

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Механіко-технологічний факультет



**Кафедра "ОПХВ"
імені професора Ф.Ю. Ялпачика**

**Лабораторна робота
ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ХРУСТКОЇ
КАРТОПЛІ (ЧПСІВ)**

Методичні вказівки до виконання
лабораторної роботи з дисципліни «Технологічне обладнання підприємств з
переробки продукції рослинництва»
спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
Ступінь вищої освіти МАГІСТР

Мелітополь, 2020р.

Обладнання для виробництва хрусткої картоплі (чіпсів). Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Технологічне обладнання підприємств з переробки продукції рослинництва» спеціальність 133 «Галузеве машинобудування». Ступінь вищої освіти МАГІСТР. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2020 - 23 с.

Розробники: д.т.н., доцент Самойчук К.О.,
к.т.н., доцент Паляничка Н.О.,
к.т.н., доцент Верхоланцева В.О.,
ас. Пупинін А.А.

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

Розглянуто і затверджено на засіданні
кафедри ОПХВ імені професора Ф.Ю. Ялпачика_
Протокол № __ від 2020р.

Зав. каф., д.т.н., доцент К.О. Самойчук

Рекомендовано методичною комісією факультету «МТФ»

Протокол № __ від 2020р.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №9 ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ХРУСТКОЇ КАРТОПЛІ (ЧІПСІВ)

Мета роботи: отримання знань з призначення, будови, роботи поточкових ліній і окремих видів обладнання, що застосовуються для виготовлення хрусткої картоплі (чіпсів).

Час виконання роботи 4 год.

1 Порядок виконання роботи

- розглянути будову та принцип дії основних конструкцій обладнання, яке використовується у поточкових технологічних лініях для виготовлення хрусткої картоплі;

- ознайомитись з будовою та регулюванням лабораторної технологічної лінії з виготовлення хрусткої картоплі;

- провести експериментальні дослідження процесу виготовлення хрусткої картоплі;

- провести аналіз результатів проведеного експерименту;

- сформулювати висновки за результатами, оформити звіт.

2 Завдання для самопідготовки

У процесі підготовки до заняття студент повинен:

- **вивчити:** основи технології виготовлення хрусткої картоплі і класифікацію технологічного обладнання, що використовується для реалізації цієї технології.

- **знати:** 1) сутність процесу обсмажування продуктів у фритюрі, технологічні операції виготовлення хрусткої картоплі; 2) призначення, принцип дії і будову різних типів та конструкцій пристроїв для виробництва хрусткої картоплі;

- **вміти:** проводити налаштування лабораторної технологічної лінії та проводити технологічні операції на ній, користуватися контрольно-вимірними приладами, проводити експерименти за темою дослідження, проводити аналіз результатів експерименту.

3 Теоретичні відомості

3.1 Загальні відомості про хрустку картоплю (чіпси)

Хрустку картоплю – закуску, що являє собою тонкі скибочки картоплі, часто називають *чіпсами* (за американською версією англійської мови *chip* – тонкий шматочок, а за класичною англійською мовою *chips* – картопля фри).

У подальшому викладенні матеріалу ми будемо прирівнювати терміни „хрустка картопля“ і „чіпси“.

Історично картопляні чіпси були винайдені в 1853 році американським кухарем Крумом і до 1921 року були відомі тільки на території США. Вже в 1929 році була винайдена перша машина для промислового виробництва чіпсів.

Відомо, що до 1940 року чіпси виробляються без приправ і невелика ірландська компанія Taupo розробляє технологію додавання приправ і харчових добавок, чіпси продаються з пакетиком солі.



Рисунок 1 – Торгові марки з виготовлення чіпсів

В Радянському Союзі історія створення чіпсів починається з 1963 року. Правда називались вони не чіпси, а „Картофель московский хрустящий в ломтиках“. У сучасному вигляді чіпси з'явилися у середині 90-х років, швидко одержали широке розповсюдження і на даний час стали популярними у всьому світі.

3.2 Технологія виготовлення картопляних чіпсів

Сьогодні використовують два основних рецепти приготування чіпсів. Традиційний це виготовлення чіпсів з тонких шматочків (скибочок) і другий спосіб, який передбачає виробництво чіпсів (крекерів) методом екструзії з меленої картоплі – пластівців, гранул, борошна. Обидва ці методи мають свої переваги і недоліки.

Класичні картопляні чіпси – продукт із картопляних бульб, які нарізуються тонкими часточками (товщиною 1,0...1,6 мм, діаметром 35...75 мм; вміст вологи – 2%, олії – 30%) і обсмажуються в олії. Для готування 1 кг таких чіпсів необхідно переробити 3...4 кг картоплі.

Технологічна схема виготовлення чіпсів за класичним рецептом показана на рисунку 2.

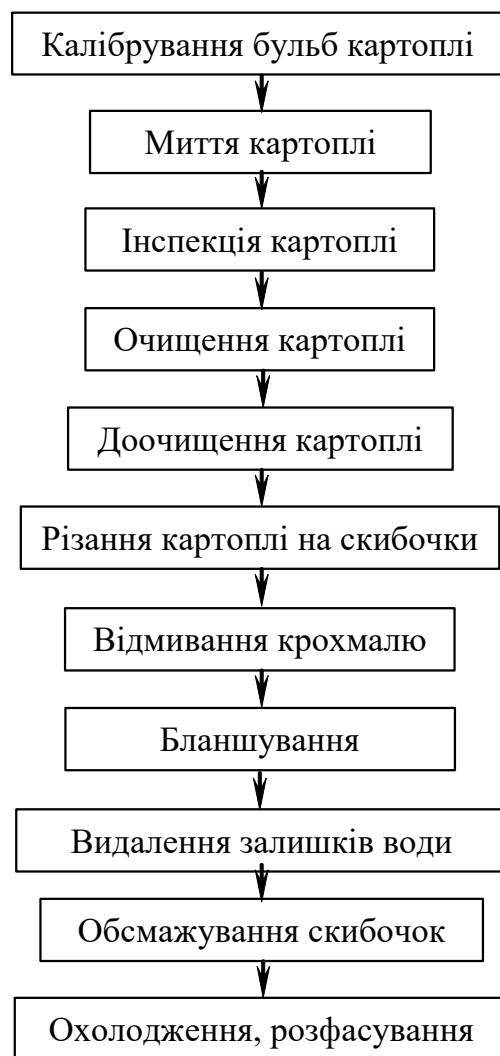


Рисунок 2 – Схема технологічного процесу виготовлення чіпсів

На даний час виведені спеціальні сорти картоплі для виготовлення чіпсів: голландські „Леді Розетта“, „Сатурна“, „Романа“; німецькі „Карлена“, „Піроль“, „Опал“; вітчизняні „Світанок Київський“, „Казка“, „Українська фантазія“ та ін.

Для досягнення високої якості готового продукту потрібна сировина відповідної якості. Далеко не з будь-яких бульб можна приготувати гарну хрустку картоплю. Вони повинні бути щільними, з невисоким вмістом цукру, без ушкоджень усередині і з рівною поверхнею.

Найбільш придатні для переробки середні і великі бульби картоплі кругло-овальної форми масою 80...120 г., діаметром 40...60 мм з гладкою поверхнею, тонкою шкірочкою і неглибокими паростковими вічками (не більш 1 мм). Вміст цукру: сахарози менш ніж 0,08 % (0,4 г/л), глюкози 0,005 % (0,02 г/л), суха маса 16...28 % (оптимально 23 %).

Калібрування бульб картоплі проводиться на спеціальному обладнанні або вручну.

У залежності від продуктивності виробництва картоплю **миють** у мийних машинах стрічкового або барабанного типу. На миття однієї тонни картоплі витрачається до 2,5 м³ води.

Промиті бульби картоплі необхідно **проінспектувати** на інспекційному столі, як правило, вручну, видаливши дефектні.

Очищення від шкірочки проводять на абразивних машинах потрібної продуктивності як безупинної, так і періодичної дії.

Після очищення картоплі проводять **доочищення** вручну клинчастими ножами (видалення залишків шкірочки, вічок).

Ріжуть очищену картоплю на овочерізках, основна вимога – одержання скибочок потрібної форми та товщини.

Для **відмивання крохмалю** зі скибочок картоплі їх промивають у воді і обполіскують під душем, видаляють надлишки води на вібраторах або осушувачах.

Бланиують скибочки у воді для запобігання їх потемніння.

Обсмажують картопляні скибочки в фритюрницях або в обсмажувальних ваннах зануренням в нагріту рослинну олію з початковою температурою 180...195 °С. Температура обсмажування 155...165 °С.

Надлишок олії видаляють на дротовому ситі або вібраторах, де надлишки олії стікають і скибочки охолоджуються. В охолоджену хрустку картоплю перед розфасовкою додають сіль і смакові добавки.

Розфасовують хрустку картоплю у пакети з поліпропіленової плівки або метал ВОРР20+ВОРР20, застосовуючи термічну спайку пакетів. Для запобігання полонки чіпсів у пакети закачують повітря. Далі пакети укладають у гофровані ящики.

3.3 Обладнання для виробництва хрусткої картоплі

Малогабаритна установка (рисунок 3) призначена для промислового виробництва хрусткої картоплі за класичною технологією із сирого свіжого продукту.

Установка продуктивністю 20 кг/год. здійснює наступні технологічні операції:

- миття і чищення картоплі;
- дозування, різання та відмивання картоплі від крохмалю;
- підсушування і обсмажування продукту у фритюрі.

Конструктивною особливістю малогабаритної установки є її компактність, що дозволяє раціонально використовувати виробничу площу підприємства.

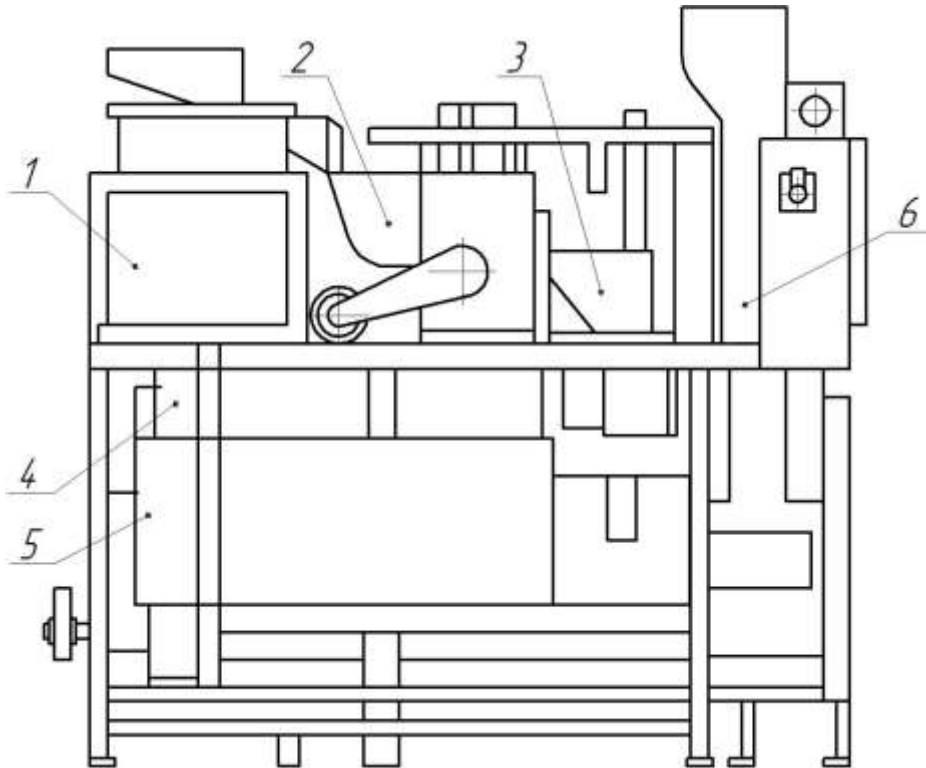


Рисунок 3 – Малогабаритна установка для виробництва хрусткої картоплі.

1 - картопличестка; 2 - живильник; 3 - машина різальна; 4 - конвеєр похилий; 5 - машина для відмивання крохмалю; 6 - піч обсмажувальна.

ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА УСТАНОВКИ

Продуктивність по готовому продукту, кг/год.	20
Витрата: води, м ³ /год.	0,6
солі, кг/год.	0,3
рослинної олії, л/год.	7,0
Установлена потужність, кВт	43,6
Габаритні розміри, мм	2500×2000×2000
Маса, кг	1200
Обслуговуючий персонал, люд.	2

На рисунку 4 показана машинно-апаратурна схема промислового виробництва хрусткої картоплі.

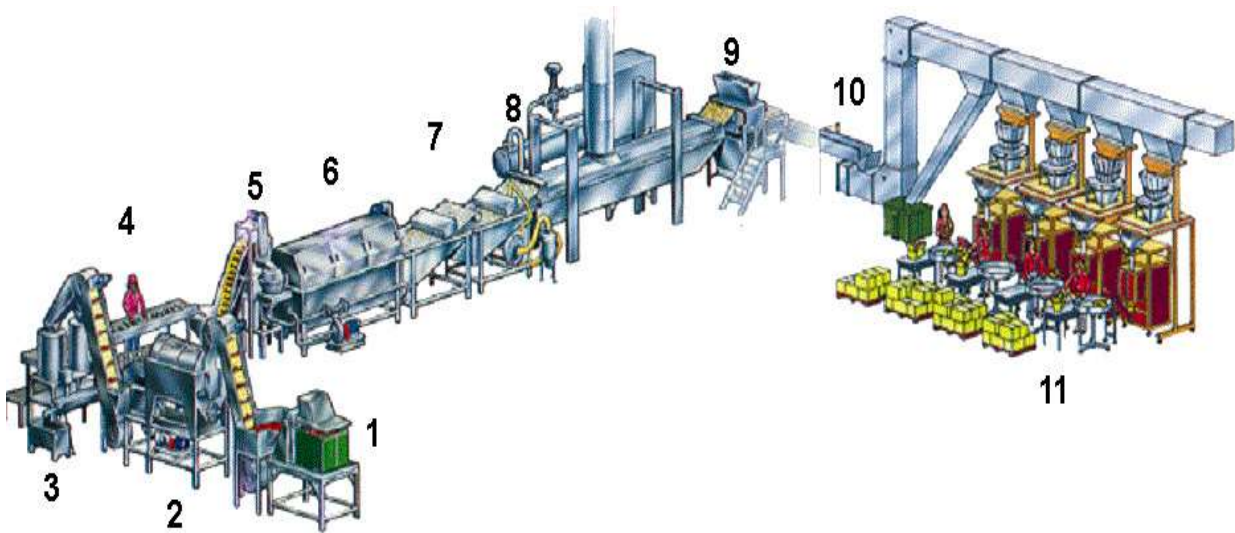


Рисунок 4 – Технологічна схема лінії цеху з виробництва хрусткої картоплі:

1 - вузол завантаження картоплі; 2 - секція видалення камінців і миття; 3 - вузол очищення картоплі; 4 - вузол доочищення і сортування; 5 - вузол нарізання картоплі; 6 - секція бланшування; 7 - вузол видалення надлишку вологи і подачі на обсмажування; 8 - секція обсмажування; 9 - секція видалення надлишку олії, остигання і ароматизації; 10 - вузол подачі продукту на упакування; 11 - секція упакування.

Як видно з наведених даних, склад ліній з виготовлення хрусткої картоплі не містить якихось вузькоспеціалізованих зразків технологічного обладнання. Тому при проектуванні технологічних ліній слід діяти методом підбору відповідного обладнання, зосереджуючись, в основному, на головному їх показнику – продуктивності. Усі інші показники обладнання повинні відповідати конкретним умовам виробництва.

Розглянемо принцип дії і будову основного механічного і теплового обладнання, що може бути використане для формування технологічної лінії з виробництва хрусткої картоплі в умовах малого підприємства.

Для операції миття картоплі більш доцільне застосування мийних машин з невеликими габаритами, масою і високою ефективністю, до яких можна віднести машини барабанного типу (рисунок 5).

У цих машинах обертається сам корпус, у який через спеціальні пристрої завантажуються вода. Рух овочів здійснюється за рахунок нахилу барабана. Частота обертання барабана вибирається такою, щоб кожна бульба, піднявшись по стіні барабана нагору, скачувалася потім униз – тобто роблячи максимальну кількість рухів.

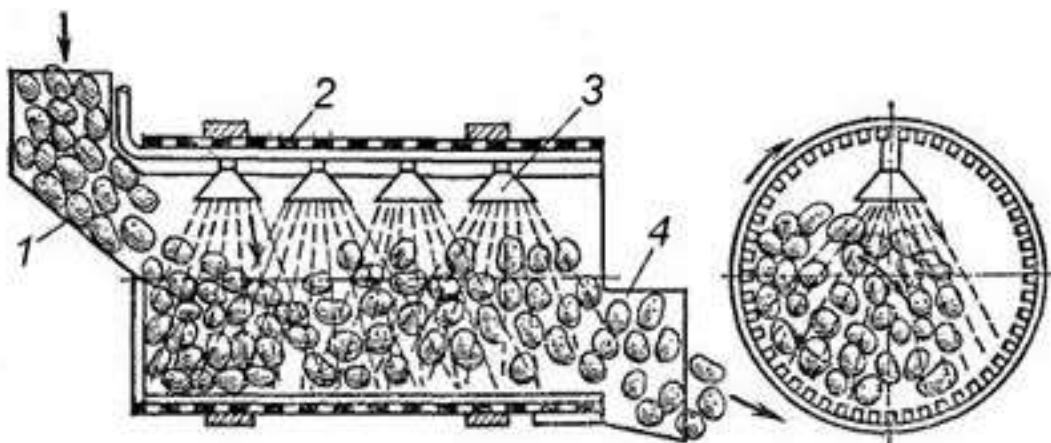


Рисунок 5 – Принцип дії барабанних мийних машин

1 - завантажувальний пристрій; 2 - барабан; 3 - душові пристрої;
4 - вивантажувальний пристрій.

За таким принципом працює мийна машина А9-КМ-2.

Машина мийна барабанна А9-КМ-2 призначена для мийки твердих плодів і овочів. Розміри сировини, яка призначається для миття, повинні перебувати в межах 15...200 мм.

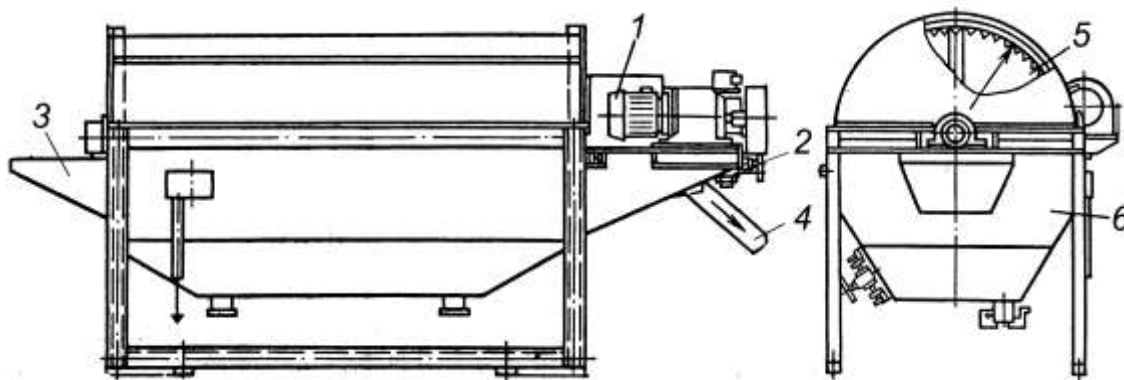


Рисунок 6 – Барабанна мийна машина А9-КМ-2:

1 - привод; 2 - подача води; 3 - приймальний пристрій; 4 - лоток; 5 - барабани; 6 - ванна.

Машина змонтована на зварному каркасі з фасонного сталевого прокату. На каркасі укріплена ванна, розділена перегородкою на 2 частини. У кожній частині ванни розміщені барабани. Обидва барабани рівні по довжині і діаметру. За другим барабаном розташований третій барабан, що обполіскує. Усі три барабани встановлені на загальному валу і обертаються з однаковою частотою.

Перші два барабани призначені для відмочування і відділення забруднень. Поверхня барабана виконана з фасонних вигнутих смуг. Між смугами є щілини, через які забруднення проходять у ванну і осаджуються на днищі.

Днище ванни має люки для видалення забруднень. Третій барабан призначений для чистового ополіскування проточною водою, для чого обладнаний душовим пристроєм, а поверхня його перфорована.

Привод машини здійснюється від мотор-редуктора.

Для подачі сировини в машину служить прийомний лоток. Сировина з лотка надходить у перший барабан, потім переміщається у другий барабан. Відмита сировина спеціальним ковшем перекидається у третій барабан для ополіскування і вивантаження з машини.

Продуктивність до 3000 кг/год.; витрата води 2 м³/год.; частота обертання барабанів 12 об/хв.; встановлена потужність 1,1 кВт; габаритні розміри 3390×1270×1600 мм; маса 700 кг.

Машина мийна КМ-1 реалізує процес миття, при якому коренеплоди завантажуються у робочий відсік, потрапляючи на конусоподібний диск обертаються разом з ним, обмиваються водою і, чіпляючись при обертанні за гумові пальці, звільняються від бруду.

Після закінчення технологічного часу диск зупиняється, чисті коренеплоди виймаються з робочого відсіку, а бруд змивається у піддон і видаляється у злив.

Подача води в процесі миття здійснюється за допомогою водорозподільника, що має спеціальний впускний отвір.



Продуктивність машини до 1000 кг/год.; одноразове завантаження 80 кг; потужність двигуна 4 кВт; частота обертання диска 51 об/хв.; витрата води 1,5...2,0 м³/год.; габаритні розміри 1320×1240×1220 мм; маса 415 кг.

Окрім наведених марок мийних машин для виконання операції мийки картоплі можна застосовувати машини з барботажним, щіточним, вихровим, відцентровим принципом дії.

Рисунок 7 – Машина мийна КМ-1

Для операції **очищення картоплі від шкірочки** застосовуються серійні картоплеочисні машини, докладні відомості про які наведені в лабораторній роботі „Обладнання для обробки коренебульбоплодів“ методичні вказівки до якої наведені в даному посібнику.

Виконання операції *різання картоплі* на скибочки реалізується застосуванням машин для різання.

Дискові овочерізальні машини мають принципово однакову будову і різняться між собою конструктивним оформленням окремих елементів та їх розмірами.

Основними частинами машини є камера для обробки і робочі органи. Камера виконана у вигляді клина або нерухомого пустотілого циліндра, всередині якого перебуває нерухома клиноподібна лопать або спеціальне пристосування для притиснення продукту до інструмента.

Робочим органом у дискових овочерізок є комплект ножів з лезами прямолінійної або криволінійної форми. Ножі з'єднані загальним опорним диском з отворами для проходу в розвантажувальний лоток відрізаних часток продукту. Опорний диск із ножами закріплюється на приводному валу, який одержує обертальний рух від привода.

Овочі заклинюються між поверхнею обертового ножового диска і похилою поверхнею камери. Ножі, що виступають над поверхнею диска, вриваються у бульби, що заклинилися, і зрізують із них скибки. Форма часток продукту залежить від конструкції встановленого ножа. Зрізана частина бульби через зазор у диску попадає у підставлену тару. Зменшена по висоті бульба просувається диском у камері доти, поки знову не заклинить і з неї не зріжиться наступний шар. Так триває доти, поки продукт повністю не подрібниться.

Овочерізальна машина МРО50-200 (рисунок 8) складається з корпусу, всередині якого встановлені електродвигун, клинопасова передача і вертикальний приводний вал.

Машина випускається у двох виконаннях – з однофазним і трифазним електродвигуном. Електродвигун встановлений на плиті з пазами для натягу паса. Приводний вал змонтований на роликоті підшипниках, закритих кришками, і ущільнений гумовими сальниками. На верхньому кінці валу є стакан із двома шипами для передачі руху дисковим ножем.

Положення стакана регулюється гайкою і фіксується гвинтом. Робоча камера виконана у вигляді циліндра з похилим лотком для вивантаження продукту. До корпусу машини за допомогою петлі і запірної планки кріпиться знімна завантажувальна ємність, що має три отвори зі штовхачами: один серповидний і два циліндричних. На лицьовій стінці корпусу встановлені кнопки керування.

Робочі органи машини складаються з дискового ножа, двох комбінованих ножів і двох терткових дисків. Комбінований ніж служить для нарізки продуктів соломкою перетином 3×3 мм і брусочками перетином

10×10 мм. Складається з литої колодки, двох відрізних ножів та двох складальних гребінок. Конструкція складальної гребінки дозволяє робити її розбирання для заміни або заточення ножів.

Обертання від електродвигуна через клинопасову передачу передається приводному валу з робочим органом. Продукт завантажується в одне із завантажувальних отворів і штовхачем притискається до обертового робочого органу.

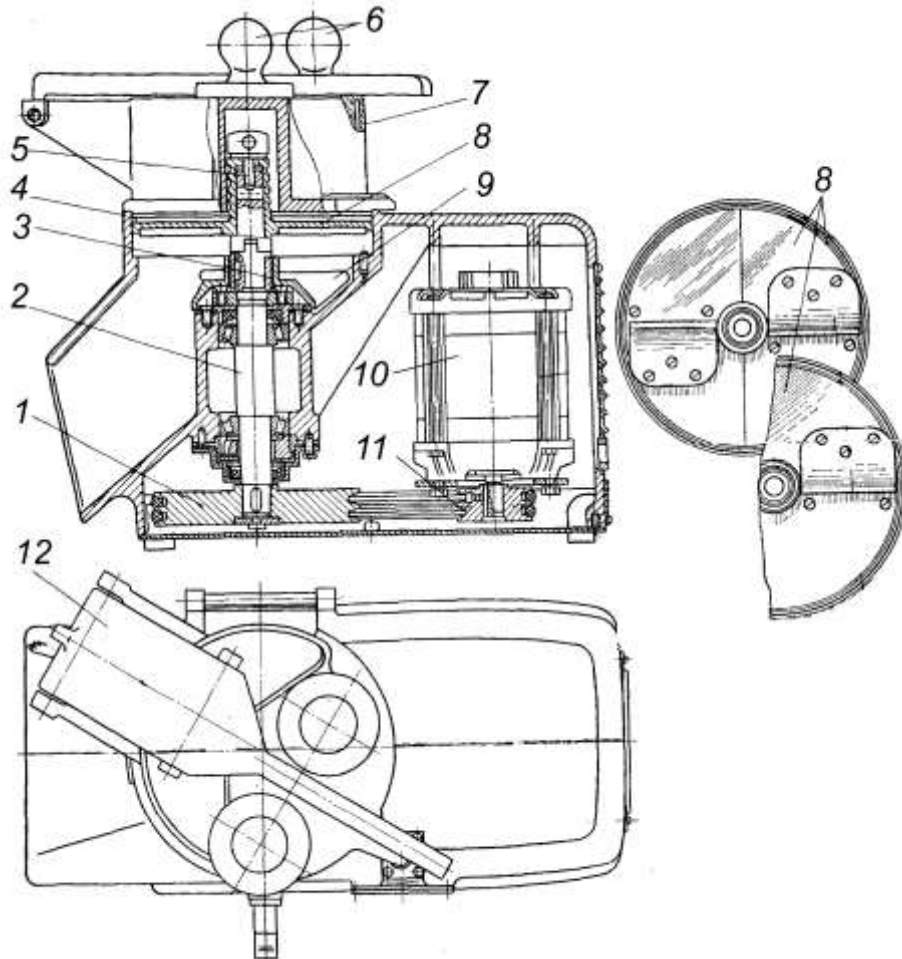


Рисунок 8 – Машина для різання овочів МРО50-200

1 - шків ведений; 2 - вал приводний; 3 - стакан; 4 - корпус; 5- притискний болт; 6 - штовхачі; 7 - корпус завантажувального пристрою; 8 - змінний робочий орган; 9 - скидач; 10 - електродвигун; 11 - шків ведучий; 12 - кронштейн.

Ніж врізається у продукт і залежно від установленного робочого інструмента нарізає його скибочками, соломкою або брусочками.

Нарізаний продукт обертовим скидачем видаляється з робочої камери й через розвантажувальний канал попадає у підставлену тару.

Овочерізальна машина МРО400-1000 відноситься до роторних машин, в яких продукт розрізається ножами, вертикально закріпленими на нерухомій циліндричній стінці уздовж утворюючої барабана.

Машина (рисунок 9) залежно від набору робочих органів може працювати як роторна або як дискова з ручним пристосуванням. Складається машина із привода і робочої камери. Для кріплення змінних завантажувальних ємностей (барабана або ручного пристосування) на корпусі встановлені зачіп і запірні планки.

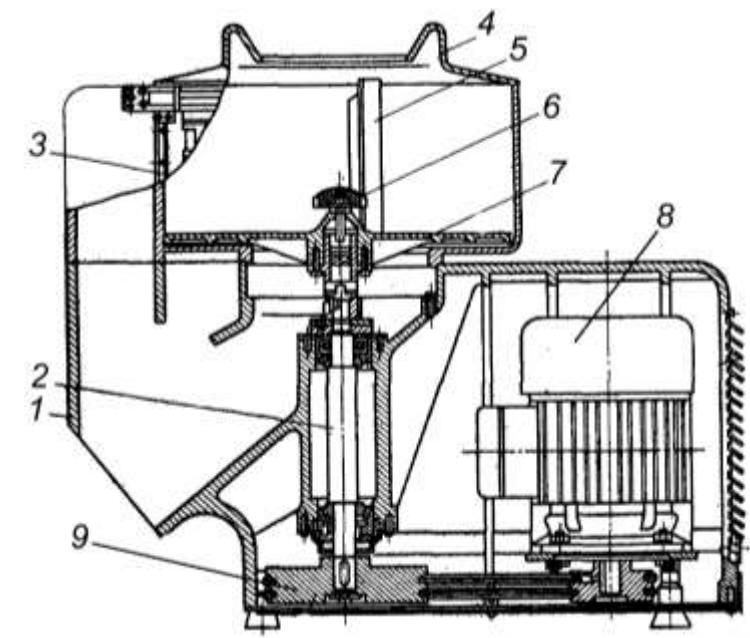


Рисунок 9 – Універсальна овочерізальна роторна машина МРО400-1000:

1- корпус; 2 - приводний вал; 3 - ножовий блок барабана; 4 - воронка завантажувальна; 5 - лопать ротора; 6 - стопорний гвинт; 7 - ротор; 8 - електродвигун; 9 - клинопасова передача.

Привод машини складається з електродвигуна, клинопасової передачі і вертикального приводного валу. Електродвигун установлений у корпусі вертикально на перехідній плиті, яка має пази для натягу пасів.

Приводний вал обертається у радіально-упорних підшипниках, установлених у розточках литого корпусу. Підшипникові вузли закриті кришками з ущільнюючими пристроями-манжетами. Для передачі обертання робочим органам машини на верхньому кінці приводного валу встановлений стакан з двома шипами. Положення стакана можна регулювати за допомогою гайки і фіксувати гвинтом. Робоча камера виконана у вигляді сполучених вертикального і похилого каналів та циліндричної посадкової частини.

На лицьовій стінці корпусу змонтовані кнопки керування, блокувальний вимикач, колодка, а всередині корпусу – болт заземлення.

Барабан складається з литого корпусу, відкидної завантажувальної воронки, знімного ножового блоку і поворотного каналу.

Ножовий блок являє собою литу щоку, на якій закріплені дві вилки, гребінка й відрізний ніж. Гребінка складається з набору підрізних ножів з різним кроком.

Ротор – диск із трьома лопатями вставляється всередину барабана і надівається на кінець приводного валу. Кріплення ротора до валу здійснюється гвинтом, який укручується у різбовий отвір на кінці валу.

Машина має блокувальний електричний вимикач, що унеможливорює вмикання машини при знятому барабані або корпусі ручного пристосування.

Змінний механізм МС27-40 до універсального привода (рисунок 10) призначений для нарізки свіжих овочів скибочками. Складається він із завантажувального бункера, дискового ножа, редуктора, рухливої платформи і точила. Завантажувальний бункер має чотири гнізда: три круглі різних діаметрів і одне прямокутне. Корпус редуктора розділений перегородкою на два відсіки, у більшому з яких розміщена черв'ячна пара, у меншому – зубчаста конічна пара. Черв'ячна пара приводить у рух завантажувальний бункер, конічна пара – дисковий ніж.

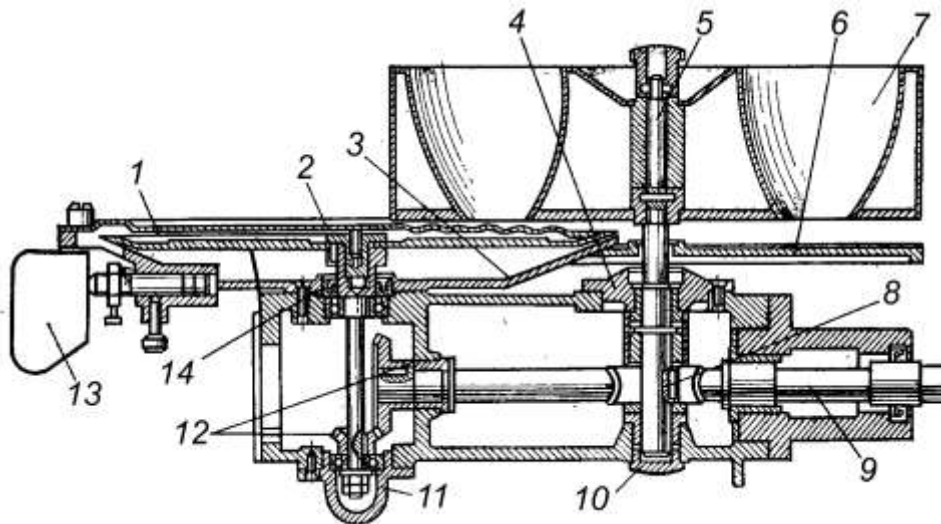


Рисунок 10 – Змінний привод МС27-40 для нарізки овочів:

1 - ніж; 2 - огорожа; 3, 4 - кришка; 5 - вал бункера; 6 - платформа; 7 - завантажувальний бункер; 8 - шпонка; 9 - вал-черв'як; 10 - заглушка; 11 - кришка; 12 - шестірня; 13 - точило; 14 - вал ножа.

До торця корпусу редуктора прикріплений циліндричний хвостовик, яким механізм приєднується до привода ЦУ-0,6. Завантажувальний бункер

закріплений на виступаючій частині валу черв'ячного колеса, дисковий ніж – на виступаючій частині валу кінцевого редуктора.

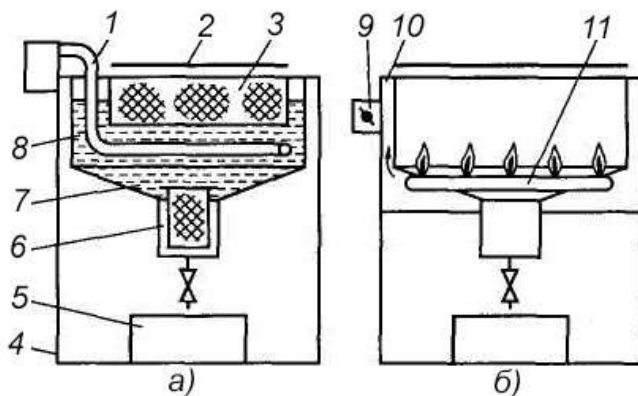
Під завантажувальним бункером встановлена платформа, яка знизу жорстко прикріплена до двох напрямних штанг. На різьбовий кінець однієї зі штанг нагвинчена гайка, обертанням якої здійснюють підйом і опускання платформи, тобто регулювання товщини різку.

Обертання від привода через черв'ячну передачу передається валу бункера, а через пару кінчних шестірень валу ножа. Овочі вручну завантажуються у гнізда обертового бункера, який просуває їх до обертового ножа. При цьому від овочів послідовно відрізаються скибочки.

Обсмажування скибочок картоплі проводять на фритюрницях шляхом занурення у гарячий жир визначеної температури, витримують їх у ньому заданий час і повільно витягають з робочої ванни для стікання жиру в ванну.

У фритюрницях періодичної дії робоча камера складається з двох частин: верхня призначена для реалізації процесу смаження, а нижня – для збирання і видалення часточок продукту, що відділилися від основних часточок. Верхня частина робочої камери відділяється від нижньої нагрівальними елементами (ТЕНами або газовими пальниками).

Харчовий жир, що заповнює верхню частину, нагрівається шляхом теплопровідності і вільної конвекції до робочих температур (180 °С для повного



смаження напівфабрикату або 160 °С для обсмажування його поверхні). У той же час фритюр у нижній частині робочої камери прогрівається значно повільніше

(130 °С у центрі цієї частини і 80 °С у її найнижчій точці), де розміщується відстійник. Із цієї причини верхню частину камери називають „гарячою“ зоною, а нижню – „холодною“.

Рисунок 11 – Схеми електричних і газових фритюрниць періодичної дії:

1 - блок знімних ТЕНів; 2 - кришка; 3 - сітчаста ємність; 4 - корпус; 5 - зливальний бак; 6 - відстійник; 7 - холодна зона робочої камери; 8 - гаряча зона камери; 9- регулятор; 10- газохід; 11 - газовий пальник.

Форма камери в холодній зоні – воронкоподібна, що забезпечує спрямований рух часточок продукту у відстійник. Завдяки цьому жир очищається від дрібних часточок, виключається їхнє обвуглювання, що в підсумку захищає харчовий жир від засмічення і продовжує строк його

експлуатації. Побутові фритюрниці можуть не мати „холодної“ зони. У цьому випадку апарати використовують зрідка, а термін служби фритюру скорочується у 5...6 разів.

Фритюрниця електрична ФЭСМ-20 (рисунок 12) виконана у вигляді столу з ванною, виготовленою з нержавіючої сталі. Ванна, у якій відбувається смаження продуктів, має прямокутну форму, а її дно форму усіченої піраміди, у результаті чого в нижній частині ванни створюється „холодна зона“.

До дна ванни приварений циліндричний відстійник зі зливальним краном для видалення жирів з ванни в бачок. У відстійник вставляють сітчастий фільтр для проціджування жирів.

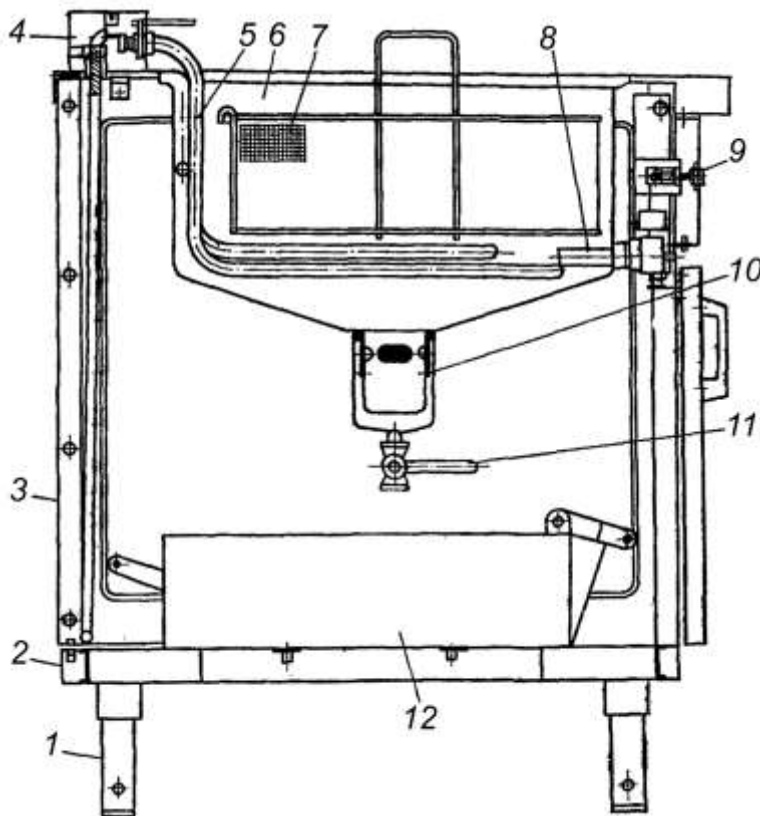


Рисунок 12 – Фритюрниця електрична ФЭСМ-20.

1 - ніжки; 2 - рама; 3 - облицювання; 4 - тримач ТЕНів; 5 - ТЕН; 6 - обсмажувальна ванна; 7 - сітчастий кошик; 8- термобалон; 9 - датчик реле температури; 10 - фільтр; 11 - пробковий кран; 12 - бачок.

До дна ванни приварений циліндричний відстійник зі зливальним краном для видалення жирів з ванни в бачок. У відстійник вставляють сітчастий фільтр для проціджування жирів.

Корпус емальований, встановлений на зварній рамі, з регульованими ніжками. На передній стороні корпусу у верхній частині поміщений пульт керування, у нижній частині корпусу – дверці шафи. У стінці шафи розміщена

панель з електроапаратурою, унизу під відстійником – бачок.

Залиті у ванну жири нагріваються трьома ТЕНами, закріпленими на тримачі, що встановлений на столі.

Така конструкція дозволяє легко виймати ТЕНи з ванни під час її санітарної обробки. Регулювання нагрівання жирів у заданих межах здійснюють за допомогою терморегулятора ТР-200. Зверху фритюрниця закривається кришкою.

Фритюрниці безперервної дії шнекового типу випускають і на електричному і на газовому обігріві.

Продукт попадає у напівциліндричну робочу камеру, що переходить у верхній частині в паралелепіпед, спливає і транспортується лопатями обертового шнека. Від швидкості обертання шнека залежить тривалість проходження продуктом робочої камери, а, отже, і час теплової обробки.

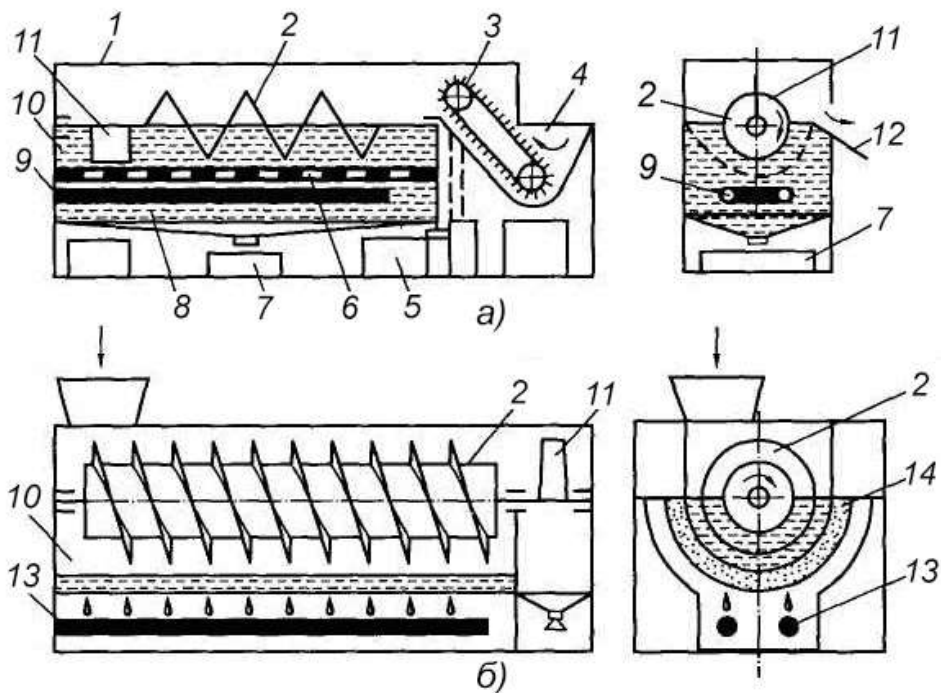


Рисунок 13 – Схеми фритюрниць безперервної дії шнекового типу:

а) електричний варіант; б) газовий варіант;

1 - корпус; 2 - шнек; 3 - завантажувальний транспортер; 4 - бункер для сировини; 5 - привод; 6 - перфорована стінка; 7 - бак для збору масла; 8 - холодна зона робочої камери; 9 - електронагрівники; 10 - гаряча зона робочої камери; 11 - розвантажувальна лопата; 12 - лоток; 13 - газові пальники; 14 - сорочка із проміжним теплоносієм.

Для зменшення кількості жиру, що заливається у робочу камеру (ванну), вал шнека виконують у вигляді порожнинного циліндра великого діаметра з тонколистової нержавіючої сталі. У результаті значна частина жиру

витісняється ним з робочої зони, значно збільшується змінюваність масла в процесі роботи і не потрібна холодна зона.

Для зменшення інтенсивності окиснення фритюру стінки робочої камери обігриваються парами киплячого високотемпературного теплоносія.

Цей теплоносій перебуває в сорочці. Температура його кипіння при атмосферному тиску близька до 300 °С. Для зниження температури кипіння сорочку герметизують і застосовують вакуум.

Дані апарати дуже добре себе зарекомендували, тому що вони не тільки компактні, але й забезпечують високу продуктивність і мінімальну питому витрату фритюру. Особливо ефективно їх використовувати в поточно-механізованих лініях по виробництву смаженої картоплі (чіпсів) або лише частково обсмаженого картоплі – гарного напівфабрикату для підприємств громадського харчування.

Промисловість випускає фритюрниці безупинної дії ФНЕ-40, широко застосовуються фритюрниці закордонного виробництва.

Фритюрниця електрична ФР-4

Професійна фритюрниця ФР-4 з однією ванною на 4 літри олії є промисловим обладнанням і призначена для приготування страв методом термічної обробки.

Фритюрниця відповідає вимогам ТУ У 25288344-005-2000.

При експлуатації апарату необхідно додатково керуватися «Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачем»

Фритюрниця (рис.14) складається з корпусу 1, ванни 2, електричного блоку з терморегулятором 3, термореле і нагрівальним елементом 4, кришки 5 і кошику 6.

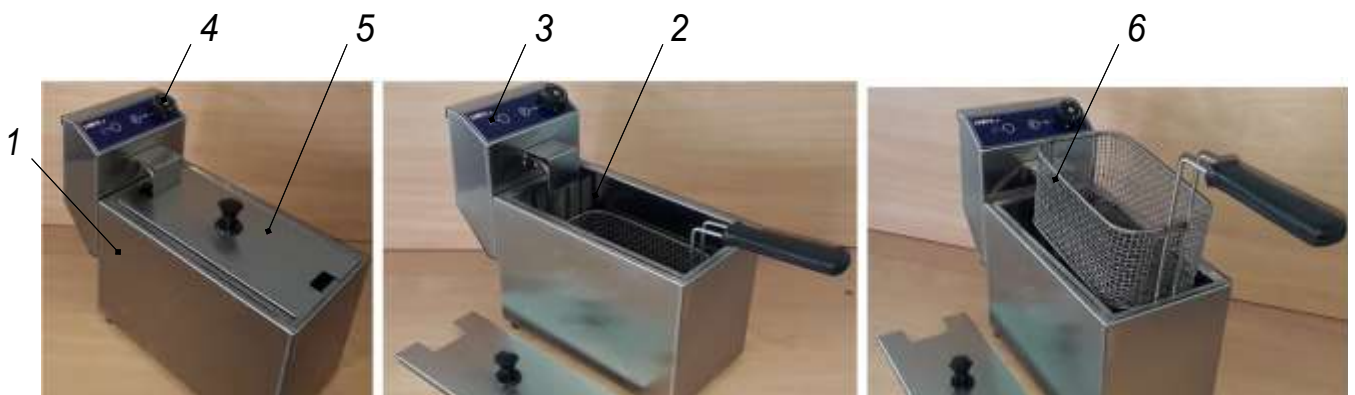


Рисунок 14 - Фритюрниця електрична ФР-4

Для початку роботи підключити фритюрницю до електромережі, попередньо переконавшись, що ручка терморегулятора перебуває в крайньому лівому положенні («вимкнено»). Увімкнути нагрівальний елемент, повернувши ручку терморегулятора за годинниковою стрілкою.

Задати необхідну температуру (170-175°C), при цьому загориться лампочка, що сигналізує про процес розігріву. Коли індикатор погасне, це свідчить про те, що температура олії відповідає заданій. Далі процес підтримки температури відбувається автоматично.

При роботі слід користуватися наступними рекомендаціями:

- використовувати для смаження чисту олію (кулінарний жир);
- не додавати свіжу олію до використаної;
- продукти занурення повинні бути сухі;
- не завантажувати продукти до досягнення встановленої температури, інакше вони вберуть багато олії;

Після закінчення роботи терморегулятор поставити в положення «0», потім вимкнути фритюрницю від мережі.

При необхідності видалити олію, потрібно відключити фритюрницю від мережі, зняти електронний блок, витягти ванну, злити остиглу олію.

Фритюрниця укомплектована термовідсікачем, який служить для запобігання від надмірного перегріву олії та її загоряння. У випадку аварійного відключення фритюрниці на бічній частині корпусу блоку розташована кнопка термовідсікача за допомогою якої можна відновити роботу.

ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА:

Об'єм ванни, л	4
Завантаження картоплі, кг, не більш	0,4
Знімний кошик, шт.	1
Габарити кошика, мм:	205×135×125
Габарити, мм	180×415×330
Матеріал	нержавіюча сталь AISI 18/10
Зливний кран	немає
Діапазон температур, ° C	+60 ... + 190
Напруга, В	220
Потужність, кВт	1,7
Маса, кг	5

4 Оснащення робочого місця лабораторної роботи

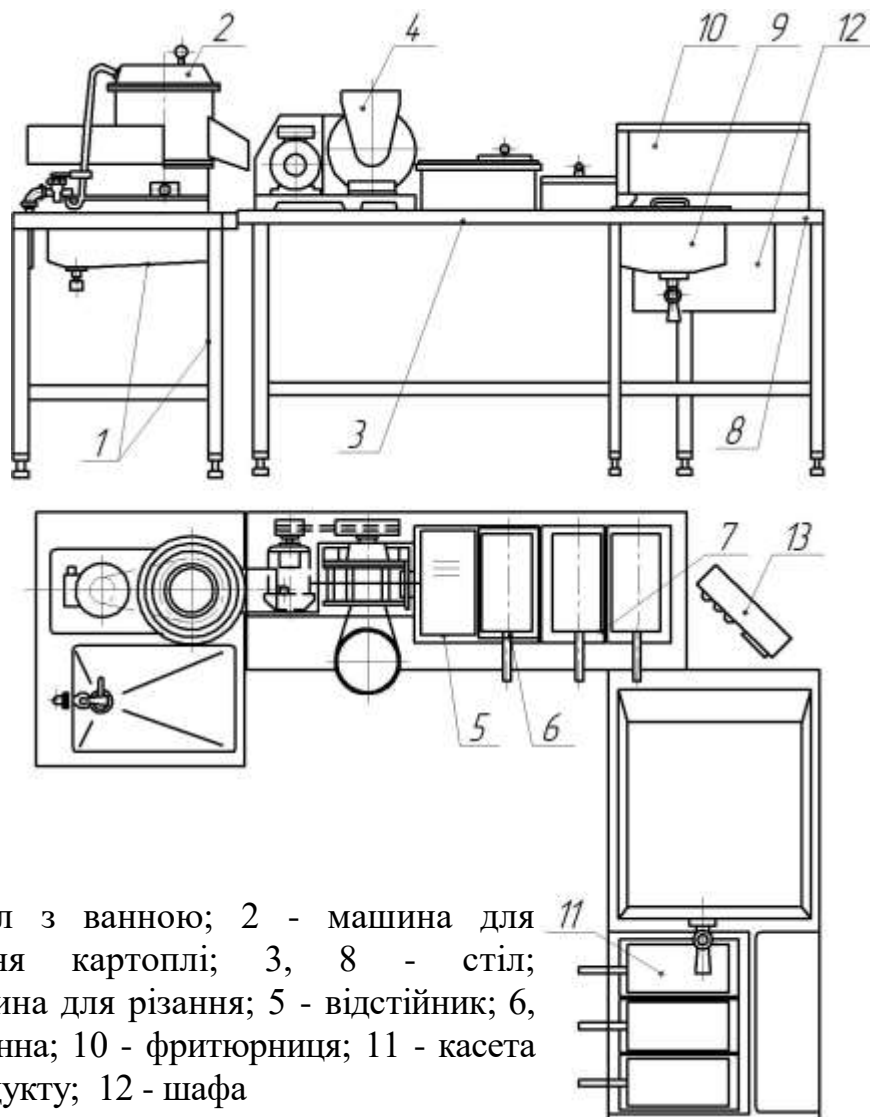
Робоче місце лабораторної роботи оснащено комплексом обладнання для виробництва хрусткої картоплі БІО-АТА 5, який призначений для виробництва продуктів харчування зі свіжої картоплі та інших сільськогосподарських продуктів методом обсмажування.

Комплекс дозволяє отримати хрустку картоплю та смажені продукти з цукрового буряка (типу цукатів), гарбуза, моркви, кабачка, цибулі, тощо, з дотриманням відповідних технологій, а також обсмажувати у фритюрі м'ясо, рибу, котлети та борошняні вироби.

Технологія виробництва хрусткої картоплі на представленому комплексі полягає у наступному: відмита в ванні, очищена в машині для очистки картопля вручну завантажується у приймальний бункер різальної машини.

Отримані скибочки потрапляють у касету для обсмажування продукту, встановлену в відстійник.

Проводячи декілька бокових зворотно-поступальних рухів і тим самим відмивши крохмаль, оператор переносить касету у ємність для стікання води, після чого встановлюють касету в фритюрницю.



- 1 - стіл з ванною; 2 - машина для очищення картоплі; 3, 8 - стіл; 4 - машина для різання; 5 - відстійник; 6, 7, 9 - ванна; 10 - фритюрниця; 11 - касета для продукту; 12 - шафа

Рисунок 15 – Комплекс обладнання для виробництва хрусткої картоплі (чіпсів)

Обсмажування триває в середньому 3...4 хв., після чого касета з готовим продуктом встановлюється у ванну для видалення олії. Після цього хрустка картопля вивантажується у лоток для готової продукції. При занурюванні касети з продуктом у ванну температура олії у фритюрниці знижується на 20...30 °С. Нагрів олії в ванні слід проводити до температури 160...180 °С.

Гаряча готова продукція посипається сіллю і спеціями.

Фасується хрустка картопля у спеціальні пластикові пакети і з відміткою про дату виготовлення пакети термічно зварюється підлоговим зварювачем.

ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКСУ:

Продуктивність по готовому продукту, кг/год.	5,0
Встановлена потужність, кВт:	
- ділянка підготовки	0,62
- ділянка обжарювання	7,2
Витрати:	
- води, л/год.	120
- олії, л/год.	1,5
Габаритні розміри, мм	2525×1730×1500
Маса суха, кг	240



Рисунок 15 – Фото фритюрниці, очищувача і картоплерізки

5 Порядок виконання лабораторної роботи

Перед виконанням експерименту студент за участю викладача встановлює програму проведення дослідів.

5.1 Докладно розглянути будову, принцип дії, регулювання кожного з елементів експериментального комплексу для виробництва хрусткої картоплі.

5.2 Налаштувати комплекс для виконання експерименту (увімкнути фритюрницю для підігріву олії, перевірити і відрегулювати картоплечистку і картоплерізку).

5.3 Відкалібрувати, помити і зважити потрібну партію картоплі.

5.4 Увімкнути картоплечистку і очистити від шкірки відміряну партію картоплі. Зафіксувати тривалість очищення.

5.5 Зважити очищену картоплю, доочистити її вручну. Зафіксувати тривалість доочищення.

5.6 Вимити картоплю, зважити її після доочищення, увімкнути картоплерізку і порізати на скибочки. Зафіксувати тривалість різання.

5.7 Зважити порізану картоплю і обсмажити її у фритюрі, фіксуючи час обсмажування у фритюрниці комплексу БІО-АТА 5, або у фритюрниці ФР-4.

5.8 Відокремити жир від готової картоплі (дати стекти олії) і зважити готовий продукт.

5.9 Визначити вихід продукту, продуктивність на кожній операції і загальну продуктивність процесу.

5.10 Зробити аналіз одержаних результатів експерименту, сформулювати висновки і оформити звіт з лабораторної роботи.

Після проведення експериментальної частини роботи привести установку у вихідне положення і прибрати робоче місце.

6 Вимоги безпеки

Під час проведення роботи додержуватись правил загальної інструкції з охорони праці, наведених у розділі „Загальні вимоги безпеки“. Особливу увагу приділити безпеці операцій, пов'язаних з використанням нагрітої до високої температури олії.

7 Контрольні питання

- 1 Історія виникнення і розвитку продукту хрустка картопля (чіпси).
- 2 Технологічний процес виготовлення хрусткої картоплі.
- 3 Склад технологічних ліній з виготовлення хрусткої картоплі.
- 4 Машини для миття картоплі, будова, принцип дії.
- 5 Машини для очищення бульб картоплі, будова, принцип дії.

- 6 Машини для різання картоплі, будова, принцип дії;
 7 Обладнання для обсмажування скибочок картоплі;
 8 Склад комплексу обладнання для виробництва хрусткої картоплі марки БЮ-АТА 5.

8 Тестові завдання

1) У якому році був винайдений продукт „чіпси“?

1. в 1753 р.; 2. в 1853 р.; 3. 1953 р..

2) Який з названих пристроїв не застосовують при виробництві хрусткої картоплі за класичним рецептом?

1. картоплечистка; 2. картоплеварка; 3. картоплерізка.

3) До якої температури рекомендують прогрівати олію перед обсмажуванням чіпсів?

1. 180...195 °С; 2. 155...165 °С; 3. 125...135 °С.

4) З якою метою проводять операцію бланшування нарізаних скибочок картоплі?

1. для запобігання зменшенню міцності скибочок;
 2. для запобігання потемнінню поверхні скибочок;
 3. для запобігання вимиванню крохмалю з скибочок.

5) До машин якого типу відноситься овочерізка *МРО50-200*?

1. відцентрових; 2. конічних; 3. дискових.

ЛІТЕРАТУРА

1. Механізація переробки і зберігання плодоовочевої продукції: Навч. Посібник/ О.В.Дацишин, О.В.Гвоздєв, Ф.Ю.Ялпачик, Ю.П.Рогач. - К.: Мета, 2003. 288 с.

2. Скрипников Ю.Г. Оборудование предприятий по хранению и переработке плодов и овощей. - К.: Колос, 1992. - 336 с.

3. Покровский В. Переработка фруктов и овощей / Фермерське господарство// В. Покровский. – 2012. – №17. – с. 20-21.

4. Былинская Н.А. Механическое оборудование предприятий общественного питания. / Н.А. Былинская, Г.Х. Левинсон. - М.: Экономика, 1985. - 295 с.

5. Белобородов В.В. Тепловое оборудование предприятий общественного питания. / В.В. Белобородов, Л.И. Гордон. -М.: Экономика, 1983. - 303 с