить у формуючі кишені столу.

На опорну плиту, розташовану на валику стола, опираються нижні торцеві зрізи поршнів при проходженні під циліндром. Положення опорної плити змінюють шляхом обертання рукоятки, що діє на регулятор і зміщує за віссю валик з опорною плитою. У такий спосіб регулюють об'єм кишень столу і, отже, масу дози.

Диск призначається для знімання котлет зі стола і їх передачі на подальшу обробку.

Зазор між нижньою поверхнею диска і верхньою поверхнею робочого стола дорівнює 0,2 мм.

Для очищення диска передбачений шкребок, який скидає частки фаршу. Він повинен щільно прилягати до верхньої поверхні диска. Штоки поршнів мають шарніри, які під час обертання стола котяться по кулачку і залежно від конфігурації його розгортки забезпечують поршням зворотно-поступальний рух.

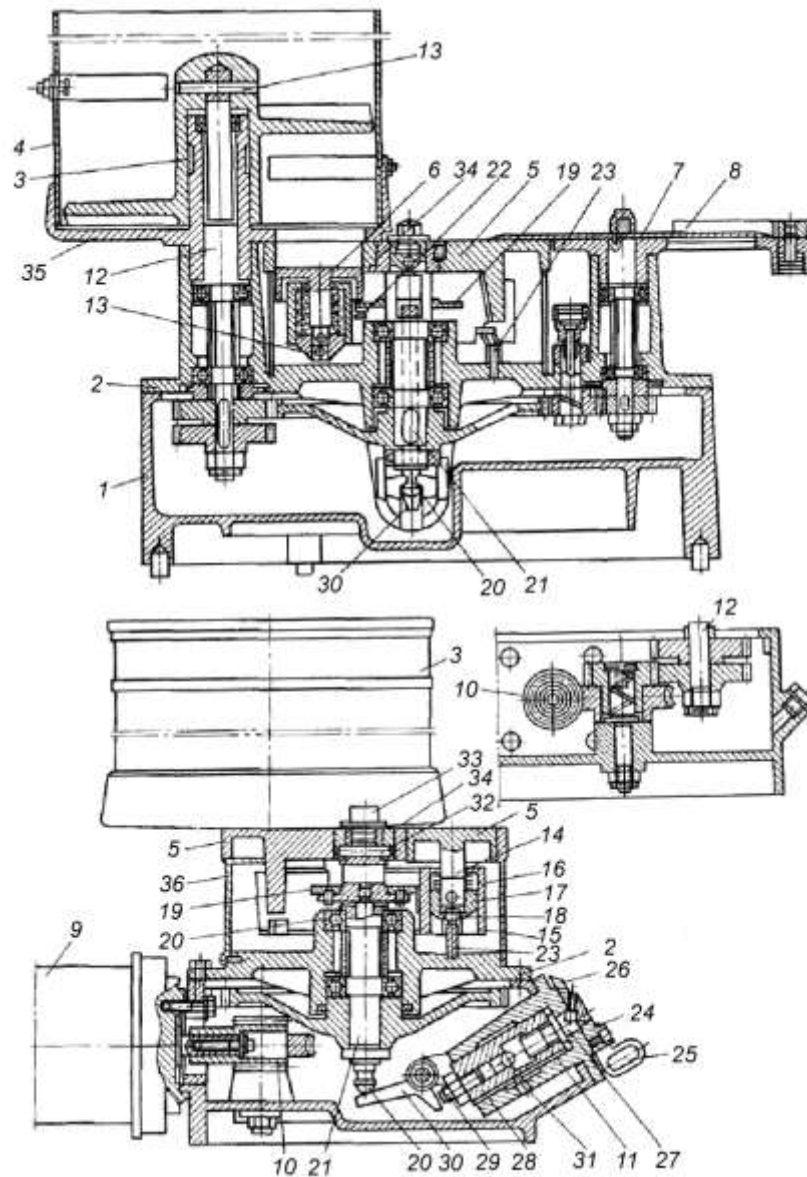


Рисунок 5 – Автомат для формування січених напівфабрикатів АК2М-40:

1 - корпус; 2 - кришка; 3 - кулька; 4 - приводний вал; 5 - днище бункера; 6 - живильник; 7 - бункер фаршу; 8 - шпилька; 9 - поршень; 10 - змінна втулка; 11 - гвинт з контргайкою; 12 - стіл з п'ятьма гніздами і поршнями; 13 - регулятор ходу поршня; 14 - напрямна, зміщає поршень по осі; 15 - дисковий ніж; 16 - шкребок для зняття залишків фаршу з дискового ножа; 17 - порожнинний вал формувального стола; 18 - вал формувального стола; 19 - двохплечий важіль; 20 - черв'як; 21 - шайба кріплення формувального стола на валу; 22 - шпонка; 23 - шток поршня; 24 - пружина поршня; 25 - кришка поршня; 26 - корпус поршня; 27 - покажчик регулятора; 28 - диск регулятора маси фаршу; 29 - рукоятка диска; 30 - стержень гвинта регулятора; 31 - корпус регулятора маси фаршу; 32 - гвинт у шпонковій канавці; 33 - гайка штока; 34 - хвостовик штока; 35 - електродвигун; 36 - щит зони роботи поршнів.



При підході до завантажувального циліндра поршень опускається у крайнє нижнє положення, а після проходження завантажувального циліндра разом з відформованою котлетою піднімається до рівня верхньої площини стола. Завантажений у циліндр м'ясний фарш нагнітається шестилопатеvim гвинтом у формувальні отвори стола, після чого відформовані напівфабрикати поршнями виштовхуються на його поверхню, де їх підхоплює конвеєрний диск і скидає у посипані сухарним борошном лотки.

Рисунок 6 – Фото автомата АК2М-40

Технічна характеристика автомата котлетного АК2М-40

Продуктивність, шт/год.	4000
Місткість завантажувального циліндра, л	20
Маса котлети, г	50, 75 і 100
Установлена потужність, кВт	0,55
Габаритні розміри, мм	685x585x665
Маса автомата, кг	90

Подібну конструкцію і принцип дії мають формувальні автомати, показані на рисунку 7.



Рисунок 7 – Котлетні автомати В2-ФКЕ і АФК-1

Автомат **ЯЗ-ФКС**, показаний на рисунку 8, призначений для механізації процесу формування м'ясних рубаних напівфабрикатів (котлет) і їх панірування у цехах напівфабрикатів підприємств м'ясної промисловості середньої потужності.

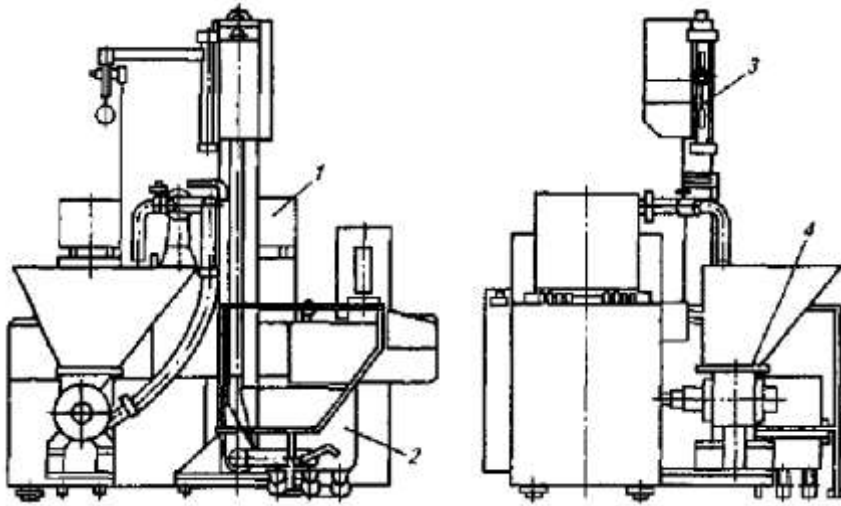


Рисунок 8 - Автомат ЯЗ-ФКС:

1 - автомат, 2- візок, 3- підйомник, 4 – насос.

Технічна характеристика автомата ЯЗ-ФКС

Продуктивність, кг/год.:

- автомата	4000
- фаршевого насоса	6000
Маса котлет, г	50 і 100
Установлена потужність, кВт	13,0
Частота обертання формувального барабана, с ⁻¹	0,21
Швидкість руху конвеєра, м/с	0,14
Габаритні розміри, мм	2760x2600x3200
Маса, кг	2500

Автомат складається з рами, пристрою для формування котлет, двох сухарниць для нанесення панірувального борошна, конвеєра з рольгангом для переміщення заповнених лотків, ексцентриково-лопатевого фаршевого насоса для подачі фаршу в прийомний бункер формувального пристрою, приводів конвеєра, формувального пристрою, фаршевого насоса, візків ЯФЦ-1У для транспортування фаршу від місця готування до бункера завантаження. Автомат працює в автоматичному режимі.

Автомати марки **К-ФАК-50/75** застосовують на підприємствах середньої потужності; вони призначені для дозування, формування, двостороннього панірування і укладання на лотки рубаних напівфабрикатів (рисунок 9). Саме

цей автомат входить до складу безперервно-потокової лінії К6-ФЛІК-200 виробництва рубаних напівфабрикатів.

Автомат складається зі станини 1, на якій встановлений дозувально-формувальний пристрій 7, два пристрої для панірування напівфабрикатів 5 і 8, магазин з пустими лотками 3, конвеєр для подавання лотків 2 і приводний механізм, який складається з електродвигуна 9, муфти 10, черв'ячного редуктора 11 і ряду ланцюгових і клинопасових передач.

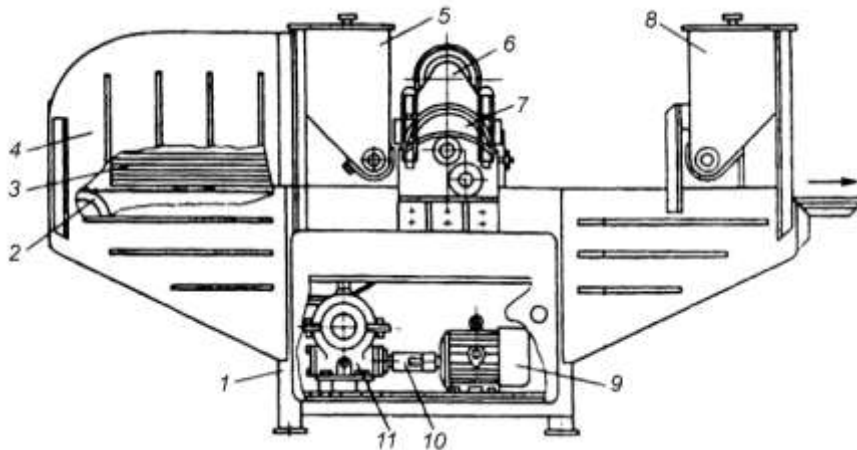


Рисунок 9 – Котлетний автомат К6-ФАК-50/75:

1 - корпус; 2 - конвеєр для лотків; 3 - лотки; 4 - магазин для лотків; 5, 8 - панірувальні пристрої; 6 - живильник; 7 - формувальний механізм; 9- електродвигун; 10- муфта; 11- редуктор черв'ячний.

Дозувально-формувальний пристрій складається з пустотілого барабана з п'ятьма просвердленими по діаметру отворами і десятьма поршнями, попарно з'єднаними між собою, а також штоків і копирів.

Автомат працює у такий спосіб. Фарш насосом по трубопроводу нагнітається у бункер дозувально-формувального пристрою, припасований до верхньої циліндричної поверхні барабана, і заповнює циліндричні отвори в ньому. При повороті барабана на 180° фарш витісняється з отворів поршнями, які приводяться у рух від взаємодії штоків з копиром.

Відформовані напівфабрикати автоматично укладаються на лотки. Лотки для напівфабрикатів завантажуються у магазин, звідки автоматично забираються пальцем транспортера і переміщуються під барабан. Перед формуванням напівфабрикатів лоток посипається панірувальним борошном, яке завантажується у спеціальний бункер. При подальшому русі на нього укладаються напівфабрикати в ряд по 5 шт., потім їх посипають панірувальним борошном. Лоток, заповнений напівфабрикатами, знімають, цикл повторюється.

Обгінний механізм забезпечує укладання напівфабрикатів на лоток, виключаючи при цьому розміщення їх на стику двох лотків.

Продуктивність автомата К6-ФАК-50/75 складає 20000 шт. напівфабрикатів у годину.

Для дозування і формування фрикадельок призначений автомат **ФФП** (рисунок 10).

Автомат складається зі станини, привода, бункера для фаршу з розташованим у ньому шнеком, формувального барабана з гніздами і розташованим над ним розтрубом, ексцентриково-лопатевого насоса, призначеного для нагнітання фаршу в розтруб, стрічкового транспортера для подачі лотків, віброножа для відділення фрикадельок від барабана.

Фарш із бункера шнеком подається в ексцентриково-лопатевий насос, який нагнітає його в розтруб, припасований до циліндричної поверхні барабана у верхній її частині, і заповнює гнізда.

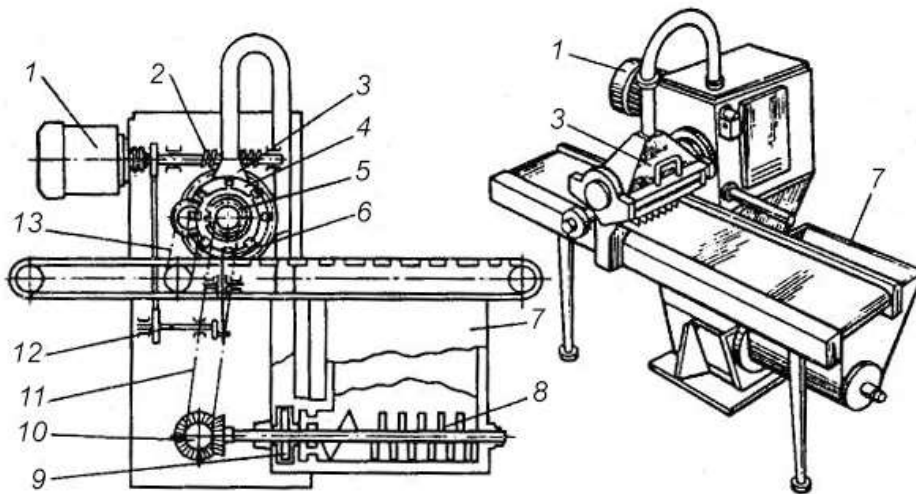


Рисунок 10 – Автомат для виготовлення фрикадельок ФФП:

1 - електродвигун; 2 - черв'ячна передача; 3 - бункер; 4 - барабан; 5 - зубчаста передача; 6 - відрізний ніж; 7 - завантажувальний бункер; 8 - живильник; 9 - ексцентриково-лопатевий насос; 10 - конічна передача; 11 - ланцюгова передача; 12 - привод ножа; 13 - привод конвеєра.

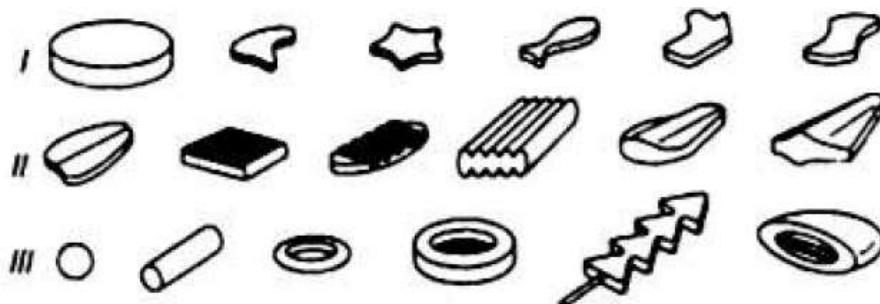
Кармани формуючого барабана, знаходячись у верхньому положенні і проходячи під живильником, заповнюються фаршем. У нижньому положенні барабана поршні виштовхують фрикадельки із гнізд на лоток, у якому вони передаються на заморожування. Продуктивність автомата 900 кг/год.

Крім описаних вище машин для формування січених напівфабрикатів існують також машини з плоскими формуючими пластинами для виробництва напівфабрикатів.

За рахунок зміни формувальної пластини і поршнів їх легко переналадити на випуск різноманітного асортименту продуктів, представленою на рисунку 11.

Технологічна схема котлетного автомата із плоскою формувальною пластиною та укладанням котлет на лотки показана на рисунку 12.

Формувальний вузол складається із пластини 4, у якій в один ряд пророблені отвори за формою готового виробу. Видавлювання виробу проводиться поршнем 11.



Рисунки 11 – Види продуктів, що виробляються на машинах з формувальною пластиною:

I - плоскі; II – об'ємні; III - спеціальної форми

Фарш в отвір пластини при заповненні надходить із приймача 5, куди він нагнітається пристроєм 7 з живильника 6. Надлишок фаршу пропускним клапаном 9 по рециркуляційній трубі 8 вертається у живильник.

Порожні лотки завантажують у магазин 13, звідки конвеєром 14 вони переміщуються у зону завантаження 15.

Лотки покриваються шаром панірування з механізму 12, а з механізму 3 панірують сформовані вироби.

Завантажені лотки надходять у магазини 2, де підйомник 1 формує їх у стопку.

Масу виробу регулюють тиском у приймачі 5. Рівень тиску контролюється запобіжним клапаном 10 і електромагнітним пропускним клапаном 9. Для змінення розмірів або форми виробу заміняють пластину і поршень. Тиск фаршу в приймачі складає 0,5...0,6 МПа. Продуктивність машини до 1250 шт/год.

На даний час існують десятки марок автоматичного і напівавтоматичного технологічного обладнання з виготовлення (формування) січених м'ясних напівфабрикатів, але практично всі вони базуються на принципах дії, описаних вище і відрізняються тільки конструктивними особливостями.

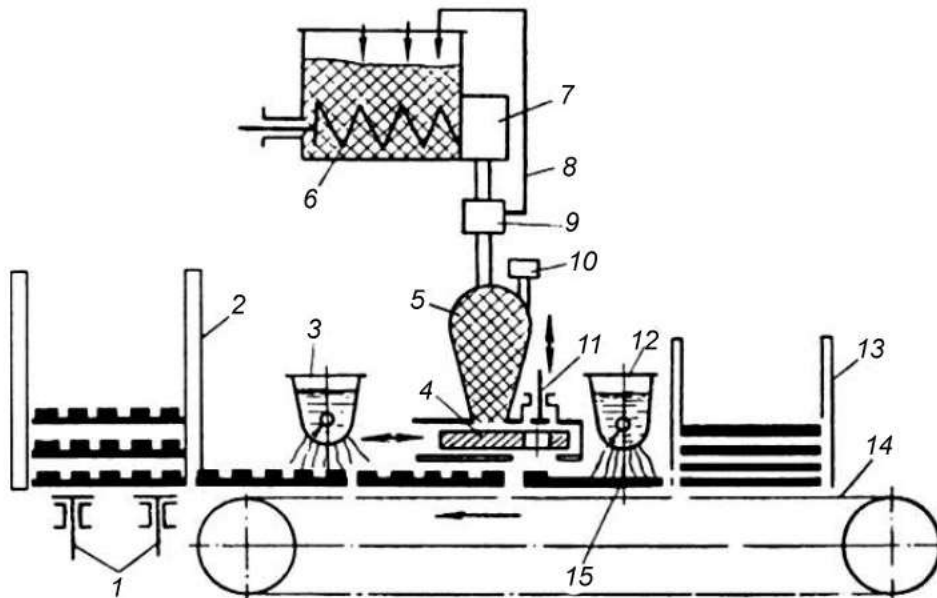


Рисунок 12 – Технологічна схема котлетного автомата з плоскою формувальною пластиною:

1 - підйомник лотків; 2 - магазин завантажених лотків; 3, 12 - панірувальні механізми; 4 - формувальна пластина; 5 - приймач фаршу; 6 - живильник; 7 - витіснювач; 8 - рециркуляційна труба; 9 - пропускний клапан; 10 - запобіжний клапан; 11 - поршень; 13 - магазин порожніх лотків; 14 - транспортер; 15 - лоток у зоні завантаження.

4 Оснащення робочого місця лабораторної роботи

У якості основного обладнання для проведення експериментальної частини роботи використовується експериментальна установка, створена на базі формувальної машина МФК-2240 (рисунок 13).

Машина складається з корпусу 3, електродвигуна 18, черв'ячного редуктора 1, кришки стола із завантажувальним бункером 6, шнека 7, формувального стола 11, бункера для панірувальних сухарів 9 і прийомного лотка 16.

Робочим органом машини є формувальний стіл 11, виготовлений у вигляді диска із трьома круглими отворами-гніздами 13.

Стіл закріплений на вертикальному порожнинному валу 5, усередині якого встановлена тяга механізму регулювання маси виробу, що формується. Над столом розташовуються два завантажувальні пристрої-циліндричний бункер для фаршу і конічний бункер для панірувальних сухарів. Бункер для фаршу встановлений на кришці формувального стола. Усередині бункера розміщений шнек-живильник, що нагнітає фарш із бункера в гнізда формувального стола.

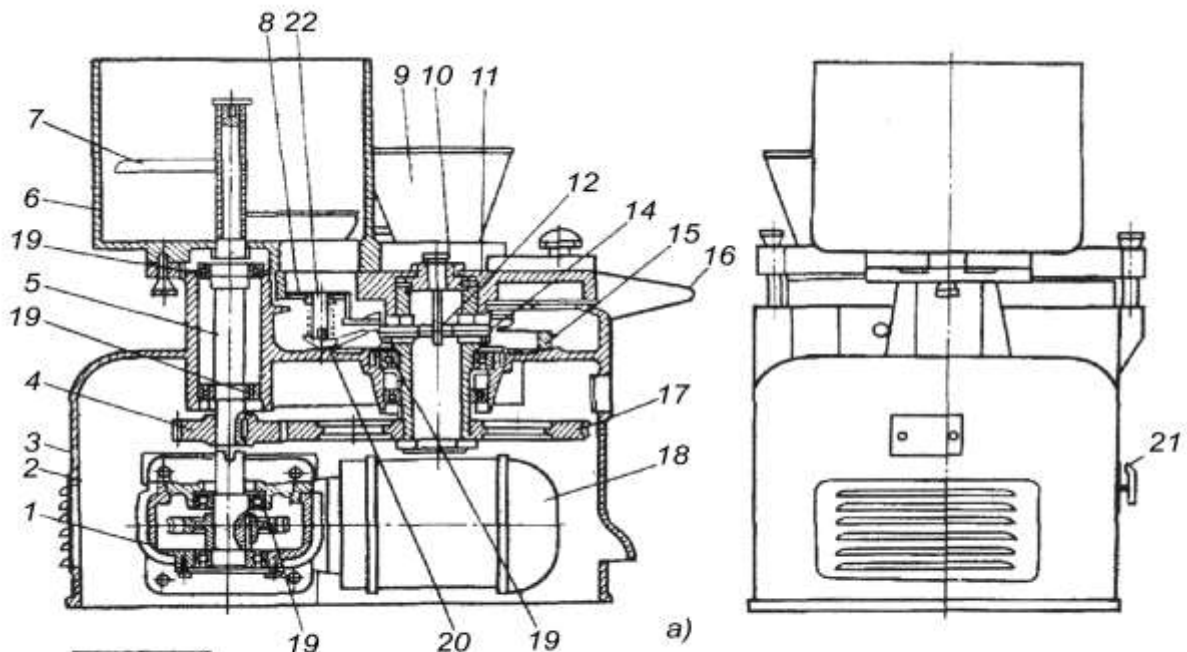


Рисунок 13 – Автомат котлетний МФК-2240

а) загальний вид; б) кінематична схема

1 - черв'ячний редуктор; 2 - щиток; 3 - корпус; 4, 17 - зубчаста пара; 5 - вал; 6 - бункер для котлетної маси; 7 - шнек; 8 - поршні; 9 - бункер для сухарів; 10- регулювальний гвинт; 11 - формувальний стіл; 12 - тяга; 13 - отвори в столі; 14 - планка; 15 - копіювальний пристрій; 16 - приймальний лоток; 18 - електродвигун; 19 - підшипники; 20 - наконечники штовхачів; 21 - вимикач; 22- штовхачі.

Шнек приводиться у рух вертикальним валом, консоль якого розташована всередині бункера.

До складу розвантажувального обладнання входять скидач і приймальний лоток, площина якого встановлена на рівні формувального стола. У гніздах стола розташовані робочі інструменти машини – поршні, які при обертанні стола роблять зворотно-поступальний рух.

Робочі органи машини приводяться у дію від електродвигуна через черв'ячний редуктор і зубчасті передачі.

Поршням, розташованим у гніздах формувального стола, зворотно-поступальний рух надається торцевим копіром, на робочий профіль якого опираються штовхачі поршнів. При обертанні стола штовхачі своїми наконечниками ковзають по копірові, а поршні піднімаються або опускаються у гніздах відповідно до профілю копіра.

На рисунку 14 наведена циклограма руху поршня за один оберт формувального стола. У процесі переміщення штовхача поршня по копірові поршень займає наступні робочі положення:

- 1 - поршень у положенні врівень з поверхнею формувального стола;
- 2 - опускання поршня на глибину 1,5...2 мм з наступним вистоюванням у цій позиції;
- 3 - опускання поршня до упору в регулювальну планку з вистоюванням у цьому положенні;
- 4 - підйом поршня у позицію 1.

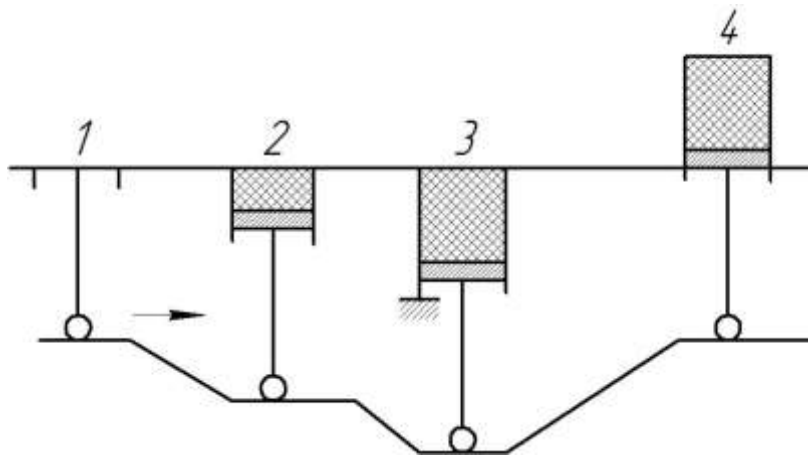


Рисунок 14 – Циклограма руху поршня

Машина має механізм регулювання маси виробу. Регулювання досягається шляхом зміни положення поршня у гнізді формувального стола.

Для цього призначені регулювальний гвинт, планка й шайба, що служить упором при русі поршня униз.

Після вмикання електродвигуна машини формувальний стіл з поршнями і шнек-живильник приводяться в обертання. У процесі обертання стола кожний поршень за один оберт опускається двічі: перший раз, коли гніздо з поршнем перебуває під бункером з панірувальними сухарями, і другий раз, коли поршень розташовується під бункером з фаршем.

Під час першого опускання па поршень насипаються сухарі, а при другому простір над поршнем заповнюється фаршем. При подальшому руху формувального стола кромки гнізд і вікна бункера відрізають порцію фаршу, ущільнюють її та заповнюють весь об'єм гнізда.

Наступний рух формувального стола викликає переміщення штовхача поршня на ділянці підйому по копіру, у результаті чого поршень із відформованим виробом піднімається на один рівень із поверхнею стола.

Тут на відформований виріб натискає скидач, зіштовхуючи виріб з поверхні поршня на розвантажувальний лоток. Після цього оператор за допомогою спеціальної лопатки знімає відформований виріб з розвантажувального лотка і укладає його нелакованою стороною на посипаний панірувальними сухарями лист.



Робоче місце лабораторної роботи оснащується вимірювальним комплектом (V-A-W) марки К-505, тахометром, цифровими вагами 0...5 кг, секундоміром, штангенциркулем і вимірювальною лінійкою, ємностями для котлетної маси (імітатора) та панірувальних сухарів.

Рисунок 15 – Фото автомата МФК 2240

5 Порядок виконання лабораторної роботи

5.1 Ознайомитись з теоретичними відомостями про будову і принцип дії формувальної машини МФК-2240.

5.2 Частково розібрати машину і уяснити конструкцію окремих вузлів і деталей, а саме: форму і розташування завантажувального бункера і бункера для сухарів, лопатей, їх кріплення, скидача і формувального стола.*

* при вивченні звернути увагу на механізм привода поршнів, форму копіра, механізм регулювання маси котлет, кінематику машини, та ін.

5.3 Заміряти висоту і діаметр гнізда в дозувальному столі, максимальний хід поршня.

5.4 Скласти кінематичну схему машини і виконати ескіз профілю копіру з зазначенням розмірів.

5.5 Зібрати автомат, підключити вимірювальний комплект К-505, виміряти потужність двигуна на холостому ході, частоту обертання електродвигуна, формувального столу, лопатей бункера.

5.6 Задатися (за узгодженням з викладачем) масою виробу (імітатора) і глибиною занурення поршня у гніздо столу.

5.7 Наповнити завантажувальний бункер продуктом, а бункер для сухарів – панірувальним борошном.

5.8 Відрегулювати глибину занурення поршня. Увімкнути машину, відмічаючи час її роботи за секундоміром. Заміряти потужність електродвигуна при роботі під навантаженням.

5.9 Після закінчення процесу формування вимкнути машину, відмітивши час за секундоміром.

5.10 Підрахувати кількість відформованих котлет, визначити масу однієї і загальну їх масу. Оцінити якість одержаних котлет (за відхиленням від правильною форми).

5.11 Розібрати робочу зону машини, вивантажити залишки продукту в ємність. Всі частини машини, які контактували з продуктом, ретельно промити гарячою водою, протерти і просушити.

5.12 Записати результати проведених дослідів у журнал спостережень (таблиця 1)

Таблиця 1 – Журнал спостережень лабораторної роботи

Показник	Дані	
	дослідні	розрах.
1 Параметри завантажувального бункера: - діаметр, м - висота, м - об'єм, м ³		
2 Розмір гнізда формувального стола: - діаметр, м - висота максимальна, м - об'єм при заданій глибині, м ³		
3 Число формувальних гнізд, шт.		
4 Частота обертання, об/хв.: - електродвигуна стола - вала привода лопатей		
5 Відстань від осі стола до осі гнізда, м		
6 Час роботи машини, с		
7 Кількість виробів, шт.: - відформованих - неповноцінних - відсоток відходів, %		
8 Дійсна продуктивність: - штучна, шт./с - масова, кг/с		
9 Потужність електродвигуна, Вт - на холостому ході - під навантаженням - корисна		
10 Питома витрата електроенергії, Вт·с/кг		

6 Вимоги безпеки

Під час проведення роботи слід дотримуватись правил загальної інструкції з охорони праці, наведених у розділі „Загальні вимоги безпеки“. Точки підключення виміррювального комплексу К-505 до електродвигуна повинні бути надійно ізольовані.

7 Контрольні питання

1 Загальна класифікація м'ясних напівфабрикатів, характерні особливості січених (рублених) напівфабрикатів.

2 Основна номенклатура січених м'ясних напівфабрикатів, рецептура окремих їх видів.

3 Склад типової технологічної лінії для виготовлення січених напівфабрикатів, характеристика основного обладнання.

4 Автомат котлетний АК2М-40, принцип дії, будова, регулювання.

5 Основні принципи формування рецептурної маси січених напівфабрикатів. Приклади пристроїв для їх реалізації.

6 Формувальна машина МФК-2240, будова, принцип дії, налаштування і робота.

7 Регулювання машини МФК-2240 на задану масу і розміри сформованих виробів.

8 Тестове завдання

1) Який з наведених видів напівфабрикатів не відноситься до січених?

1. ескалоп; 2. ромштекс; 3. шніцель.

2) З якою метою у рецептурі січених напівфабрикатів використовують хліб, картоплю, яєчні продукти?

1. для стабілізації структури фаршу і консистенції виробів;
2. для збільшення термінів зберігання готових виробів;
3. для здешевлення готового продукту.

3) Яка з названих машин не входить до лінії К6-ФЛ1К-200?

1. фаршмішалка К6-ФММ-150; 2. вовчок МП-2-160;
3. пастеризатор А1-ОКЛ-10.

4) Укажіть продуктивність технологічної лінії К6-ФЛ1К-200

1. 20000 шт/год.; 2. 20 т/год.; 3. 20000 кг/год..

5) Скільки лопатей має завантажувальний гвинт котлетного автомата АК2М-40?

1. три 2. чотири; 3. шість.

6) Який пристрій забезпечує формування продукту в котлетному автоматі К6-ФАК-50/75:

1. диск; 2. барабан; 3. конус.

7) Продуктивність автомата ЯЗ-ФКС складає...

1. ...4000 шт/год.; 2. ...4000 кг/год.; 3....4000 шт/хв.

8) Скільки панірувальних пристроїв має котлетний автомат марки К6-ФАК-50/75?

1. один; 2. два; 3. три.

9) Який пристрій встановлений у бункері для фаршу автомата котлетного МФК-2240?

1. шнек-живильник; 2. поршневий дозатор;
3. стрічковий дозатор.

10) Який рух виконують поршні в автоматі МФК-2240?

1. складний просторовий; 2. зворотно-поступальний;
3. обертальний.

ЛІТЕРАТУРА

1. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд. / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Р.М. Ибрагимов, Л.Л. Забашта. - М.: Колос, 1997. - 335 с.

2. Бредихин С.А. Технологическое оборудование мясокомбинатов / С.А. Бредихин, О.В. Бредихина, Ю.В. Космодемьянский, Л.Л. Никифоров. - М.: Колос. 2000. - 392 с.

3. Шаршунов В.А. Технологическое оборудование мясоперерабатывающих предприятий / В.А. Шаршунов, И.М. Кирик. - Минск: Мисанта, 2012. - 696 с.

5. Оборудование предприятий общественного питания. Т.1: Механическое оборудование. / В.Д. Елхина и др. - М.: Экономика, 1987. - 447 с.

6. Ботов М.И. Лабораторные работы по оборудованию предприятий общественного питания (Механическое, тепловое и торговое оборудование). / М.И. Ботов, В.Д. Елохина, А.Н. Стрельцова. - М.: КолосС, 2005. - 208 с.