

**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 ПІДГОТОВКИ ФРУКТІВ ТА ОВОЧІВ  
ДО ПОДАЛЬШОЇ ПЕРЕРОБКИ**

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

Мелітополь, 2020

**Обладнання для підготовки фруктів та овочів до подальшої переробки.**  
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- 35 с.

Розробники: д.т.н., доцент Самойчук К.О.,  
к.т.н., доцент Паляничка Н.О.,  
к.т.н., доцент Верхованцева 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 № 8

### ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ФРУКТІВ ТА ОВОЧІВ ДО ПОДАЛЬШОЇ ПЕРЕРОБКИ

**Мета роботи:** отримання, розширення і поглиблення знань по технології, призначенню, принципам дії, будові, роботі обладнання для підготовки фруктової та овочевої сировини для подальшої переробки.

Час виконання роботи 4 години.

#### **1 Порядок виконання роботи**

- опрацювати літературні джерела за темою даної лабораторної роботи, ознайомитись з теоретичними відомостями по роботі;
- розглянути принцип дії та будову натурних зразків технологічного обладнання, що використовується для підготовки фруктів та овочів для переробки;
- провести налагодження, регулювання і підготовку до роботи лабораторного пристрою для видалення кісточок фруктів;
- виконати дослідження процесу вибивання кісточок фруктів;
- провести налагодження, регулювання і підготовку до роботи слайсеру для нарізання овочів;
- зробити аналіз результатів експерименту, сформулювати висновки за результатами роботи;
- оформити звіт з роботи і захистити його у викладача.

#### **2 Завдання для самопідготовки**

У процесі підготовки до заняття студент повинен:

**- вивчити і повторити:**

- 1) сутність і зміст підготовчих технологічних операцій до процесів переробки фруктів та овочів;
- 2) призначення, принцип дії і будову основних марок обладнання для виконання підготовчих операцій;
  - **знати:** послідовність виконання підготовчих операцій, методи контролю якості їх виконання;
  - **вміти:** проводити підготовку до роботи технологічне обладнання користуватися ним, проводити аналіз результатів експерименту.

#### **3. Теоретичні відомості**

До технологічних операцій з підготовки плодів фруктів та овочів до подальшої переробки можна віднести операції по очищенню від забруднень, калібруванню і сортуванню, нарізання, видаленню плодоніжок, кісточок та ін. Розглянемо основні види обладнання для виконання цих операцій.

### 3.1 Обладнання для миття фруктової та овочевої сировини

Плоди фруктів та овочів, як правило, не несуть багато забруднень і тому для їх миття застосовують м'який режим – відмочують і обполіскують чистою проточною водою. Для реалізації цього режиму застосовують лінійні конвеєрні мийні машини елеваторного типу.

До такого обладнання відносяться *машини КУМ-1, КУВ-1, КУМ*, які мають однакову компоновку, високий показник уніфікації і можуть легко переналагоджуватись під потрібний вид сировини.

На рисунку 1 показана схема машини Т1-КУМ-5.

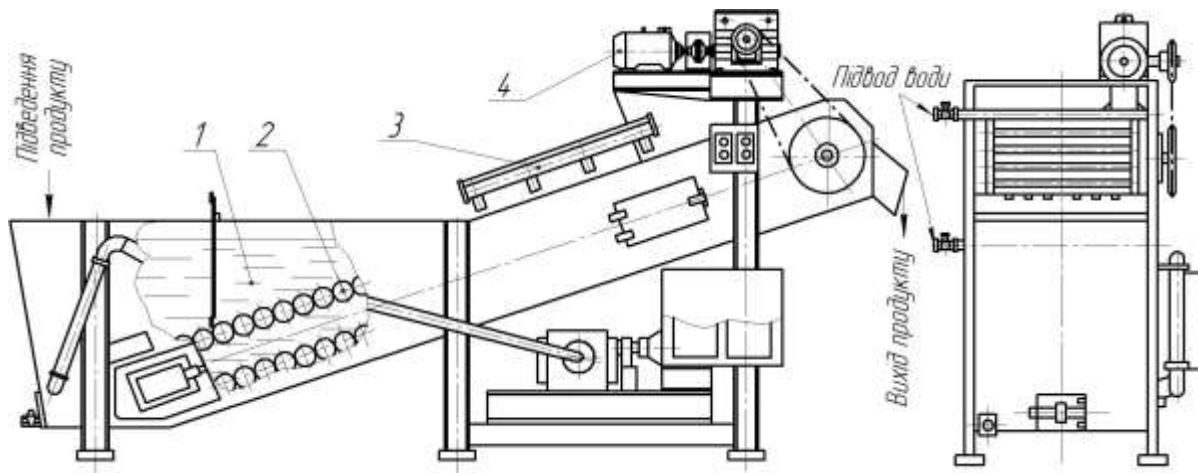


Рисунок 1 – Лінійна мийна машина Т1-КУМ-5:

1 - ванна; 2 - конвеєр; 3 - душовий пристрій; 4 - привод.

Усі наведені машини складаються з ванни 1, транспортерного полотна, душового пристрою 3 і привода 4. На каркасі ванни змонтовані всі вузли. Машини серії КУМ укомплектовані роликівим і пластинчастим транспортерними полотнами для роботи з дрібними продуктами.

Транспортне полотно на мийній машині КУВ-1 виконане з дюралюмінієвих труб.

Перед завантаженням ванна заповнюється водою через патрубок на боковій стінці і через душовий пристрій.

Продукт, призначений для миття, завантажується у мийний простір ванни, заповненої водою, де інтенсивно миється у результаті барботажу стисненим повітрям.

З мийного простору ванни 1 вимитий продукт виноситься похилим транспортером, на верхній частині якого (перед вивантаженням) ополіскується водою з душового пристрою 3. Товщина шару продукту на полотні транспортера регулюється заслінкою. Вивантажується продукт через лоток, який регулюється по висоті.

У процесі роботи поповнення водою здійснюється через душовий пристрій. Брудна вода зливається через бічні прорізи в стінці ванни.

**Мийні машини типу А9-КМБ** (рисунок 2) призначені для мийки томатів і іншої м'якої по консистенції сировини.

На цей час у промисловості використовуються три типи машин цієї марки: А9-КМБ-4, А9-КМБ-8, А9-КМБ-16, які різняться тільки по ширині і швидкості руху роликового конвеєра.

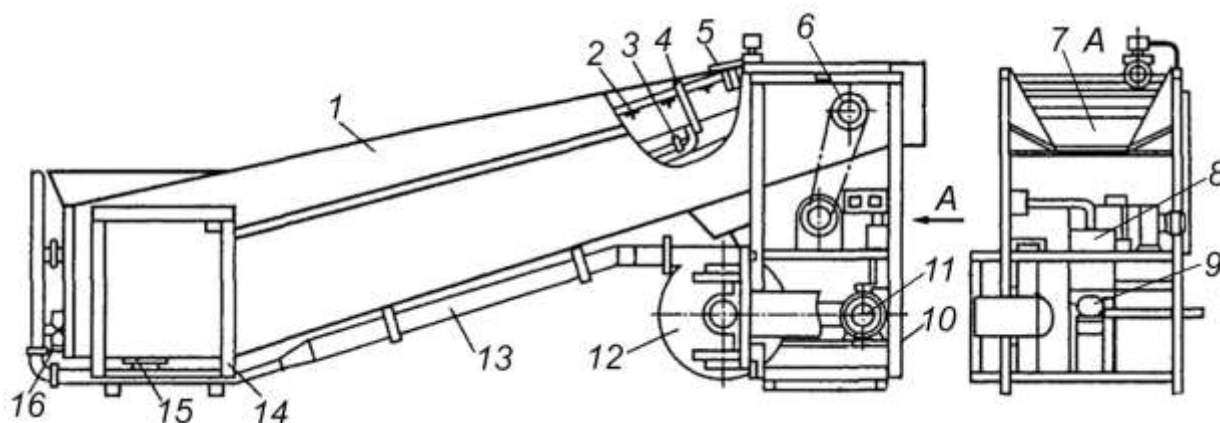


Рисунок 2 – Мийна машина А9-КМБ:

1 - ванна; 2 - насадка; 3 - конвеєр; 4 - шприцювальний пристрій; 5 - магнітний вентиль; 6 - ланцюгова передача; 7 - лоток; 8 - мотор-редуктор; 9 - підйомник; 10, 14 - підставка; 11 - електродвигун; 12 - вентилятор високого тиску; 13 - повітропровід; 15 - клапан; 16 - люк видалення забруднень.

Основою машини служить ванна 1, яка прикріплена до двох спарених підставок – передньої 14 і задньої 10, виготовлених з кутового прокату. Ванна обладнана люком 16 для видалення забруднень із ванни при санітарній обробці машини і клапаном 15 для періодичного видалення забруднень без зупинки машини. У ванні встановлені похила решітка, роликовий конвеєр 3 і повітряний барботер. Роликовий конвеєр 3 приводиться у рух від мотор-редуктора 8 через ланцюгову передачу 6.

Наприкінці ванни на похилій ділянці над роликовим конвеєром 3 розташований шприцювальний пристрій 4 з насадками 2 для чистового ополіскування сировини.

Вода в шприцювальний пристрій 4 подається через запірний магнітний вентиль 5, заблокований із приводом машини, який і припиняє подачу води в шприцювальний пристрій 4 при зупинці машини.

При санітарній обробці машини, а також при ремонті роликовий конвеєр 3 за допомогою підйомника 9 повертається навколо осі верхніх зірочок і виводиться з ванни. Привод підйомника ручний. Для подачі повітря у

барботер на задній підставці 10 установлений вентилятор 12 високого тиску з індивідуальним електродвигуном 11. До повітряного барботера повітря подається по повітропроводу 13.

Сировина подається у ванну на похилу решітку, під якою розташований барботер. Висхідні потоки повітря надають руху сировині у ванні, інтенсифікуючи відмочування і відділення забруднень,

З похилої решітки сировина попадає на роликівий транспортер 3, де триває процес руйнування та відділення забруднень від сировини за рахунок тертя плодів при їх повороті обертовими роликами конвеєра. Сировина при виході з ванни перед подачею на лоток 7 обполіскується струменями чистої води, що подається з насадок 2 шприцевих колекторів.

**Мийнострушувальна машина КМЦ** (рисунок 3) призначена для миття овочів, ягід, плодів бобових культур.

Складається машина з рами 1 (сталевий прокат), на якій змонтоване сито 4 з шарнірними підвісками 8, ексцентрикові механізми 9, штанги 6, що з'єднують ексцентрики з ситом, приводний електродвигун 2.

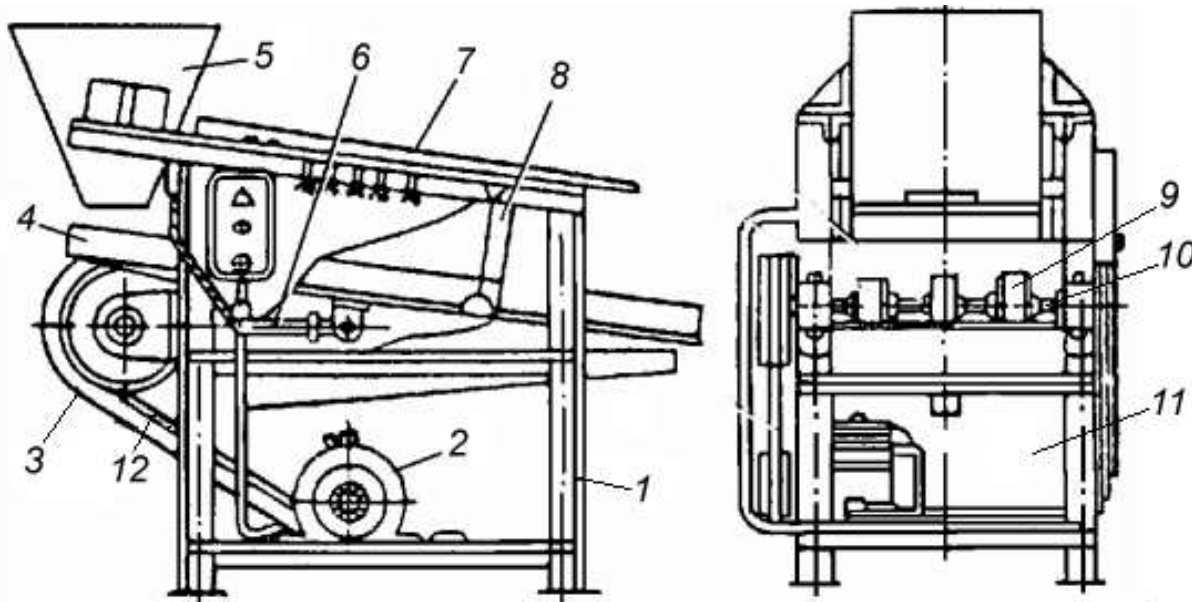


Рисунок 3 – Мийнострушувальна машина КМЦ:

1 - рама; 2 - електродвигун; 3 - кожух; 4 - сито; 5- бункер завантажувальний; 6 - штанга; 7 - шприцевий колектор; 8 - підвіс; 9 - ексцентрик; 10 - вал; 11 - корито.

Знизу змонтоване корито 11 для збирання і відведення забрудненої води, шприцевий колектор 7, завантажувальний бункер 5 з регулювальною засувкою.

Сировина надходить у бункер 5, а з нього – на сито 4, що здійснює зворотно-поступальний рух. Кількість надходження її на сито за одиницю часу регулюється засувкою бункера.

Завдяки складному рухові і нахилу сита сировина інтенсивно переміщується і рухається у бік нахилу.

Над ситом розміщений шприцевий колектор 7, з якого сировина в процесі перемішування і пересування шприцюється чистою проточною водою. Брудна вода після миття збирається у кориті 11 і відводиться у каналізацію.

Зворотно-поступальний рух сити надається від ексцентрикового механізму, вал 10 приводиться в обертання від електродвигуна 2 клинопасовою передачею 12.

### **3.2 Машини для інспекції і сортування плодів**

**Інспекція** – видалення з партії ушкоджених і загнилих плодів і овочів, а також сторонніх домішок і предметів.

**Сортування** – розділення продукту на групи приблизно однакової якості і ступеню зрілості.

Зазвичай на підприємствах з переробкою невеликих партій сировини операції по інспектуванню і сортуванню суміщають і, як правило, виконують вручну.

Продукт для інспектування, розміщений в один шар, повільно подається рухомою стрічкою і робітники, які його оглядають, стоять з обох сторін конвеєра. Некондиційну сировину знімають і скидають у відповідні контейнери або ящики.

Недоліком стрічкових конвеєрів є недоступність для огляду нижньої частини продукту, що міститься на стрічці. З урахуванням цього розроблено інспектувальні конвеєри з роликівим конвеєрним полотном. Під час його руху ролики, що лежать на гумових опорах-поличках, обертаються і повертають плоди, розміщені на них в один шар. Завдяки обертанню можна оглянути всю поверхню плодів округлої або циліндричної форми.

**Конвеєр інспектувальний роликівий А9-КТ2-0** (рисунок 4) призначений для інспектування і споліскування овочів і фруктів. Складається він з каркаса 3, транспортного полотна 1, завантажувального бункера 2, карманів 4, приводу 5 і душового пристрою 6.

На каркасі укріплені підшипники ведучого і натяжного валів із зірочками. Останні несуть на собі тяговий ланцюг з конвеєрним полотном, яке виготовлене з дюралюмінієвих роликів.

Під час руху полотна ролики перекочуються по гумових напрямних, примушуючи повертатися продукт, що знаходяться на них, і тим самим забезпечуються кращі умови інспекції.

На полотно конвеєра продукт потрапляє через завантажувальний бункер, який має заслінку, котрою регулюється товщина шару продукту.

Для видалення відходів уздовж конвеєра з обох його сторін розміщені спеціальні збірники.

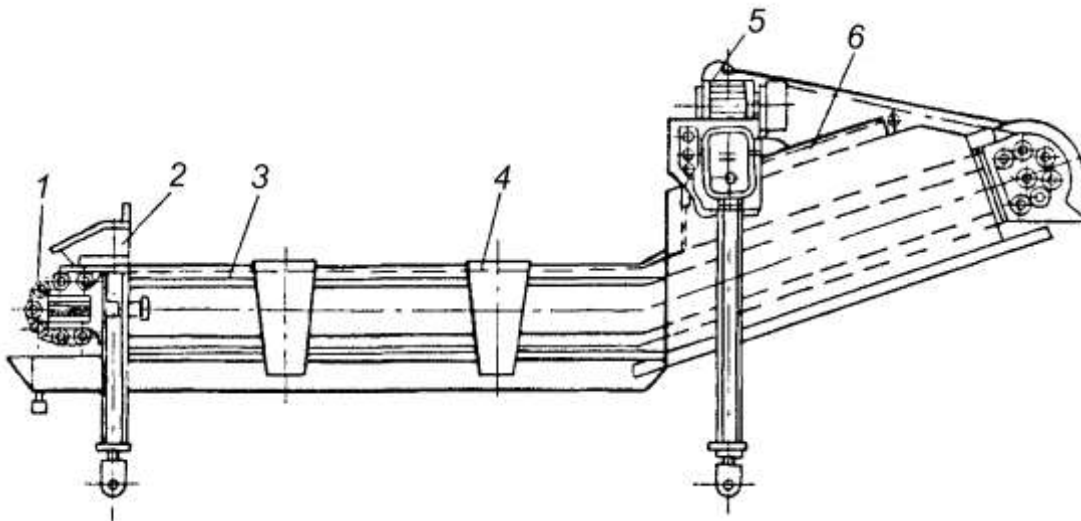


Рисунок 4 – Інспектувальний роликовий конвеєр А9-КТ2-0;

1 - транспортерне полотно; 2 - завантажувальний бункер; 3 - каркас; 4 - карман; 5 - привод; 6 - душовий пристрій.

Продукт, що пройшов інспектування, обполіскується водою з душового пристрою, встановленого над похилою частиною конвеєра, і вивантажується через регульований за висотою лоток.

Для візуального інспектування і ополіскування водою плодів овочів і фруктів у технологічних лініях передбачені конвеєри інспекційні стрічкові Т1-КИ2Т, роликові ХТО і КТВ, сортувально-інспекційні ТСИ та інші.

**Конвеєр інспекційний стрічковий Т1-КИ2Т** (рисунок 5) призначений для інспекції і сортування овочів і фруктів.

Горизонтальна частина конвеєра з'єднується з елеватором за допомогою болтів. При необхідності вона може використовуватися в роботі самостійно. Горизонтальна частина включає передню стійку, дві проміжні секції та натяжну стійку. Така конструкція дозволяє (при необхідності) вилучити одну із проміжних секцій і вкоротити конвеєр на 2 м. Робочим органом горизонтальної частини конвеєра є транспортерна стрічка 1 з бортами з боків.



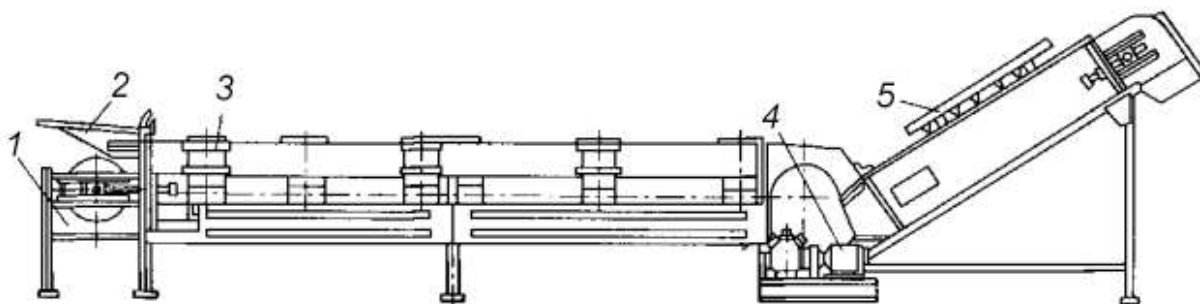


Рисунок 5 – Інспекційний стрічковий конвеєр Т1-КИ2Т:

1 - стрічка; 2 - бункер; 3 - кармани; 4 - привод; 5 - душовий пристрій.

На горизонтальній частині укріплені шість кишень 3 для скидання некондиційного продукту. Для централізованого видалення некондиційного продукту використовується неробоча частина нижньої гілки конвеєра.

На задній стійці конвеєра встановлений під кутом відбивач, який направляє відходи продукту в бічне вікно проміжної секції. Для завантаження продукту на задній стійці укріплений бункер 2.

Елеватор являє собою похилий конвеєр, полотно якого складається з дюралюмінієвих пластин, розміщених на спеціальних ланцюгах. Для ополіскування продукту на елеваторі закріплений душовий пристрій 5. Для санітарної обробки елеватора на боковині його є два штуцери.

Привод конвеєра 4 складається з електродвигуна і черв'ячного редуктора, закріплених поруч із конвеєром на окремій рамі. Передача від привода до конвеєра здійснюється за допомогою ланцюгової передачі.

Продукт із лотка попередньої машини або з ящиків засипається у бункер 2. Товщина шару продукту регулюється заслінкою. Відібраний вручну із транспортерної стрічки некондиційний продукт скидається у кишені 3 і попадає на нижню гілку стрічки, а з неї – у ящики або іншу тару. Продукт, що залишився на стрічці, попадає на полотно елеватора, де обполіскується водою з душового пристрою 5, і через розвантажувальний лоток подається у наступну машину.

Сортувальні засоби призначені для сортування плодів і овочів за певними вимогами до сировини. У консервному виробництві проводять сортування вручну на конвеєрах і гідравлічне, яке ґрунтується на різниці у щільності плодів.

**Конвеєр сортувальний А9-К1** для ручного сортування (рисунок 6) призначений для сортування плодів і ягід на два види у три ємності, а також для їх інспекції. Під час роботи конвеєра працівники розміщуються з обох його сторін.

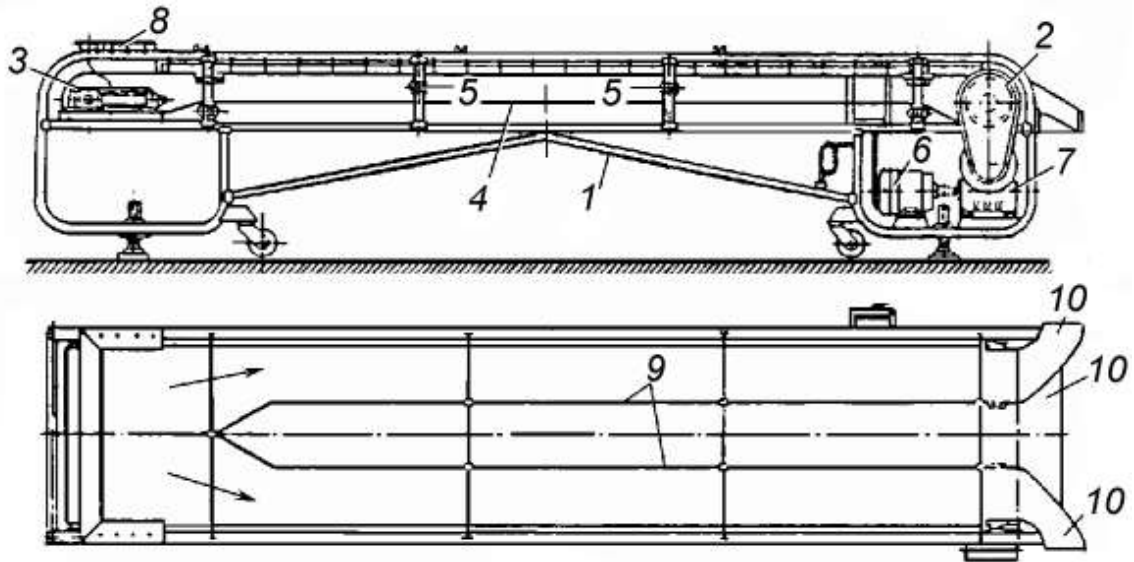


Рисунок 6 – Сортирувально-інспекційний конвеєр А9-К1:

1 - рама; 2 - приводна станція; 3 - натяжна станція; 4 - прогумована стрічка; 5 - стійки; 6 - електродвигун; 7 - черв'ячний редуктор; 8 - завантажувальний лоток; 9 - перегородки; 10 - лоток відведення продукту.

Конвеєр складається із станини, приводної 2, натяжної 3 станцій. Каркас 1 конвеєра виготовлений із сталевих труб, між якими натягнута прогумована стрічка 4, яка підтримується знизу опорними роликами 5. Електродвигун 6 за допомогою черв'ячного редуктора 7 і пасової передачі приводить в обертання вал приводного барабана.

Сировина подається на завантажувальний лоток 8, звідки потрапляє на стрічку, яка перегородками 9 розділена на три частини. Сировина надходить у бічні відсіки стрічки. Працівники розділяють сировину на два сорти, вибираючи більші (або дрібніші) плоди із загального потоку і укладають їх на середню частину стрічки. У кінці конвеєра передбачені три лотки 10 для відведення сировини за призначенням.

Сировина надходить у завантажувальний пристрій, де регульована заслінка забезпечує рівномірний розподіл продукту по всій ширині робочого полотна.

Бортами воно розділене на три частини: в центральну спрямовується відсортований продукт. Між місцями обслуговування є збірники, у яких відсортований для переробки продукт може нагромаджуватися або відразу перевантажуватися у контейнер.

Випускають кілька модифікацій таких конвеєрів залежно від їх продуктивності і габаритів.

На рисунку 7 наведено фото сортувально-інспекційного конвеєра, подібного за конструкцією до А9-К1.



Рисунок 7 – Фото сортувально-інспекційного конвеєра

Сучасні автоматизовані поточкові лінії оснащуються сортувальними оптичними пристроями, що дозволяють розділяти продукт за формою, розмірами, кольором, тощо.

### 3.3 Машини для калібрування плодів

**Калібрування** – розділення продукту на групи з приблизно однаковими розмірами за формою і масою.

Калібрування здійснюють прямими і непрямими способами.

За прямим способом плоди переміщуються уздовж щілини, ширина якої змінюється. У місці, де розмір щілини більший за розмір плода, плід провалюється у бункер або на стрічку конвеєра і спрямовується за призначенням.



Рисунок 8 – Фото оптичних сортувальних установок

При використанні непрямого способу калібрування враховують залежність між масою і геометричними розмірами окремих плодів.

Сортування плодів і овочів на машинах ґрунтується на відмінностях у їх фізичних властивостях (щільність, колір, форма та ін.).

На рисунку 9 наведені схеми, що характеризують принципи дії різних видів калібрувальних пристроїв.

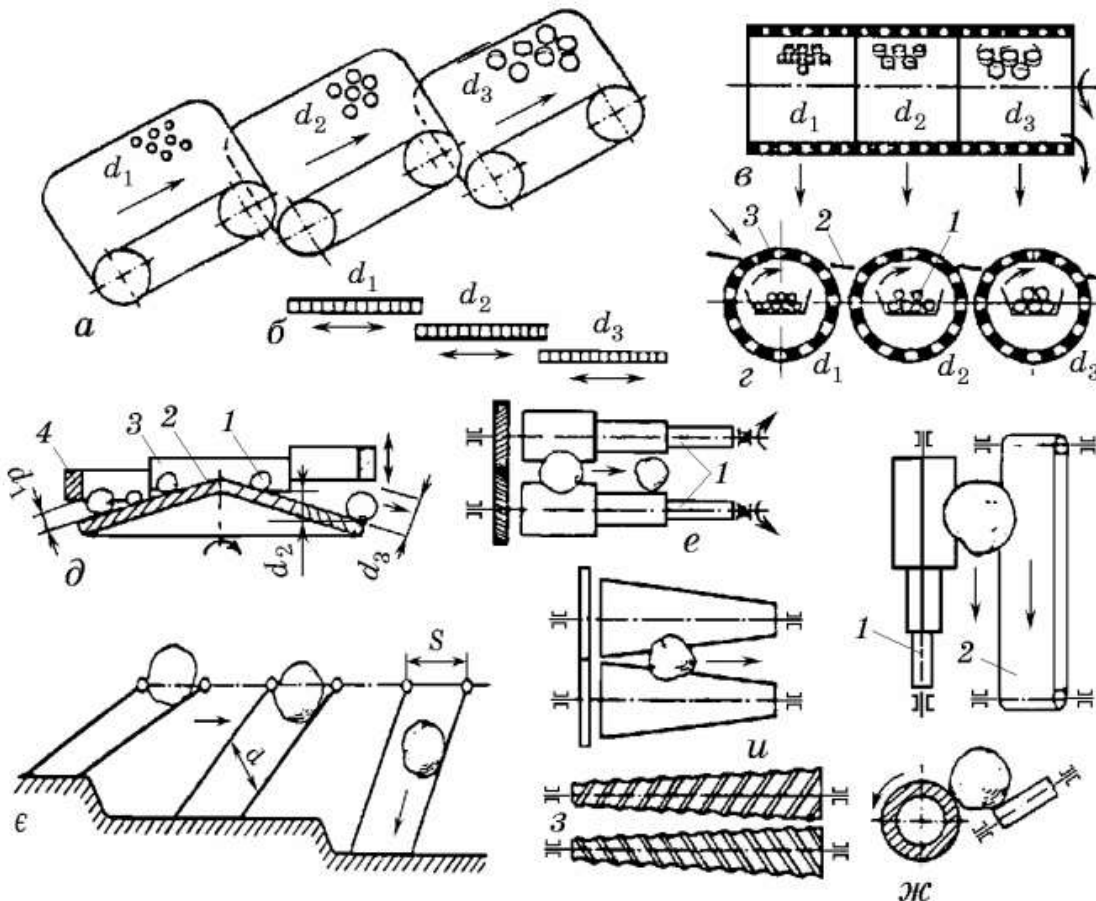


Рисунок 9 – Схеми калібрувальних пристроїв (позначення в тексті)

*Стрічкові калібрувальні пристрої* (рисунок 9, а) – це послідовно змонтовані під нахилом стрічкові конвеєри з отворами різних діаметрів. Потрапляючи на стрічки конвеєра в отвори свого діаметра, плоди розділяються на три групи. Замість стрічки можна використати вібраційні полотна або одне полотно, розділене по ширині на зони з різними отворами.

*Вібраційні калібрувальні пристрої* (рисунок 9, б) застосовують для калібрування картоплі та інших твердих плодів.

*Барабанні калібрувальні пристрої* (рисунок 9, в, г) мають вигляд барабанів, що обертаються, з отворами на поверхні. Поверхня їх розділена на зони з отворами, що розміщені у послідовності зростання їх розмірів і мають різну форму (круглу, овальну).

Різновидом барабанних калібрувальних пристроїв є паралельно змонтовані перфоровані барабани 3, що обертаються, між якими є плоска похила поверхня (вулик) 2.

Плід потрапляє в отвір барабана і падає у збиральний лоток 1 всередині барабана, а потім надходить на подальшу переробку. Більші за розміром плоди спрямовуються на наступний барабан і т.д

*Дискові калібрувальні пристрої* (рисунок 9, д) складаються з конусного диска 2, що обертається, і довгастих ребер 3 і 4, розміщених над диском так, що утворюють отвори з різним діаметром. Розміри отвору можна регулювати зміною положення ребер над поверхнею диска. Плоди 1, потрапляючи на поверхню диска, гравітаційно і під дією відцентрової сили, що утворюється при його обертанні, виштовхуються в отвори між ребром і поверхнею диска.

*У валкових калібрувальних пристроях* (рисунок 9, е) і валково-стрічкових (рисунок 9, ж) отвір утворюється відповідно між двома паралельно змонтованими ступінчастими валиками 1, що обертаються, або між ступінчастим валиком 1 і похило змонтованим стрічковим конвеєром 2.

*Тросові калібрувальні пристрої* (рисунок 9, є) складаються з рухомих тросів, які паралельно розходяться. Зверху на рисунку показано положення плода, коли він лежить на рухомих тросах, відстань 8 між центрами яких менша за діаметр плода. Коли відстань між тросами перевищує діаметр плода, він падає у збірник.

*Гвинтові калібрувальні пристрої* (рисунок 9, з) здійснюють калібрування плодів кулястої форми двома конічними шнеками з постійним кроком, що обертаються у протилежні сторони.

*Конусні калібрувальні пристрої* (рисунок 9, и) аналогічні за будовою гвинтовим. Калібрувальний ефект забезпечується двома конічними валиками, відстань між твірними яких постійно збільшується.

*Вагові калібрувальні пристрої* придатні для калібрування плодів будь-якої геометричної форми; плоскої, округлої, кулястої, видовженої. Їх продуктивність теоретично необмежена. Пристрій складається з ряду послідовно встановлених стаціонарних вагових пристроїв і рухомого чашкового конвеєра з плодами. Застосовують також вагові калібрувальні пристрої, що складаються з рухомих об'єднаних механізмів вага-чашка.

Розглянемо роботу таких пристроїв на прикладі універсальної калібрувальної машини (рисунок 10).

Її зварна станина 10 виготовлена із сталюго прокату і встановлена на чотирьох колесах. Завантажувальний бункер 4 розміщений над п'ятьма вузькими похилими скребковими конвеєрами 3, з скребками 5. Скидачі 2, що

обертаються, подають продукт у калібрувальну головку 1, у якій розташовані п'ять пар ступінчастих валиків 7, які обертаються назустріч один одному.

Комплект із ступінчастих і гвинтових валиків різних розмірів дає змогу калібрувати плоди і овочі, різні за формою і розміром. Калібрувальна головка закріплена на станині 10 за допомогою кронштейна 6.

У збірники 8 плоди випадають з калібрувальної головки. Чим більша відстань між завантажувальним бункером і плодами, тим більші плоди знаходяться у збірниках, оскільки щілина розміщена під ними.

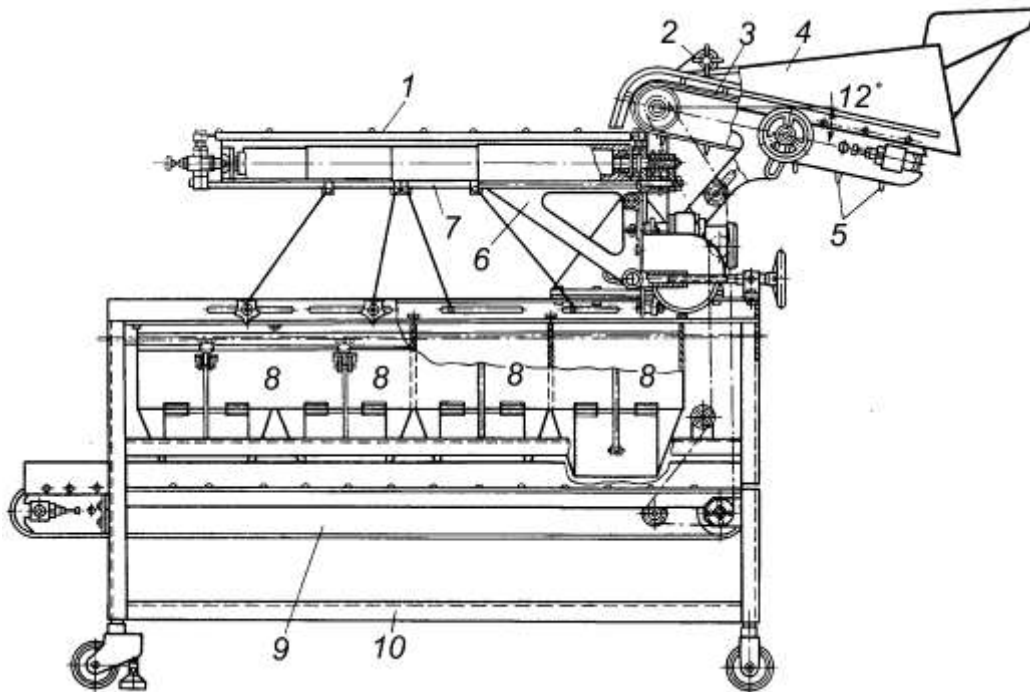


Рисунок 10 – Універсальна калібрувальна машина:

1 - калібрувальна головка; 2 - скидач; 3 - похилий транспортер; 4 - завантажувальний бункер; 5 - скребок; 6 - кронштейн; 7 - ступінчастий валик; 8 - збірник; 9 - стрічковий транспортер; 10 - рама.

Стрічковий конвеєр 9 встановлений під розвантажувальним бункером. По мірі заповнення одного з них його розвантажують на стрічковий конвеєр і подають на наступну операцію плоди одного розміру.

Привод машини складається з електродвигуна з черв'ячним редуктором і ланцюгових передач.

### 3.4 Машини для очищення овочевої сировини

#### Призначення і види очищувального устаткування

*Очищувальне* устаткування призначене для видалення з продуктів поверхневого шару, що має низьку харчову цінність. До очищувального устаткування, що використовується в закладах ресторанного господарства,

належать машини для очищення овочів та машини і механізми для очищення риби.

Очищення овочів може здійснюватися *термічним, хімічним і механічним способами*. Термічний спосіб очищення у свою чергу поділяється на вогневий і паровий.

При *вогневому способі очищення* овочі в спеціальних термоагрегатах піддають термічній дії при температурі 1100...1200°C. Це забезпечує проварювання і розм'якшення поверхневого шару на глибину до 1,5 мм. Тривалість теплової обробки для цибулі становить 3–4 с, для моркви – 5–7 с, картоплі – 10–12 с. Після обпалювання овочі надходять в овочемийні машини, в яких поверхневий шар видаляється обертовими щітковими чи гумовими валиками.

При *паровому способі очищення* овочі обробляють в автоклавах парою підвищеного тиску (0,4–1,1 МПа) протягом 1–2 хв, що дозволяє проварити поверхневий шар. Потім у мийній машині за рахунок інтенсивного перемішування і тертя бульб об гумові ролики і одна об одну поверхневий розм'якшений шар видаляється.

Порівняно з іншими способами термічний спосіб очищення картоплі і коренеплодів забезпечує менші втрати маси вихідного продукту.

При *хімічному способі* картоплю попередньо нагрівають у воді до температури 48°C, а потім обробляють насиченим лужним розчином, нагрітим до 100°C, який розм'якшує поверхневий шар продукту. Далі в овочемийних машинах поверхневий шар видаляється. Потім чищену картоплю обробляють у розчині лимонної або оцтової кислоти для нейтралізації луку. Тривалість оброблення становить 3–8 хв.

При *механічному способі очищення* зовнішній шар здирається з овочів шорсткуватими робочими поверхнями під час відносного їх переміщення (проковзування). Очищеним вважається продукт, у якого шкірка зберігається в заглибленнях, а на іншій поверхні є не більше трьох ділянок зі шкіркою, найбільший розмір яких 1–3 мм.

Овочі різної величини потребують різного часу обробки. Тоді як крупні бульби ще очищуються, з менших за розміром додатково видаляється частина поверхні, що призводить до понаднормових втрат продукту. Тому при очищенні картоплі механічним способом бульби повинні бути відкалібровані.

Місця вічок, ділянки з увігнутою поверхнею, овочі з механічними і біологічними пошкодженнями дочищають вручну. Хоча ця допоміжна операція може бути практично виключена у разі застосування глибокого механічного очищення, при якому видаляється значний поверхневий шар бульби (до 15 мм). Однак при такому способі очистки продукту втрати маси (відходи) зростають до 50–60 %.

Перевагою механічного способу очищення овочів є можливість використання вторинної сировини для отримання крохмалю.

Недоліками є: значний відсоток відходів, видалення поверхневого (під шкіркою) найбільш цінного шару бульб, необхідність ручного доочищення та калібрування, миття перед очищенням.

Незважаючи на зазначені недоліки, у закладах харчування використовують саме механічний спосіб очищення. Це пояснюється відсутністю устаткування невеликої продуктивності з термічним методом очищення.

Устаткування для очищення овочів можна класифікувати за певними ознаками.

За *формою робочого органу* розрізняють дискові, конусні, роликові машини.

За *структурою робочого циклу* використовують машини періодичної і неперервної дії.

За *видом приводу* є пристрої з індивідуальним приводом і зі змінними механізмами універсальних кухонних машин.

Робочий орган **дискових** машин виконаний із шорсткуватого (здебільшого абразивного) матеріалу у вигляді диска, що обертається, верхня частина якого має хвилеподібну форму.

У **конусних** машинах робочим органом є алюмінієвий у вигляді усіченого конусу диск із закріпленою на ньому чашею з абразивного матеріалу, поверхня плоскої частини якої виконана у формі трьох хвиль для забезпечення кращого перемішування оброблюваного продукту.

Робочими інструментами **роликових** машин є покриті абразивним матеріалом ролики, що обертаються. Вони утворюють дно робочої камери, по якому переміщується продукт. Такі робочі елементи застосовують у машинах безперервної дії.

### **Машини для очищення овочів періодичної дії**

Серед машин для очищення овочів періодичної дії найбільшого використання набули пристрої з дисковим робочим органом. Незважаючи на велику кількість моделей, представлених багатьма фірмами-виробників, принцип дії дискових машин однаковий.

Машина для очищення овочів періодичної дії (рис. 11) складається зі станини, на якій кріпиться у верхній частині камера оброблення, а в нижній – машинне відділення. Циліндрична робоча камера вкрита абразивними сегментами. Зверху для подачі продуктів у камеру передбачено завантажувальний лоток із кришкою, а для вивантаження очищених овочів на передній панелі знаходиться розвантажувальний люк, що закривається відкидними дверцятами. Щільне прилягання дверцят до корпусу машини забезпечується спеціальним ущільнюючим запором із ексцентриком.

У нижній частині камери знаходиться обертовий металевий диск, на верхній площині якого закріплено абразивний диск із хвилеподібною поверхнею. На нижньому боці диска є дві лопатки, що забезпечують просування лущиння (мезги) до зливного патрубку. У верхній частині камери для подачі води передбачений ніпель (форсунка), приєднана



шлангом до водопроводу. Зливання води і мезги відбувається через надтий на зливний патрубок гнучкий шланг у трап.

Машинне відділення обладнано електродвигуном, який за допомогою знижувальної клинопасової передачі передає обертання на вертикальний вал та абразивний диск.

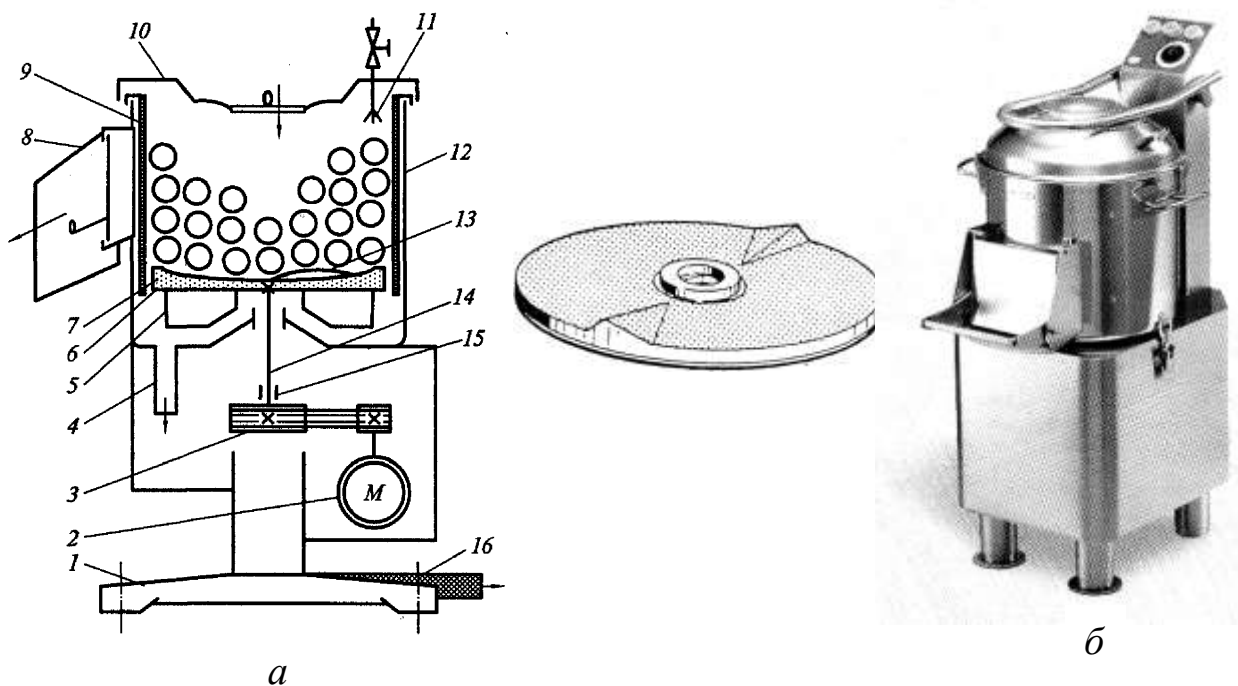


Рисунок 11 - Машина для очищення овочів періодичної дії:

*а* – схема машини; *б* - дисковий робочий орган із хвилеподібною поверхнею; 1 – станина; 2 – електродвигун; 3 – знижувальна клинопасова передача; 4 – зливний патрубок; 5 – лопатки; 6 – металевий диск; 7 – абразивний диск; 8 – розвантажувальний люк; 9 – циліндр; 10 – завантажувальний лоток; 11 – ніпель; 12 – робоча камера; 13 – хвиля; 14 – вертикальний вал; 15 – підшипник; 16 – зливний шланг

При вмиканні машини робочий орган починає обертатися і взаємодіяти з продуктом, що зверху надходить у робочу камеру. При цьому бульби під дією відцентрової сили переміщуються від центру до стінок. У момент зіткнення з абразивною поверхнею бульба третється об неї, в результаті чого між ними виникає сила тертя, спрямована в бік, протилежний відносно руху. Мікрозубці абразивної поверхні входять у поверхню бульби, при цьому відбуваються здирання з неї зовнішніх покривів і закручування бульби навколо своєї осі. Одночасно клубні перекочуються, що забезпечує взаємодію різних ділянок поверхні бульб із абразивними поверхнями диска і стінок. Доторкаючись до хвилеподібною поверхні робочого органу бульби за рахунок поштовху починають підлітати вгору. Вільне місце займають інші бульби. При цьому вся маса бульб обертається в напрямку руху диска. Кожна бульба інтенсивно повертається навколо своєї осі, що значною мірою сприяє переміщенню і рівномірному очищенню всіх бульб. Лушпиння змивається водою, яка безперервно надходить у робочу камеру.

Для забезпечення циркуляції бульб на робочому органі і можливості переміщення їх від центральної частини диска до його краю діаметр робочої камери має становити не менше чотирьох діаметрів бульб  $D > 4\delta$  ( $\delta$  – середній діаметр бульби). Діаметр диска має бути таким, щоб радіальний зазор між ним і стінкою робочої камери не перевищував 5 мм. Кут хвилі для дискових робочих органів повинен становити  $\varphi = 2...25^\circ$ , а кут конусності  $\theta = 30^\circ$ .

У багатьох моделях сучасних машин для очищення овочів передбачається використання декількох змінних робочих органів. За характером поверхні робочі органи бувають:

- абразивні (на бакелітовій, магнезійній та інших основах) – використовуються для очищення достиглих овочів;
- шорсткуваї (дрібноабразивні) – для очищення молодих овочів;
- лезові – для отримання очищених овочів із рівною гладкою не пошкодженою поверхнею;
- щіткові – забезпечують очищення цибулі;
- гумові – використовуються для миття овочів.

Крім того, пропонуються сітчасті циліндричні робочі органи (центрифуги) для миття, ополіскування і сушіння зелені та інших овочів.

*Правила експлуатації машин для очищення овочів періодичної дії.*

Призначені для очищення овочі мають бути помиті, інакше це призводить до швидкого зносу абразивного покриття. При механічному способі очищення овочі мають бути відкалібровані, що зменшує втрати маси продукту.

Після запуску машини відкривають водопровідний кран для надходження води в робочу камеру машини: витрата води становить близько 1 л на 1 кг продукту, що очищається. Після цього через завантажувальний лоток у камеру подається рекомендована порція підготовлених овочів. При збільшенні порції продукту значно збільшується час циклу його оброблення, що призводить до зниження загальної продуктивності. Зменшення кількості завантаженої картоплі також призводить до зниження продуктивності машини та збільшення відходів, бо зайвий вільний об'єм робочої камери дозволяє бульбам рухатись із більшою швидкістю, внаслідок чого зростає відцентрова сила, що діє на клубні.

Під час завантажування машини потрібно стежити за тим, щоб разом із коренеплодами до камери не потрапляли камінці, грудки землі та інші сторонні предмети, які можуть вивести з ладу абразивні покриття.

Тривалість очищення продуктів визначають візуально, відкриваючи на деякий час кришку завантажувального лотка, чи встановлюють за допомогою таймера, що передбачений в деяких конструкціях машин. Орієнтовний час очищення здебільшого становить 2- 4 хв. Вивантаження продукту проводять не вимикаючи машини. Для цього під вивантажувальний лоток підставляють тару, закривають водопровідний кран і відкривають дверцята розвантажувального люка. Овочі під дією відцентрових сил видаляються з

машини в підставлену тару. Потім закривають люк і відновлюють подачу води. Після закінчення роботи машину очищають, ретельно промивають струменем води робочу камеру і насухо витирають зовнішню поверхню.

### Машини для очищення овочів безперервної дії

Машини безперервної дії встановлюють на великих підприємствах ресторанного господарства або у спеціалізованих цехах з очищення картоплі. Робоча камера машини *КНА-600М* (рис. 12) – це прямокутний короб, встановлений на раму і розділений трьома перегородками на чотири секції, які сполучені між собою вікнами. Їх ширина регулюється спеціальними заслінками. Вікна розміщені на протилежних стінах перегородок.

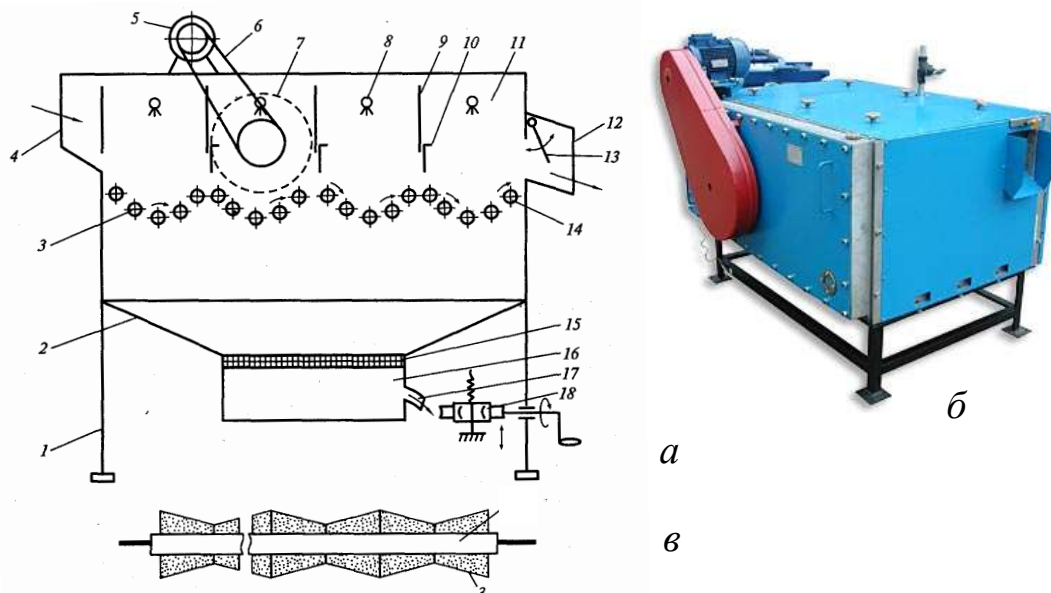


Рисунок 12 - Картоплеобчищувальна машина безперервної дії КНА-600М:  
*а* – схема машини; *б* – загальний вигляд машини; *в* – траєкторія руху продукту в робочій камері;

1 – рама; 2 – ванна; 3 – ролик; 4 – завантажувальне вікно; 5 – електродвигун; 6 – клинопасова передача; 7 – циліндричне колесо; 8 – колектор; 9 – перегородка; 10 – заслінка; 11 – секція робочої камери; 12 – розвантажувальний лоток; 13 – поворотна заслінка; 14 – валик; 15 – сітка; 16 – крохмалевідстійник; 17 – зливальний патрубок; 18 – регулювальний механізм

Робочими органами машини є обертові абразивні ролики, встановлені по 12 штук на валик, що виконаний у вигляді металевого стрижня. Ролики мають форму усічених конусів і сполучаються на стрижні однаковими діаметрами, що забезпечує велику поверхню зіткнення бульб з абразивною поверхнею роликів. Валики розташовані по всій ширині робочої камери й обертаються в напрямку до розвантажувального лотка. Дно другої секції складається із шести валиків, інших секцій – з п'яти. Приводний механізм машини складається з електродвигуна, клинопасової та зубчастої передач.

Продукт завантажується через завантажувальне вікно, а вивантажується через розвантажувальний лоток, який має поворотну регулювальну заслінку, що дозволяє змінювати переріз вихідного вікна.

У кожному секцію робочої камери через колектор подається вода, що змиває очищену шкірку. Вода разом із мезгою проходить між роликками і попадає у ванну, а звідти через сітку в крохмалевідстійник.

Овочі безперервно подаються в завантажувальне вікно у першу секцію, захоплюються обертовими роликками, труться об їхні абразивні поверхні й очищаються. Вода, що подається під тиском, змиває мезгу з поверхні бульб і роликків. Завдяки лабіринтовому розташуванню вікон у перегородках час обробки продукту збільшується.

Внаслідок напору продукту, що безупинно надходить, й обертання роликків бульби переміщуються по ширині робочої камери і через перевантажувальне вікно попадають у сусідню секцію, де повторюють той самий шлях, що й у першій секції. Пройшовши всі чотири секції, очищені бульби вивантажуються через розвантажувальний лоток.

Швидкість проходження бульб у робочій камері можна збільшити чи зменшити шляхом зміни перерізу вікон у перегородках і перерізу вихідного вікна за допомогою заслінки, а також шляхом нахилу корпусу машини за допомогою черв'ячного регулювального механізму.

Час обробки бульб, а отже, швидкість просування продукту секціями робочої камери і продуктивність машини залежать від сорту, терміну збереження, а також від стану поверхневого шару бульб і абразивної поверхні роликків.

Продуктивність машини КНА-600М, яка виготовляється фірмою ТОДАК (Україна), не менша ніж 600 кг/год, витрати води – 1,5 м<sup>3</sup>/год, частота обертання абразивних валів становить 1000 хв<sup>-1</sup>, потужність – 2,2 кВт.

#### *Правила експлуатації машин для очищення овочів безперервної дії.*

Завантажують машину після увімкнення електродвигуна і подачі води в колектор. Попередньо відсортовану і вимиту картоплю подають у завантажувальний пристрій машини за допомогою стрічкового транспортера. Залежно від стану продукту встановлюють необхідний переріз вікон і нахил машини. Продуктивність транспортера (якщо він є) відповідає продуктивності машини. Не слід допускати переповнення будь-якої секції продуктом. У процесі експлуатації абразивні ролики зношуються, зазори між ними збільшуються і дрібні бульби можуть провалитися у ванну для зливу води і відходів. Щоб цього не відбувалося, ролики треба регулярно замінювати.

### **3.5 Обладнання для різання овочів**

Різальне устаткування використовується для подрібнення шляхом різання з метою надання продуктам заданої форми, розміру та якості поверхні.

Основними робочими інструментами різального устаткування є ножі різної конструкції і форми: прямолінійні, криволінійні та дискові. Для розрізування твердих продуктів застосовують ножі, леза яких виконані у формі клину.

Для здійснення процесу різання потрібне відносне переміщення ножа і продукту, що виникає у таких випадках: нерухомого продукту і рухомого ножа; продукту, який насувається на нерухомий ніж; обох цих рухів.

Залежно від напрямку відносного переміщення робочого інструмента і продукту виділяють різання рубанням і ковзанням.

Овочерізальні машини використовуються для нарізання варених і сирих овочів та плодів скибочками, брусочками, соломкою, стружкою, кубиками. При цьому до подрібненого продукту висуваються такі вимоги: часточки подрібненого продукту повинні мати задану форму і розміри при мінімальній кількості неякісних часточок, рівну поверхню зрізу, без тріщин і нерівностей, зберігати свою форму. Під час нарізання соковитих продуктів не повинен витікати сік, а м'які продукти не повинні деформуватися. Якість подрібненого продукту залежить від режиму нарізання (рубанням чи ковзанням), форми, гостроти і кута заточування ножів, способу утримання продукту в момент різання.

**Протирально-різальна машина МПР-350** 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 і протирального пристрою (рис. 13).

У корпусі встановлена циліндрична робоча камера, що переходить у конічну чашу з обичайкою. До останньої прикріплено запобіжник, що забезпечує безпеку праці.

У корпус вмонтований електродвигун, клинопасова передача і приводний вал. Клинопасова передача складається з двох шківів, один із яких закріплено на валу електродвигуна. За допомогою клинового паса передається обертальний рух другому шківу, жорстко закріпленому на вертикальному приводному валу. Приводний вал спирається на підшипники, закриті кришками. Вал ущільнено гумовими манжетами. На валу встановлено скидач для подання протертого продукту в похилий канал, що служить розвантажувальним лотком, а також лопатевий ротор. Ротор кріпиться до приводного валу за допомогою спеціального гвинта з лівим різьбленням.

Щоб запобігти повертанню протирального пристрою навколо осі, на корпусі машини встановлено штифт, який кріпиться у припливах двома гвинтами.

Ротор має втулку, на якій закріплено дві лопатки 13, кут нахилу яких при обертанні забезпечує притиснення продукту до протирального диска. Протиральний диск має безліч отворів діаметром 1; 3 чи 5 мм, установлюється під лопатевим ротором у розточення корпусу і фіксується

гвинтом у пазу розточення. Робочий зазор між протиральним диском і лопатевим ротором регулюється гайкою. На лицьовому боці корпусу встановлено пульт управління, на якому змонтовані кнопки, блокувальний вимикач і магнітний пускач.

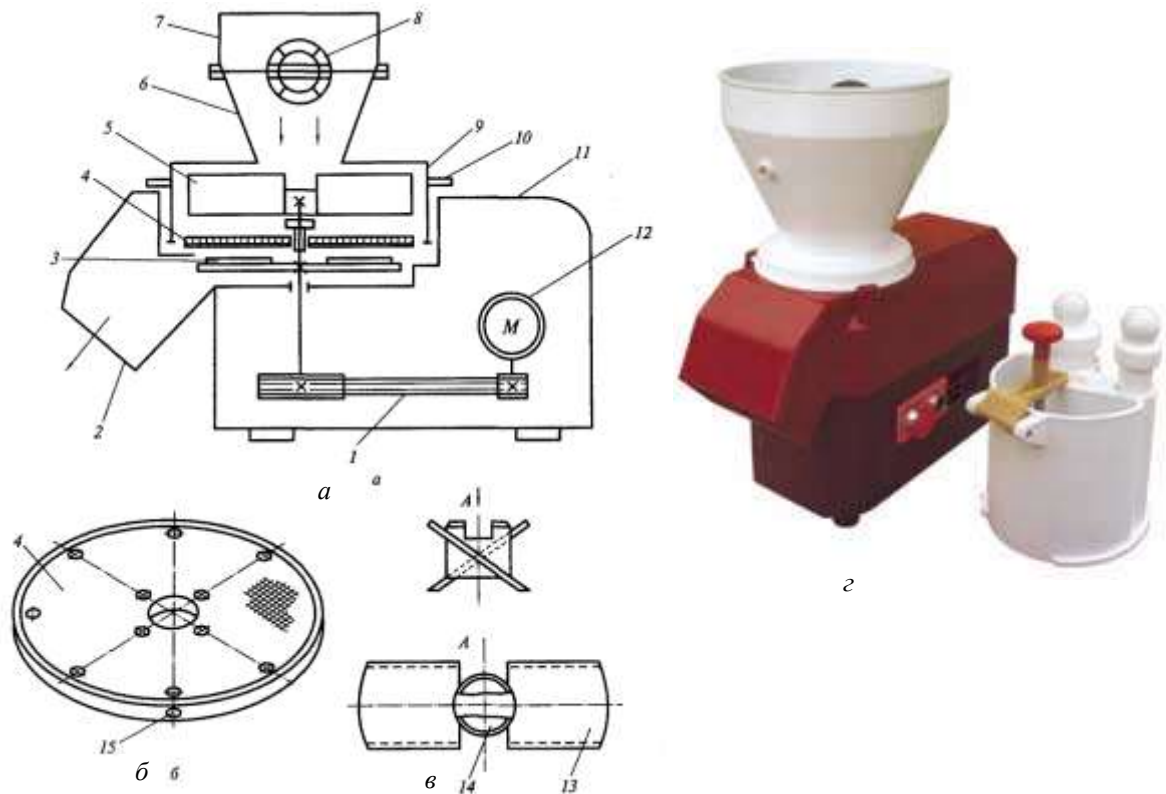


Рисунок 13 - Протирально-різальна машина:

*a* – схема машини; *б* – протиральний диск; *в* – лопатевий ротор; *г* – загальний вигляд машини;

1 – клинопасова передача; 2 – розвантажувальний лоток; 3 – скидач; 4 – протиральний диск (сито); 5 – лопатевий ротор; 6 – конічна чаша; 7 – обичайка; 8 – запобіжник; 9 – робоча камера; 10 – штифт; 11 – корпус;

12 – електродвигун; 13 – лопатка; 14 – втулка; 15 – гвинт

Обертання від електродвигуна через клинопасову передачу передається приводному валу, а від нього – лопатевому ротору. Продукт завантажується через отвір в обичайці, надходить у чашу, а далі в робочу камеру, де захоплюється обертовими лопатками ротора, просувається по протиральному диску, розрізається крайками його отворів і продавлюється через ці отвори. Протертий готовий продукт скидачем видаляється з машини в приймальну посудину.

**Дискова універсальна овочерізка** з горизонтальним розміщенням робочого органу (рис. 14) складається з корпусу із вмонтованим у нього електродвигуном і вертикальним приводним валом. Обертання валу передається за допомогою клинопасової передачі. Електродвигун закріплено у корпусі на спеціальній плиті, що має пази для натягу пасів. Приводний вал змонтований на підшипниках, закритих кришками, і ущільнений гумовими манжетами. На валу встановлено скидач для видалення переробленого продукту із зони різання і подачі нарізаного продукту в розвантажувальний пристрій. У корпусі є робоча камера у вигляді циліндричної частини, де встановлено різальний диск.

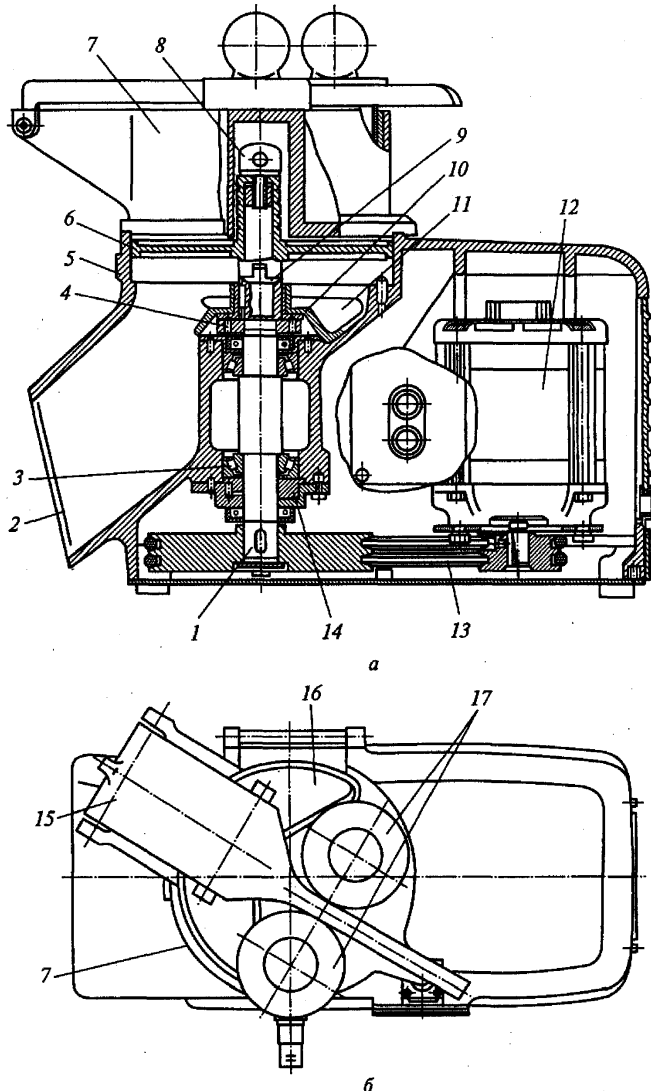


Рисунок 14 - Універсальна  
дискова овочерізка  
машина:

1 – приводний вал; 2 – розвантажувальний пристрій; 3 – підшипник; 4 – гвинт; 5 – корпус; 6 – різальний диск; 7 – завантажувальний бункер; 8 – гвинт; 9 – втулка; 10 – регулювальна гайка; 11 – скидач; 12 – електродвигун; 13 – клинопасова передача; 14 – гайка; 15 – кронштейн; 16 – серповидний отвір; 17 – круглі отвори

На лицьовій стороні корпусу встановлено пульт керування, на якому змонтовані кнопки,

блокувальний вимикач і магнітний пускач. На задній стінці корпусу закріплено щиток, що має жалюзі для забезпечення припливу повітря до електродвигуна. Нижня частина корпусу закрита щитком з ніжками-амортизаторами, закріпленими гвинтами.

Для завантаження продуктів і подання їх за допомогою штовхачів до робочих органів застосовується спеціальний бункер, що складається з корпусу, в якому для завантаження продуктів виконані три отвори: серповидний і два циліндричні.

У серповидному встановлено штовхач, що переміщається вертикально вздовж серповидного каналу, у верхньому положенні він повертається навколо осі для завантаження продукту. У циліндричних відсіках (великому і малому) продукт притискається до дискового ножа штовхачами. Для забезпечення безпечної роботи в машині передбачено блокувальний вимикач, який розриває ланцюг живлення електродвигуна при знятому завантажувальному пристрої.

У комплекті машини передбачені змінні робочі органи: *дисковий ніж* – для нарізання продукту кружальцями, скибочками, кільцями, півкільцями та шаткування капусти (2 мм); *комбінований ніж* – для нарізання брусочками 10×10 мм або соломкою 3×3 мм; *тертковий диск* – для нарізання стружкою перерізом 0,8×1,2 мм і для тонкого подрібнення (натирання) продуктів; *ножова решітка* призначена для нарізання варених овочів кубиками і застосовується тільки разом із дисковими ножами, які встановлюються над нею.

Після включення машини овочі подають вручну в один із завантажувальних отворів і притискають штовхачем до обертового різального диска. Ножі, що обертаються разом із диском, відрізають від продукту послідовно шар за шаром у вигляді скибочок, кілець, напівкілець, брусочків, соломки. У момент відрізання продукт утримується від переміщення стінкою завантажувального пристрою і штовхачем. Відрізані часточки продукту проходять в отвори різального диска, захоплюються обертовим скидачем і подаються в розвантажувальний отвір.

**Роторні овочерізальні машини.** Відмінність таких машин порівняно з дисковими полягає в тому, що ножі машини в процесі різання залишаються нерухомими, а продукт переміщається обертовим ротором із лопатками.

Робочою камерою цієї машини (рис. 15) є вертикально розташований литий циліндр, прикріплений до корпусу за допомогою зачепа і фіксуєчою засувки. Зверху на робочу камеру встановлюють відкидний завантажувальний пристрій, що повертається навколо осі і стопориться фіксатором. У бічній стінці робочої камери виконано проріз, куди вставляють змінний ножовий блок.

Гостра крайка ножа розташовується паралельно до стінки робочої камери і виступає всередину камери на відстань, рівну товщині скибочок, що відрізаються. Для нарізання продукту брусочками ножовий блок додатково оснащений ножовою гребінкою, леза якої розташовані перпендикулярно до стінки робочої камери. Ножові блоки закріплюють у стінці камери за допомогою вилки і відкидного болта. Всередині робочої камери встановлено ротор, що має підставку у вигляді диска, до якого прикріплені три вертикальні лопатки, розташовані під кутом 65° до дотичної окружності основи ротора. Ротор змонтовано на верхньому кінці вихідного вала приводної частини машини і закріплено гвинтом із лівим різьбленням. Обертання ротору передається від електродвигуна через клинопасову передачу.



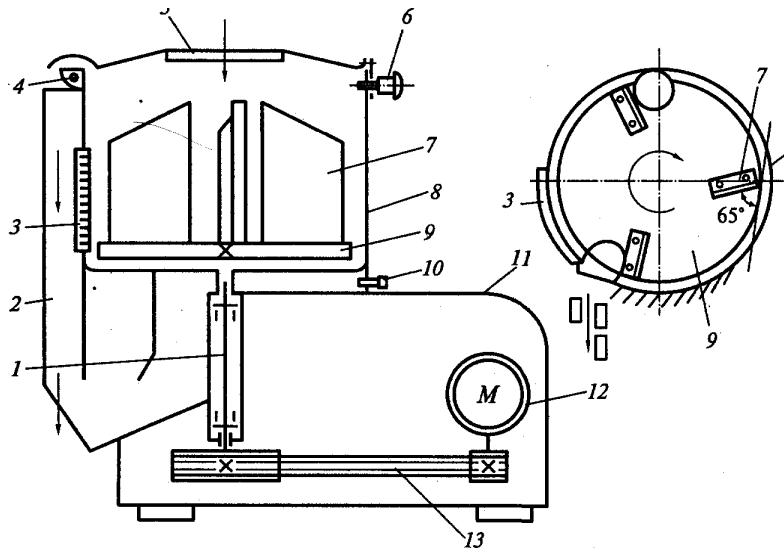


Рисунок 15 - Принципова схема роторної овочерізальної машини:

1 – вихідний вал; 2 – розвантажувальний пристрій; 3 – ножовий блок; 4 – вісь; 5 – завантажувальний отвір; 6 – фіксатор; 7 – лопаті; 8 – робоча камера; 9 – диск; 10 – засувка; 11 – корпус; 12 – електродвигун; 13 – клинопасова передача

На роторній овочерізальній машині овочі нарізаються скибочками товщиною 3 мм, брусочками – перетином 6×6 і 10×10 мм і соломкою – 3 мм. Для забезпечення безпечної роботи машина оснащена блокувальним вимикачем, що запобігає включенню електродвигуна при знятих робочій камері і завантажувальному пристрої. Продукт через завантажувальний отвір кладуть у робочу камеру, де він захоплюється робочими лопатями ротора і подається до нерухомих ножів. При цьому продукт під дією відцентрової сили та лопатками притискається до внутрішньої стінки робочої камери, ковзає по ній і насувається на нерухомі ножі.

При нарізанні скибочками виступаючий над поверхнею робочої камери ніж за кожен оберт відрізає від продукту шар, що дорівнює товщині скибочки. При нарізанні брусочками, соломкою шар продукту спочатку надрізається ножовою гребінкою, а потім відрізається ножом, розташованим перпендикулярно до ножів ножової гребінки. Відрізані частинки продукту надходять спочатку в розвантажувальний пристрій, а потім у розвантажувальний пристрій машини.

**Слайсери** використовуються для нарізання сировини скибочками різної товщини. Застосовують переважно машини з дисковими чи дисковими зубчастими похило розташованими ножами, які здійснюють обертальний і, рідше, планетарний рух. Обертальний рух дискових ножів забезпечує ефективне нарізання, а їх похиле розміщення – укладання нарізаних скибочок у стос під дією власної ваги. У багатьох машинах передбачене автоматичне подання продукту в зону різання, але в основному використовується ручна подача, що спрощує конструкцію машини. Якість нарізання продукту

характеризується зовнішнім видом скибочок, які повинні бути однакової товщини, з гладкою поверхнею зрізу та не мати слідів деформації тощо при мінімальній кількості відходів.

Привод слайсеру складається із електродвигуна і поліклінопасової передачі, яка забезпечує плавний і безшумний обертальний рух дискового ножа. Його діаметр у різних моделях машин становить 220–370 мм. При увімкненні машини починає обертатися дисковий ніж.

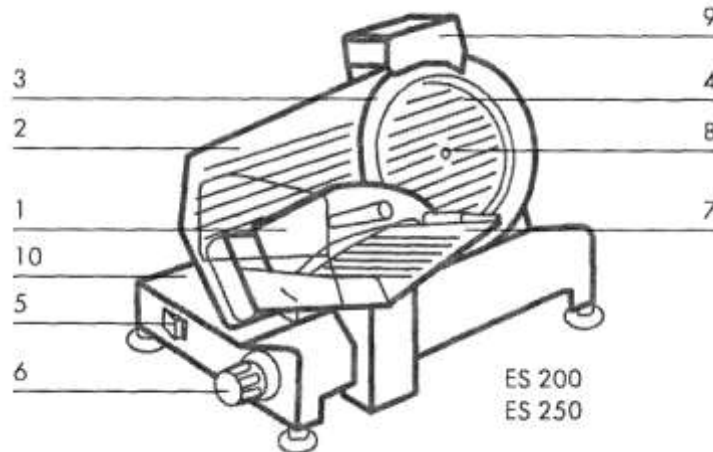


Рисунок 16 – Слайсер ES200:

1 – захисний екран; 2 – панель; 3 – лезо ножа; 4 – кришка ножа; 5 – мережевий вмикач; 6 – регулятор товщини нарізки; 7 – каретка; 8 – гвинт; 9 – заточний пристрій; корпус

Продукт у зону ножа подається робочим столиком із захисним щитком, на якому він фіксується за допомогою притискної ручки. Товщина нарізання (0–16 мм) встановлюється регулятором міліметрової шкали з поділками, які відповідають величині зазору між площиною ножа і опорною стінкою. Відрізані шматочки складаються на розвантажувальному столику. Вбудований пристрій забезпечує періодичне загострювання дискового ножа. Леза ножів виготовлені із спеціальної зносостійкої легованої сталі і при нормальних умовах експлуатації потребують загострення не частіше ніж 2 рази на рік.

#### Технічна характеристика

Модель	ES200
Напруга живлення, В	220
Потужність, кВт	0,12
Діаметр ножа, мм	220
Габаритні розміри, мм	450×280×320
Максимальна товщина нарізання, мм	15
Маса, кг	13,2

### 3.6 Обладнання для відділення плодоніжок і видалення кісточок фруктів

Машини для видалення плодоніжок з вишні, сливи, черешні і інших фруктів з довгою плодоніжкою працюють за принципом затискання ніжки між обертовими прогумованими вальцями. Діаметр валків 1 і 2 (рисунок 18, б) повинні мати такий діаметр, щоб вони не могли затягнути між собою і зруйнувати плід 3. На кожний валик діють сили, обумовлені як масою плоду, так і силою, що виникає у момент відриву плодоніжки 4.

Ця умова виконується тоді, коли діаметр валиків приблизно дорівнює діаметру плоду.

Основними вузлами машини для відривання плодоніжки М8-КЗП (рисунок 11, а) є візок 1, рама 2, струшувач і привод 3 робочих валиків 4.

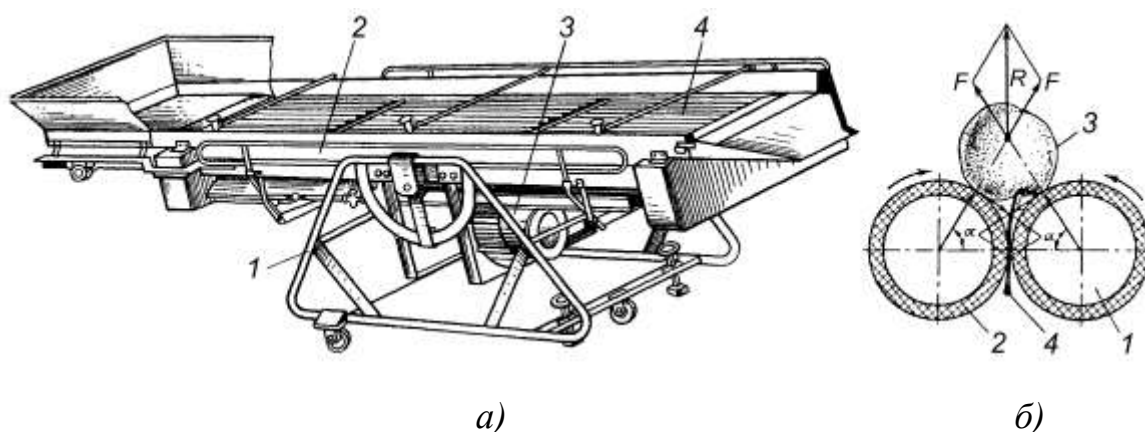


Рисунок 17 – Машина для відривання плодоніжки М8-КЗП (позначення в тексті)

Сировина завантажується у бункер, завдяки нахилу рами плоди зміщуються уздовж валиків діаметром 17 мм, які обертаються з частотою 850 об/хв. Плодоніжки затягаються між валиками, відриваються і падають у піддон. Для зниження коефіцієнта тертя плоди зверху зрошуються водою.

Ножова машина для обробки яблук вирізує частину продукту ножами різної форми. Відрізняється від різальних машин тим, що обробляє штучну продукцію і її робочі органи мають бути уведені точно у відповідні частини продукту, що обробляється.

Механізована обробка яблук передбачає їх очищення, розрізання на частинки і виймання серцевини плоду.

Розглянемо будову машини (рисунок 18, а), у якій виймання серцевини і розрізання яблук на частини (дві, три, чотири) здійснюються як один процес. На ланцюговому періодичної дії конвеєрі 1 закріплені шворні 2 з нержавіючої сталі, на які робітники наколюють яблука плодоніжкою догори.

Різальний інструмент складається з трубчастого ножа 3 і насадженого на його нижню частину пелюсткового ножа 4.

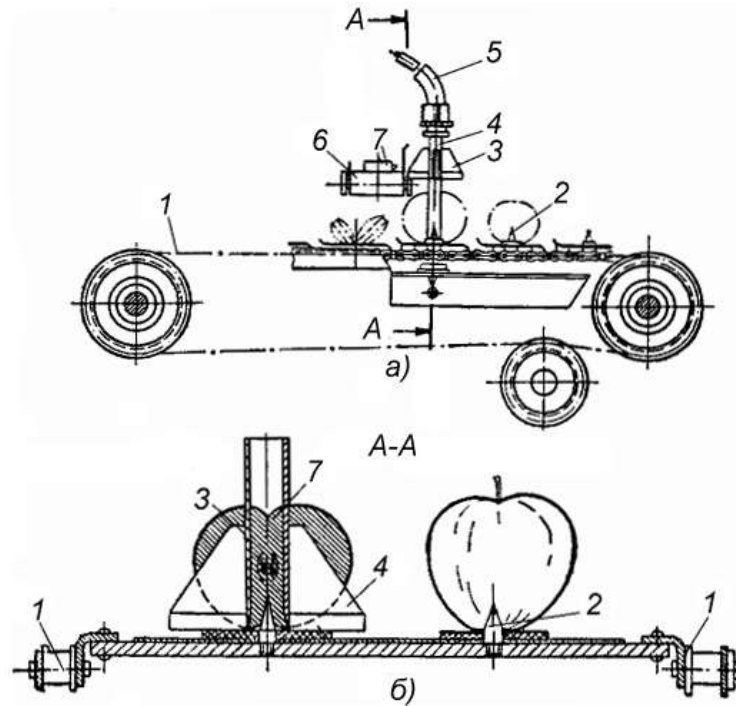


Рисунок 18 – Ножова машина для різання яблук (позначення в тексті)

Ніж 4 може мати від двох до чотирьох пелюсток. Різальний спарений інструмент (ножі 3 і 4) рухається зворотно-поступально у вертикальній площині. Під час руху ножа вниз конвеєр 1 нерухомий; якщо ніж рухається вгору, конвеєр переміщується на один крок вліво, підставляючи спареному ножу, що опускається, чергове яблуко.

Опускаючись, трубчастий ніж вирізає серцевину яблука з насінневими гніздами. При підніманні ножа вирізана серцевина залишається всередині порожнистого трубчастого ножа. При наступному вирізуванні серцевини яблука частина її, що залишилася у порожнистому ножі, піднімається вгору і в міру накопичення доходить до верхньої частини скидача 5.

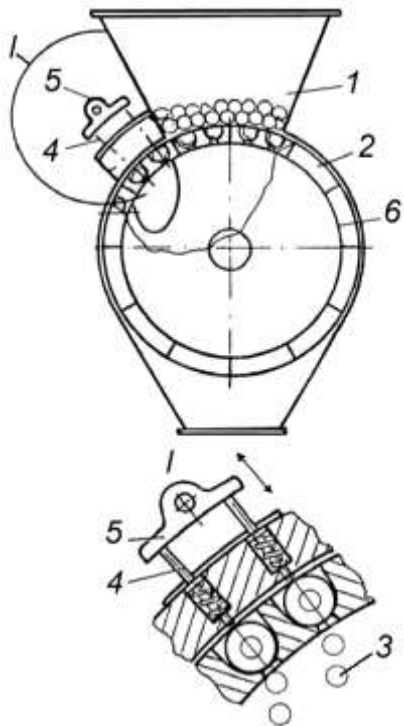
Звідси вирізані серцевини 7, що мають форму циліндра, падають на відправний конвеєр 6, розміщений вище і впоперек основного конвеєра 1. Вертикальний зворотно-поступальний рух трубчастого і пелюсткового ножів здійснюється тягою.

Послідовність різання яблук показана на рисунку 18, б. Робітник двома руками наколює на кожний стержень по яблуку. При 40 періодичних переміщеннях основного конвеєра за хвилину продуктивність машини становить 80 яблук.

Машини для видалення кісточок з плодів кісточкових можна поділити на дві групи: машини для вирізання (персиків, деяких сортів слив, та ін.) і

машини для вибивання кісточок з плодів (вишня, черешня, деякі сливи та ін.).

На рисунку 19 показана схема пристрою для вибивання кісточок. Плоди



знаходяться у спеціальних поглибленнях (матрицях) 2 і кісточки 3 вибиваються з них стержнем пуансона 4, який здійснює поступально-зворотний рух. Барабан 6 зібраний з окремих пластин (матриць) з заглибленнями (гніздами) та отворами, розмір яких відповідає розміру плодів і кісточок.

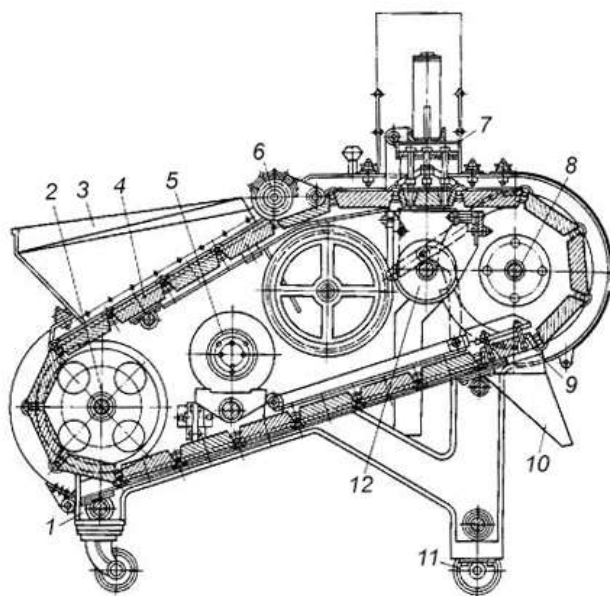
Плоди з бункера 1 заповнюють гнізда барабана, що обертається переривчасто. Під час зупинки барабана пуансони 5 опускаються і вибивають кісточки, які потрапляють всередину барабана і виводяться звідти по лотку.

Звільнені від кісточок плоди при подальшому обертанні барабана випадають з матриць у лоток і видаляються.

Рисунок 19 – Схема видалення кісточок з плодів

У деяких машинах пуансони здійснюють більш складні рухи, а барабан рухається без зупинок. Матриці можуть кріпитися як до барабана, так і до конвеєра.

Універсальна машина для вибивання кісточок з вишні, черешні і сливи показана на рисунку 20.



На масивній чавунній станині змонтований подвійний ланцюговий транспортер 4 із приводним 8 і веденим валами; на них насаджені по дві зірочки для роликів ланцюгів.

Обидва ланцюги з'єднані між собою пластинами з отворами-матрицями спеціальної форми, куди з бункера 3 попадають плоди з кісточками. Щітка 6 розрівнює плоди для забезпечення попадання в лунку матриці одного плода.

Рисунок 20 – Універсальна машина для вибивання кісточок (позначення в тексті)

Електродвигун 5 за допомогою клинопасової і зубчастої передач обертає розподільний вал, який забезпечує переривчастий рух транспортера і робочий хід верхнім 7 і нижнім 9 пуансонам під час зупинки транспортера.

Верхні пуансони при ходу донизу вибивають із плодів кісточку; коли плоди з вибитими кісточками підходять до жолоба 10, нижні пуансони виштовхують плід з матриць.

Шнек 12 призначений для видалення кісточок з машини. Станина машини встановлена на колесах 11.

Технічна характеристика машини:

продуктивність до 1000 кг/год.; число ходів пуансонів 0,5...1,2 у секунду;  
потужність 1,0 кВт.



Рисунок 21 – Фото деяких видів машин для вибивання кісточок і відривання плодоніжок

#### 4 Оснащення робочого місця лабораторної роботи

Для виконання експериментальної частини роботи використовується шнековий калібрувальник (рис. 22), установка для різання яблук (рис. 23), пристрій для вибивання кісточок з плодів (рис. 24), слайсер (рис. 25).

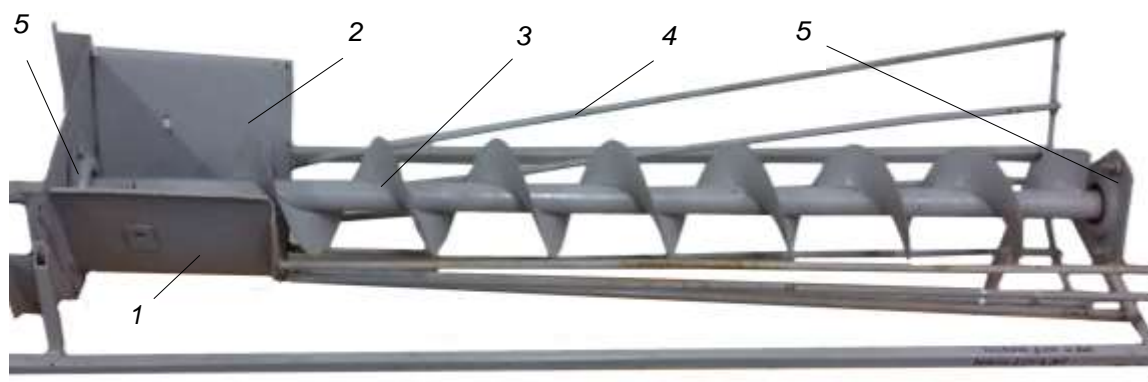


Рисунок 22 – Установка для калібрування плодоовочевої продукції:  
1 - рама; 2 - бункер; 3 - шнек; 4 - решітка; 5 – опора.

Установка для калібрування змонтована на зварній рамі і складається з бункера 2, шнека з постійним кроком 3, який обертається в опорах 5. Шнек оточений решіткою 4 з прутів, що радіально розходяться від бункера 2 до периферії (подібно принципу тросового калібрувальника). Шнек приводиться в обертальний рух від електродвигуна постійного струму через черв'ячний редуктор (на фото не показані).

Лабораторна установка для різання яблук має конструкцію, подібну конструкції машини, описаній у п. 3.6 (див. рисунок 18).

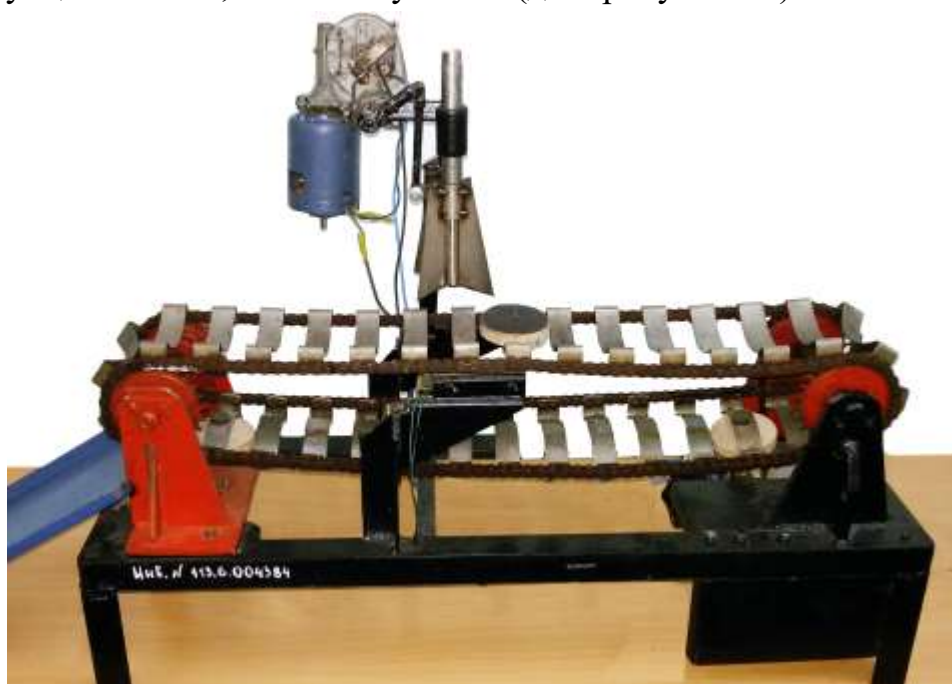


Рисунок 23 – Лабораторна установка для різання яблук

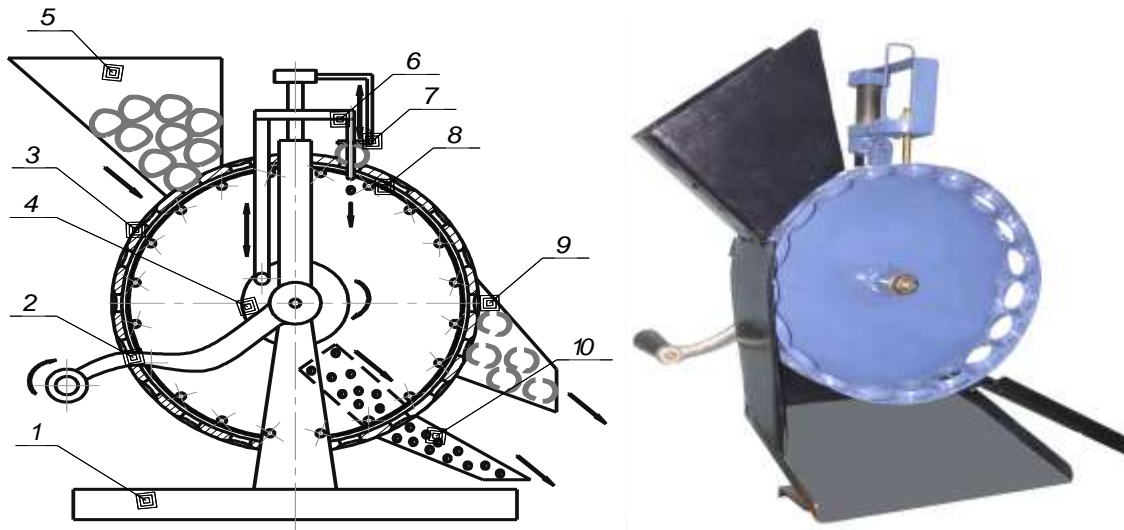


Рисунок 24 – Лабораторна установка для вибивання кісточок:

1 - рама; 2 - рукоятка; 3 - барабан; 4 - ексцентриковий механізм; 5 - завантажувальний бункер; 6 - плунжер; 7 - пластина для зняття м'якоті із плунжера; 8 - гумовий утримувач; 9 - лоток для м'якоті; 10 - лоток для кісточок.

Лабораторна установка з вибивання кісточок із плодів сливи складається з рами 1, на якій укріплені: барабан 3 з приводною рукояткою 2, ексцентриковий механізм 4, завантажувальний бункер 5; плунжер 6; пластина для зняття м'якоті із плунжера 7; лоток для м'якоті 8; лоток для кісточок 9. Барабан має на своїй поверхні напівсферичне поглиблення з наскрізними центральними отворами для проходу кісточки. За один оберт кривошипно-шатунного механізму барабан робить  $1/19$  оберту.

При повертанні приводної рукоятки слива з завантажувального бункера попадає в отвір на барабані і подається під плунжер, який робить рух униз і виштовхує із плода сливи кісточку, слива випадає в лоток для сходу м'якоті, а кісточка у лоток для сходу кісточок.



Рисунок 25 – Фото слайсеру



*Правила експлуатації слайсерів з дотриманням технічних вимог безпеки праці. Періодичність та порядок загострення ножа.*

1. Поставити слайсер на рівну, суху поверхню столу.
2. Покласти продукт на підставку для нарізання, притиснути його притискачем.
3. Встановити необхідну товщину нарізання.
4. Включити машину, спочатку шнур живлення а потім кнопку пуск.
5. Покласти руку на рукоятку та подавати продукт до ножа для нарізання.
6. Нарізані продукти зняти з приймального лотка.
7. Після нарізання машину виключити, регулятор товщини перевести в положення «0». Провести санітарну обробку.

*Технічні вимоги безпеки праці:*

- не тримати руку близько до леза;
- перш ніж проводити санітарну обробку машину треба вимкнути;

- не нарізати заморожені продукти;

*Заточка леза ножа:*

- у виключеному стані обережно зняти з ножа залишки продуктів;
- підключити слайсер до електромережі;
- регулятором поставити максимальну товщину нарізання 15 мм;
- під'єднати точило до передньої панелі, розмістити його так, щоб лезо ножа було між роликками;
- натиснути і тримати кнопку «А», поки диски не притиснуться до ножа;
- увімкнути машину;
- притиснути кнопку «А» на 5 – 10 с.
- натиснути декілька секунд кнопку «В» (шліфівка ножа).

## **5 Порядок виконання лабораторної роботи**

5.1 Ознайомитись з теоретичними відомостями про будову і принцип дії обладнання для миття, інспектування, сортування, калібрування, різання яблук, видалення кісточок і відділення плодоніжок.

5.2 Закріпити теоретичні знання, розглядаючи і розбираючи, натурні зразки машин, що виконують технологічні операції, наведені в п.5.1.

5.3 Провести експериментальне калібрування плодів на шнековій установці для калібрування плодоовочевої продукції, сформулювати переваги і недоліки установок даного типу, проаналізувати якість і точність проведення операції калібрування.

5.4 Вивчити будову і принцип дії лабораторної установки для різання яблук з одночасним видаленням сіменника. Провести експериментальне видалення сіменника з одночасним різанням яблук.

5.4 Ознайомитись з конструкцією лабораторної установки для вибивання кісточок сливи, провести практичне видалення кісточок з одночасною фіксацією зусилля вибивання.

5.5 Проаналізувати результати вимірів зусилля вибивання кісточки, побудувати графічні залежності розподілу зусиль.

5.6 Ознайомитись з конструкцією слайсеру. Нарізати овочеву сировину різної товщини, здійснити порівняльну характеристику опитних зразків.

5.7 Завершити виконання практичної частини роботи, прибрати робоче місце.

## **6 Вимоги безпеки**

Під час проведення роботи слід дотримуватись правил загальної інструкції з охорони праці, наведених у розділі „Загальні вимоги безпеки“.

## **7 Контрольні питання**

1. Підготовка плодоовочевої продукції до подальшої переробки.
2. Основне обладнання для миття плодоовочевої сировини.
3. Технологічні операції інспектування, сортування, калібрування.
4. Обладнання для інспектування, сортування, калібрування
5. Машини для відривання плодоніжок фруктів і овочів.
6. Пристрої для видалення кісточок кісточкових культур.
7. Апарат для розрізання яблук, принцип дії.
8. Слайсери для нарізання сировини, принцип дії.

## **8 Тестові завдання**

**1) Яке з наведених формулювань описує технологічну операцію „сортування“ ?**

1. Видалення з партії ушкоджених і загнилих плодів і овочів, а також сторонніх домішок і предметів.

2. Розділення продукту на групи з приблизно однаковими розмірами за формою і масою.

3. Розділення продукту на групи приблизно однакової якості і ступеню зрілості.

**2) Яка з мийних машин призначена для мийки томатів і іншої м'якої по консистенції сировини?**

1. Т1-КУМ-5;

2. А9-КМБ;

3. КМЦ.

**3) Які робочі органи застосовуються у конструкції універсальної калібрувальної машини?**

1. Перфоровані калібрувальні барабани.
2. Ступінчасті та гвинтові калібрувальні валики.
3. Змонтовані під нахилом стрічкові конвеєри з отворами.

**4) Виберіть марку машини для відривання плодоніжки**

1. А9-К1.
2. А9-КТ2-0.
3. М8-КЗП.

**5) Які робочі органи використовуються в обладнанні для видалення кісточок з вишень і слив?**

1. Пуансони.
2. Пелюсткові ножі.
3. Вальці.

**6) Якої форми має ніж слайсеру?**

1. Прямолінійний.
2. Криволінійний.
3. Дисковий.

**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. / Ю.Г. Скрипников, З.С. Гореньков - М.: Колос, 1992. - 336 с.

3. Практикум Машини для обробки овочів та фруктів. Мелітополь, ТДАТА, 2000. - 34 с.