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

Кафедра ОПХВ ім. проф. Ф.Ю. Ялпачика

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОБРОБКИ КОРЕНЕБУЛЬБОПЛОДІВ

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

Мелітополь, 2020

Обладнання для обробки коренебульбоплодів. Методичні вказівки для студентів, які навчаються за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування», здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» – Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2020 - 23 с

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

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

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

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

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА
ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОБРОБКИ КОРЕНЕБУЛЬБОПЛОДІВ

Мета роботи: поглиблення знань по призначенню, принципам дії, будові та регулюванню обладнання для обробки коренебульбоплодів, проведення експериментального дослідження процесу очищення картоплі.

Час виконання роботи 4 години.

1 Порядок виконання роботи

- розглянути принцип дії та будову натурних зразків і літературних джерел, що представляють обладнання для реалізації процесу очищення і сульфітації коренебульбоплодів.
- провести налагодження, регулювання і підготовку до роботи картоплечистки періодичної дії МОК-250;
- виконати експериментальні дослідження процесу очищення бульб картоплі на картоплечистці МОК-250;
- зробити аналіз результатів експерименту, побудувати графік залежності ступеню очистки картоплі від тривалості очищення;
- сформулювати висновки за результатами теоретичних і експериментальних досліджень, оформити звіт з роботи і захистити його.

2 Завдання для самопідготовки

У процесі підготовки до заняття студент повинен:

- вивчити і повторити:

1) класифікацію машин для очищення і сульфітаційної обробки коренебульбоплодів; 2) призначення, принцип дії і будову обладнання основних видів і марок для очищення коренебульбоплодів; 3) склад і будову технологічних поточних ліній для обробки коренебульбоплодів;

- знати: механізм очищення коренебульбоплодів (картоплі);

- вміти: проводити налаштування натурних зразків обладнання, користуватися контрольно-вимірювальними приладами, проводити експериментальні дослідження за темою роботи, проводити аналіз результатів експерименту.

3 Теоретична частина

Оскільки на підприємствах переробної і харчової промисловості з усіх овочів, що підлягають очистці, найбільша питома вага приходиться на картоплю, машини для очищення коренебульбоплодів носять назву картоплеочисних машини (картоплечисток), хоча на них можуть очищатися і

інші коренеплоди. У подальшому, для стислості викладення будемо розглядати тільки процеси очистки картоплі.

3.1 Способи очищення бульбоплодів картоплі

Існують декілька способів очищення овочів від шкірочки: лужний, паровий, комбінований, термічний і механічний.

Лужний спосіб. Картоплю попередньо нагрівають у воді до температури 48 °С, а потім обробляють міцним лужним розчином, нагрітим до 100 °С, який розм'якшує поверхневий шар бульб. У барабанній мийній машині бульби очищаються від зовнішнього шару і відмиваються від лугу. Тривалість обробки 3...8 хв.

Паровий спосіб. Картоплю обробляють парою в автоклавах під тиском 0,6...0,7 МПа протягом 1...2 хв., при цьому поверхневий шар бульби проварюється. Потім картопля надходить у роликову мийно-очисну машину, де в результаті інтенсивного тертя бульб об гумові ролики і один об одного їх проварений шар знімається.

Комбінований спосіб. Картоплю спочатку обробляють 10% розчином каустичної соди при температурі 75...80 °С протягом 5...6 хвилин, а потім парою високого тиску протягом 1...2 хвилин. Після цього картопля надходить у мийні машини барабанного типу.

Термічний *або* ***тепловий спосіб***. Овочі обпалюють у циліндричній печі з обертовим керамічним ротором. Температура випалу 1100...1200 °С, глибина провару не перевищує 1,5 мм. Після випалу городина поступає в овочемийну машину, де шкірка очищається лужними валками і змивається водою. Тривалість термічної обробки для цибулі 3...4 с, для моркви 5...7 с, для картоплі 10...12 с.

У якості палива печі можуть бути використані як газ, так і електрика або рідке паливо. У порівнянні з іншими способами термічне очищення картоплі і коренеплодів дає значно менший відсоток відходів.

Механічний спосіб. Сутність його полягає у тому, що очищення овочів відбувається у картоплеочисних машинах за рахунок тертя їх об шорсткувату поверхню робочих органів машини при одночасному інтенсивному перемішуванні і змиванні знятої шкірки водою.

При цьому способі процес складається з наступних операцій: сортування і калібрування, миття, очищення та доочищення.

Сортують картоплю у механічних сортувальних машинах або вручну. При сортуванні видаляють загнилу, побиту картоплю, сторонні домішки (камінці, друзки, грудочки землі) і проростілі бульби, тому що у вічках такої картоплі втримується отруйна речовина – соланін.

Калібрують картоплю по розмірах для того, щоб знизити відходи при машинному очищенні, тому що великі бульби очищаються швидше і до кінця очищення усієї картоплі з них зрізується зайвий шар м'якоті, у якому втримується велика кількість харчових речовин.

Миття картоплі сприяє швидкому її очищенню, поліпшує санітарні умови подальшої обробки. При цьому з поверхні бульб видаляються забруднення, завдяки чому пісок не попадає на рухомі частини картоплечистки, зберігаючи шорсткувату поверхню терткових дисків і збільшуючи строки їх експлуатації. З очисток вимитої картоплі одержують крохмаль більш високої якості. Миють картоплю у мийних машинах, картоплечистках з диском без абразивного облицювання, мийно-очисних машинах або вручну у ваннах із ґратчастим настилом.

Очищають картоплю у картоплечистках періодичної або безперервної дії. При використанні картоплечистки періодичної дії спочатку відкривають вентиль водопроводу, включають машину і через завантажувальну воронку завантажують картоплю. Очищається картопля шляхом тертя об шорсткувату поверхню диска і стінок картоплечистки. При очищенні з картоплі зчищається шкірочка і частина поверхневих клітин.

Тривалість очищення 2...2,5 хв., при більш тривалому очищенні зчищається шар, який містить велику кількість крохмалю. Очищену картоплю вивантажують, не виключаючи електродвигуна. Для цього відкривають дверцята машини, картопля надходить у підставлену тару.

Доочистка картоплі проводиться вручну корінчатим (для чищення овочів) або жолобковим ножем. При доочистці з очищених у машині бульб видаляють вічка, западини, темні плями, шкірочку, що залишилася. Оброблену картоплю промивають у холодній воді.

Механічний і тепловий способи очищення картоплі застосовують на малих і середніх виробництвах, підприємствах громадського харчування, На великих підприємствах овочепереробної промисловості, фабриках-заготовочних застосовують термічні способи – паровий і вогневий.

3.2 Класифікація і принцип дії картоплеочисних машин

При очищенні овочів повністю очищеною вважають бульбу, у якої шкірка зберігається у поглибленнях, а на іншій поверхні бульби є не більш трьох ділянок, діаметр яких становить 1…3мм зі шкіркою. Крім того, очищення не повинне приводити до ушкодження бульб, що буває при не правильно підібраних частоті обертання робочих органів і конструктивних параметрах.

Усе обладнання для очищення коренеплодів можна класифікувати за такими ознаками:

- структурі робочого циклу: періодичної і безперервної дії;

- формі робочого органа: дискові, дискові із закругленими краями, конусні, роликові, гвинтові шкребки;

- виду привода: з індивідуальним приводом або у якості змінних механізмів до універсального привода.

На підприємствах малої і середньої потужності, в овочевих цехах установлюються, як правило, картоплечистки періодичної дії. У машинах такого типу завантаження, обробку та вивантаження продукту здійснюють по черзі.

Приступати до обробки в такій машині наступної порції продукту можна тільки після того, як з робочої камери буде вивантажений раніше оброблений продукт, а в деяких випадках і зроблена санітарна обробка робочої камери.

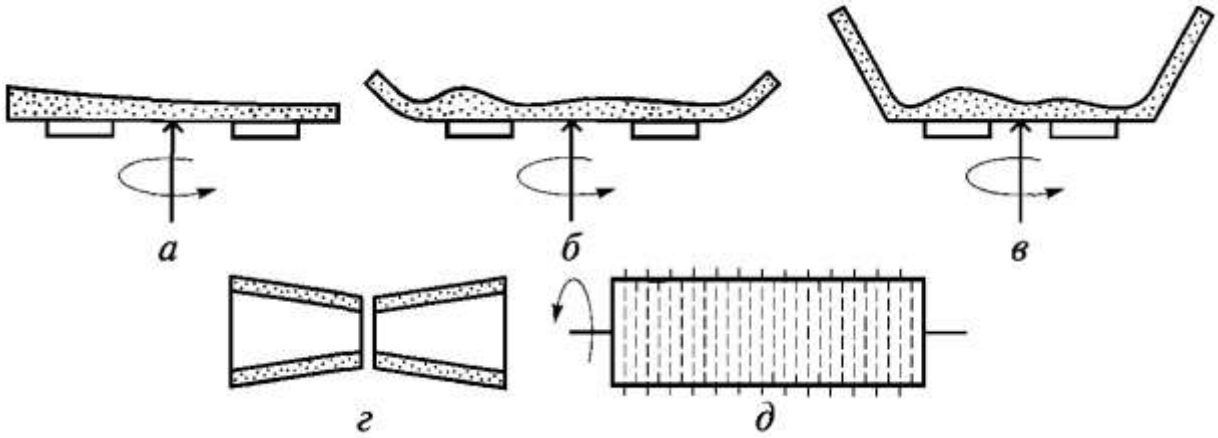


Рисунок 1 – Форма робочих органів очисного обладнання:

а - дискові; *б* - дискові з закругленими краями; *в* - конусні; *г* - роликові; *д* - роликові щіткові.

Дискові картоплеочисні машини мають робочий орган у вигляді металевого обертового диска (рисунок 1, *а*), верхня поверхня якого має хвилеподібну форму і виконана із шорсткуватих (найчастіше абразивних) матеріалів.

Поверхня диска має від двох до чотирьох хвиль, висота яких збільшується від центру диска до його країв. Іноді хвилі виконують окремо з металу або іншого матеріалу і установлюють на диск.

До машин даного типу відносяться: МОЛ-100, МООЛ-500М, МООЛ-250/125, А9-КЧП. Крім того, картоплеочисні машини з дисковими робочими органами випускають багато закордонних фірм: Alexander-werk, Dito, Robot та ін.

Деякі машини періодичної дії (МОК-150, МОК-300, LP-90, LP-350 та ін.) мають робочі органі у вигляді увігнутої (більш або менше) чаші (рисунок 1, *б)* з плавним переходом від горизонтальної поверхні до похилої.

Конусні картоплеочисні машини мають робочий орган у вигляді обертового шорсткуватого усіченого конуса (рисунок 1, *в)*.

Якщо застосовують абразивний матеріал, то конусну абразивну чашу встановлюють на металеву основу. Машини такого типу встановлюють у поточно-механізованих лініях. На нижній стороні робочих органів картоплеочисних машин періодичної дії розташовані вертикальні лопаті для видалення відходів.

Здирання з бульб зовнішніх покривів відбувається у робочих камерах картоплеочисних машин періодичної дії гострими гранями абразивних зерен або іншими шорсткуватими поверхнями.

Експлуатація картоплеочисних машин показує, що чим більший діаметр робочої камери, тим менше відходів і тим більш гладкою буде поверхня очищених бульб.

Не менший вплив на якість роботи картоплечисток періодичної дії і час, необхідний для очищення продукту, виявляють форма хвиль і величина їх кута підйому. Тому що для кращого очищення бульб потрібний плавний рух їх при інтенсивному переміщенні з нижніх шарів у верхні, то кут підйому хвилі слід вибирати таким, щоб підкидання бульб було найбільшим при меншій величині удару їх об стінку робочої камери.

Крім розглянутих факторів, на якість роботи і продуктивність картоплеочисних машин періодичної дії впливає режим їх роботи, і, в першу чергу, частота обертання робочого органа.

У машинах безперервної дії (рисунок 2) процеси завантаження, обробки і вивантаження продукту в режимі, що встановився, збігаються за часом, тобто продукт безупинно просувається від завантажувального пристрою у робочу камеру, переміщається уздовж неї та одночасно зазнає впливу робочих органів, після чого видаляється через розвантажувальний пристрій.

Це дає можливість подавати в машину нові порції продукту до закінчення обробки попередніх і, відповідно, скорочувати час її роботи. Такі машини встановлюють на великих підприємствах у складі потокових ліній

У машинах безперервної дії застосовують роликові робочі органи (рисунок 1, *г*) у вигляді усічених конусів, виконаних з абразивного матеріалу.

Також можуть використовуватися циліндричні ролики, поверхня яких покрита гнучкою ниткою (щітками) (рисунок 1, *д)*. Ці робочі органи застосовують для очищення поверхні бульб при їх обробці термічним способом.

У якості робочих поверхонь в очисному устаткуванні застосовують абразивні матеріали, виконані на бакелітовій, магнезіальній і інших основах,

шорсткуваті металеві або пластмасові, лезоподібні, щіткові (гнучка нитка), гумові та ін.

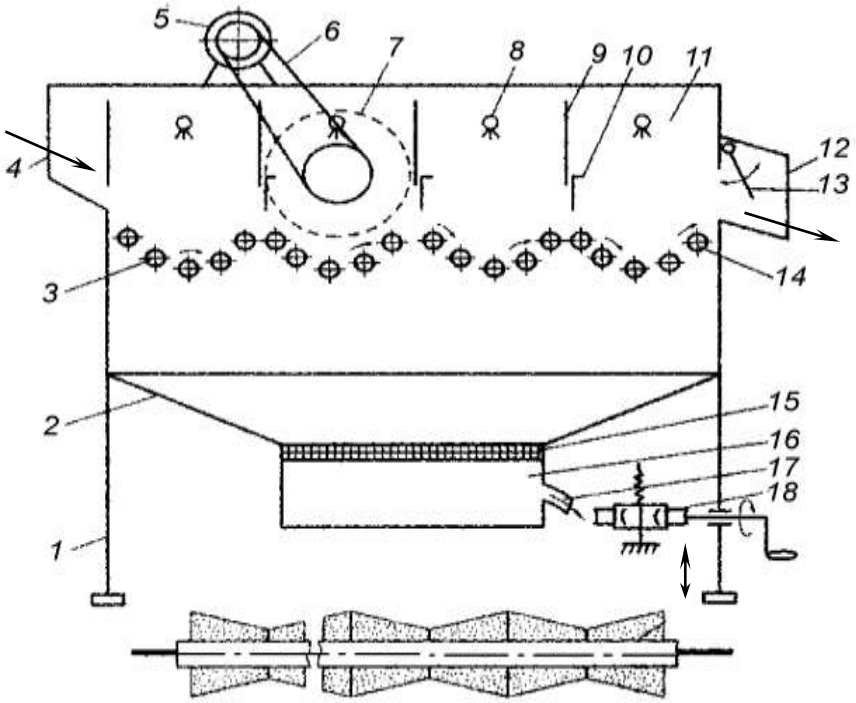


Рисунок 2 – Принципова схема картоплеочисної машини безперервної дії:

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 - лоток; 13 - поворотна заслінка; 14 - валик; 15 - сітка; 16 - відстійник крохмалю;
17 - зливний патрубок; 18 - регулювальний механізм.

Завантажувальний пристрій картоплечисток закривається кришкою із прозорого матеріалу для контролю ступеню очищення овочів. На кришці завантажувального пристрою і дверцятах для вивантаження змонтовані мікровимикачі безпечної експлуатації. Тривалість очищення овочів встановлюється таймером. Деякі моделі машин виконують дві функції: миття і очистки овочів.

При аналізі руху бульбоплоду, що обробляється, можна відмітити, що між продуктом і фрикційною поверхнею очисного диска виникає сила тертя, під дією якої у перший момент здирається шкірочка в місцях контакту продукту з диском.

Надалі зчеплення продукту з поверхнею диска збільшується, а отже, збільшується і сила тертя, яка захоплює продукт в обертовий рух разом з диском. При цьому в продукті виникає відцентрова сила, під дією якої він

зрушується по напрямку від центру диска до периферії й притискається до стінок камери для обробки.

Сила тертя, що виникає при цьому між продуктом і нерухомою стінкою камери, загальмовує рух продукту, завдяки чому він безупинно сковзає по обертовому диску і нерухомій стінці камери для обробки. Завдяки округлій формі бульбоплоди картоплі не тільки сковзають відносно диска і стінок циліндра, але й безупинно перекочуються та перевертаються.

При цьому здирається шкірочка все в нових і нових місцях контакту їх як зі стінками камери, так і з поверхнею обертового диска.

Одночасно завдяки хвилеподібній поверхні диска бульби підкидаються нагору, потім під дією власної ваги падають і скочуються по нижнім шарам продукту на обертовий диск ближче до його центру.

Таким чином, кожна бульба з моменту падіння на диск, що рухається, робить досить складний рух, який, у кінцевому результаті приводить до повного очищення поверхні.

Кінематичні і принципові схеми найбільш поширених машин для очистки коренебульбоплодів представлені на рисунку 3.

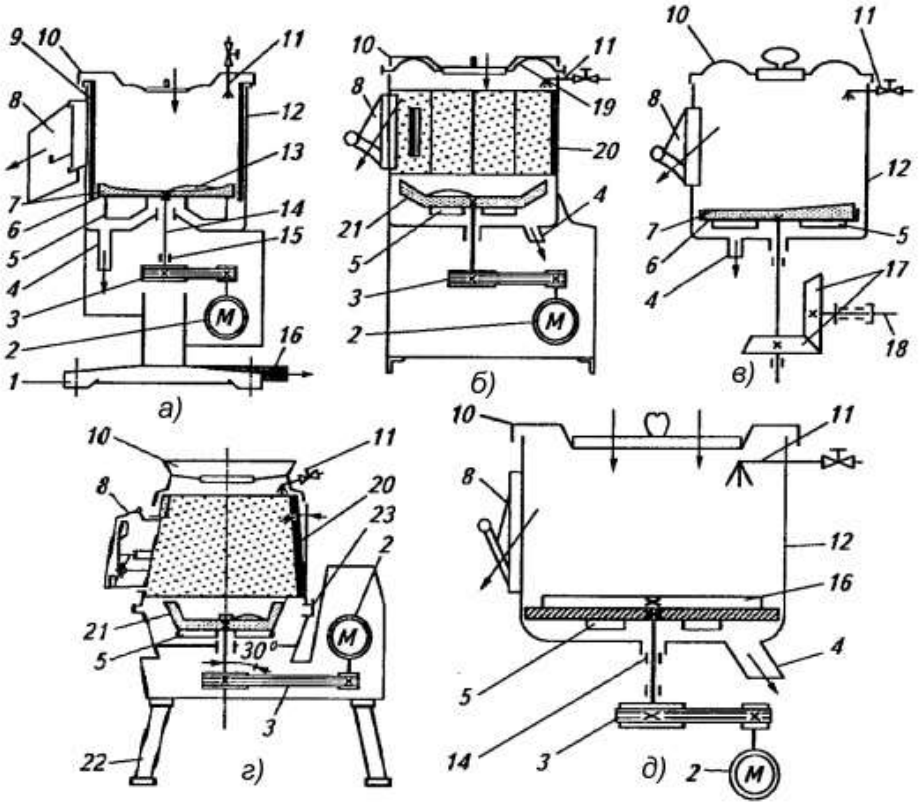


Рисунок 3 – Схеми поширених марок вітчизняних картоплечисток:

а) МОК-150, МОК-300, МОЛ-100; *б)* МОК-125; *в)* УММ-5;
г) МОК-350; *д)* МООЛ-500/250/125.

1 - основа; 2 - електродвигун; 3 - клинопасова передача; 4 - патрубок для відходів; 5 - лопаті; 6 - диск; 7 - абразивне покриття; 8 - розвантажувач; 9 -

сітчастий циліндр; 10 - завантажувач; 11 - патрубок подачі води; 12 - робоча камера; 13 - хвиля; 14 - вал; 15 - підшипники; 16 - накладні хвилі; 17 - мультиплікатор; 18 - вал привода; 19 - відбійник; 20 - абразивні сегменти; 21 - конусна чаша; 22 - опори; 23 - затискач.

3.3 Картоплеочисні машини періодичної дії

Машини типу МОК (МОК-125, МОК-250, МОК-400) працюють за одним принципом дії, мають подібну будову і відрізняються одна від іншої габаритами, потужністю електродвигуна, деякими конструктивними особливостями.

Машина МОК-250. У верхній частині машини (рисунок 4) розташований циліндричний корпус 15, внутрішній простір якого утворює робочу камеру. Робочим органом машини є обертовий конус, виконаний у вигляді литого алюмінієвого корпуса 18 з закріпленою на ньому конічною чашею з абразивного матеріалу 16. Конічна чаша кріпиться до корпуса гайкою 19, а по колу корпуса – фасонним кільцем 17.

Верхня поверхня плоскої частини конічної чаші для кращого перемішування продукту, що обробляється, має три хвилі. У середній частині корпуса знаходиться бобишка з конічним отвором і шпонковими пазами. В отвір вставляється хвостовик вала, а в шпонкові пази штифт, за допомогою якого рух від вала передається робочому органу машини. З нижньої сторони конус має кільцевий виступ для запобігання попаданню відходів до вала, що обертається, і дві вертикальні лопаті (на схемі не показані) для відкидання відходів до зливного патрубка.

Бічна поверхня робочої камери, розташована над робочим органом, облицьована абразивними сегментами 14.

Нижня частина корпуса (під конічною частиною робочого органа) служить збірником відходів. Під час очищення продукту шкірка змивається водою і проходить через зазор між стінками камери та конусом у нижню частину циліндра, звідки викидається лопатями в зливний патрубок.

Зверху робоча камера закрита кришкою 10, виготовленою з нержавіючої сталі. Знизу до кришки прикріплена обичайка (відбійник) 13, яка направляє продукт при його русі в робочій камері від стінок до центру. У кришці є вікно для завантаження продукту в робочу камеру. Для запобігання розбризкування води і викидання коренебульбоплодів під час їх очищення завантажувальне вікно закривається відкидною кришкою 12.

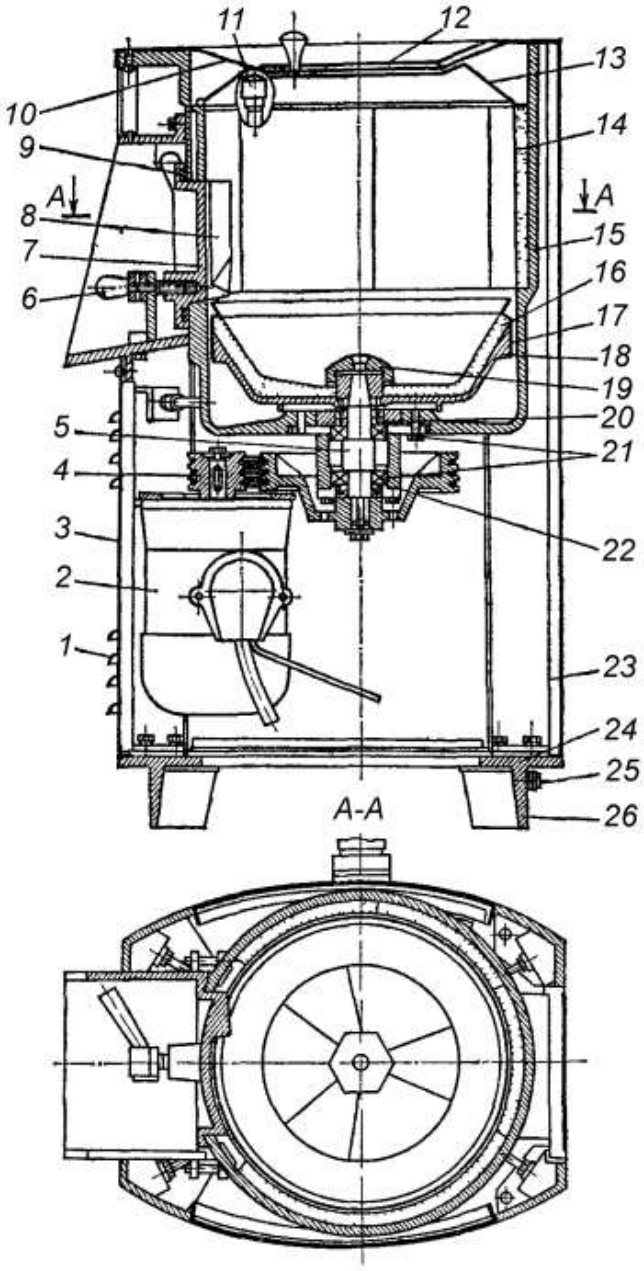


Рисунок 4 – Схема картоплеочисної машини МОК-250 (позначення в тексті)

Щільне прилягання кришки до корпуса робочої камери забезпечується прокладкою. Вода в робочу камеру подається зі штуцера 11.

Для розвантаження картоплі в робочій камері передбачений розвантажувальний люк, що закривається під час робота дверцятами 7. Для запобігання витікання води через розвантажувальний люк дверцята постачені гумовою ущільнювальною прокладкою 9.

Відкриваються дверцята за допомогою ручки 6, яка одночасно служить замикаючим обладнанням дверцят. Із внутрішньої сторони дверцята мають

приплив (виступ) 3, наштовхуючись на який коренебульбоплоди змінюють напрямок свого руху.

Рух робочому органу передається від електродвигуна 2, установленого вертикально в нижній частині машини. Передавальним механізмом є клинопасова передача 4, за допомогою якої рух від електродвигуна передається робочому валу 5. Для натягу пасів передбачене переміщення двигуна з метою збільшення міжосьової відстані між шківами.

Вал, на який насаджується робочий орган, обертається у двох кулькових підшипниках 21. Підшипники встановлюються у стакані 22, який болтами кріпиться до корпуса робочої камери. Від витікання мастила з підшипників і попадання на них води з робочої камери в нижній і верхній кришках стакана передбачені ущільнюючі манжети 20.

Верхня частина корпуса робочої камери має фланець, який установлюється на чотирьох стійках 23. Стійки укріплено на опорній плиті 24 з чотирма ніжками 26. На одній з ніжок знаходиться болт 25 для під’єднання провідника заземлення.

Простір між стійками закритий облицюванням 3, в якому зроблені жалюзі 1 призначені для входу і виходу повітря, що охолоджує електродвигун машини.

Машина установлюється на підлозі або фундаменті висотою 60...100 мм і кріпиться чотирма анкерними болтами М18.

Подача води і електроживлення здійснюється через отвір в опорній плиті трубами діаметром 15 мм (1/2").

Поруч із машиною у підлозі передбачається пристрій зливу. Вода і відходи, що утворюються, із зливального патрубка машини за допомогою гумового шланга направляються безпосередньо в злив.

Для запобігання розтікання води по підлозі цеху місце установки однієї або кількох картоплеочисних машин іноді огороджується невисоким бортиком.

Шафа з пусковим електричним обладнанням встановлюється, як правило, на стіні бажано в безпосередній близькості від машини у легко доступному місці.

При установці декількох машин у ряд відстань між ними повинна бути не менш 0,7 м, а відстань між картоплечистками і стінкою – не менш ніж 0,5 м.

Машина МОК-1200 (рисунок 5) використовується у складі поточно-механізованих ліній по переробці картоплі або самостійно. Складається вона з наступних частин: власно картоплеочисної машини, завантажувального пристрою і шафи керування.

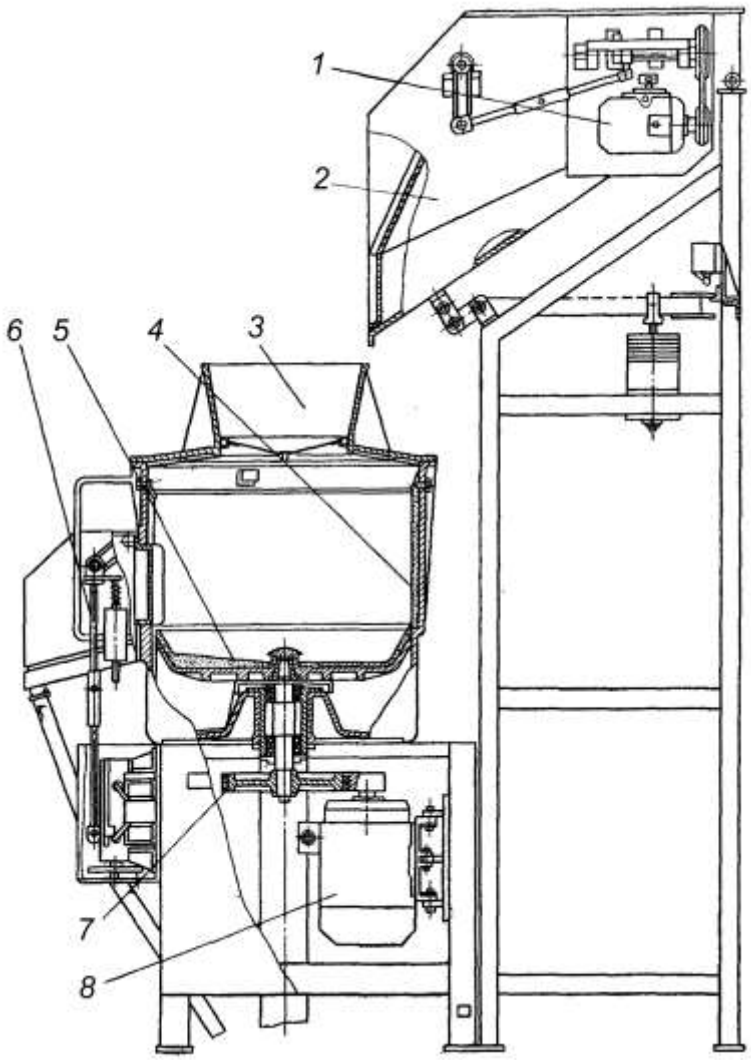


Рисунок 5 – Машина МОК-1200 для очищення картоплі:

1 - привод завантажувального пристрою; 2 - завантажувальний пристрій; 3 - картоплеочисна машина; 4 - абразивний сегмент; 5 - конус; 6 - розвантажувальний люк; 7 - поліклинова передача; 8 - електродвигун.

До складу завантажувального пристрою входять каркас, бункер і гвинтовий привод. На каркасі встановлена планка заземлення.

Бункер завантажувального пристрою являє собою шарнірно підвішену до каркаса ківшеподібну зварну конструкцію. До дна бункера приварений кронштейн, що зв'язує бункер із противагою. Противага взаємодіє зі шляховим вимикачем привода завантажувального живильника. На противазі є поглиблення для фіксації на певній відстані від опори вантажного майданчика з гирями, виготовленими у вигляді дисків із прорізами. Положення підвіски й кількість гир визначають масу картоплі, що завантажується у бункер.

У бункері встановлений шибер, що приводиться у рух важелем, який з’єднується тягою із гвинтовим приводом. Привод складається з електродвигуна і гвинта, змонтованого на плиті. На валу електродвигуна встановлений шків клинопасової передачі. Натяг паса регулюється переміщенням електродвигуна натяжним гвинтом.

Власне картоплеочисна машина складається з каркаса, корпуса, привода, кришки і розвантажувального люка з гвинтовим приводом. По периметру каркас закритий облицюваннями. Усередині каркаса шарнірно підвішена плита з електродвигуном і поліклинопасовою передачею з натяжним пристроєм

На каркасі встановлений корпус, виконаний у вигляді порожнинного литого циліндра із дном, до якого кріпиться привод чаші, що представляє собою литий стакан, у якому в підшипниках обертається вал. Торці стакана закриті кришками із сальниковими ущільнювачами.

На нижньому кінці вала закріплений шків, на верхньому – конус з вкладишем, покритим абразивним матеріалом. На дні абразивного вкладиша є три радіально розташовані хвилеподібні виступи. Конус із вкладишем кріпиться до вала за допомогою гайки.

Торець конуса по периметру закритий кільцем, що направляє воду і картопляну мезгу в нижню частину корпуса, де розташовані ребра, які, обертаючись, підганяють мезгу і воду до зливального патрубка. У корпус вставлений циліндричний вкладиш, внутрішня поверхня якого покрита абразивним матеріалом. Кріплення вкладиша до корпуса здійснюється притискними планками.

Зверху корпус закритий кришкою, у завантажувальній воронці якої встановлено дві шторки, що виключають розбризкування води та викид бульб під час очищення.

При завантаженні картоплі шторки під впливом вантажу відкриваються і пружинами вертаються у вихідне положення. Вивантаження очищеної картоплі проводиться через люк, що защіпається заслінкою, герметичність якої забезпечується гумовою прокладкою. Заслінка й важіль кріпляться на осі, що обертається в цапфах люка.

Під люком установлений піддон, у який зливається вода при вивантаженні картоплі. Піддон має зливальний патрубок.

Вода в робочу камеру подається через ніпель, з'єднаний шлангом із клапаном, вісь якого взаємодіє із планкою, закріпленою на тязі заслінки.

На час розвантаження очищеної картоплі з бака машини клапан закривається. Конструкції привода заслінки і гвинтового привода шибера бункера аналогічні.

Шафа керування являє собою короб, покритий облицюванням. Всередині короба встановлена панель із магнітними пускачами і реле. На коробі і панелі закріплені планки заземлення, а на дні його встановлені штепсельні розніми. На панелі керування розташовані: тумблер режиму роботи, кнопки „Пуск“ і „Стоп“ і три реле часу з позначенням „Завантаження“, „Очищення“, „Вивантаження“.

Подача картоплі в бункер завантажувального пристрою здійснюється живильником з автономним приводом. По накопичуванню в бункері заданої маси картоплі привод живильника відключається. Після вивантаження з картоплеочисної машини очищеної картоплі включається привод шибера бункера, і нова порція картоплі подається у робочу камеру машини.

Під час очищення у робочу камеру подається вода, яка разом з картопляною мезгою зливається у мезгозбірник. Після закінчення заданого часу включається привод заслінки картоплеочисної машини і бульби під дією відцентрової сили висипають з робочої камери; подача води в неї припиняється.

Тривалість вивантаження картоплі з бункера, очищення його і вивантаження з робочої камери регулюється реле часу. Шибер бункера й заслінка картоплеочисної машини закриваються включенням зворотного ходу приводів після закінчення заданого часу.

Система автоматики і блокування очисної машини забезпечує: відключення і включення живильника, відкриття і закриття шибера бункера та заслінки люка; відключення подачі води в робочу камеру при відкритій заслінці машини.

Механізм картоплеочисний УММ-5 приводиться у дію універсальними приводами УММ-ПР та УММ-ПС і відноситься до пристроїв з дисковим робочим органом.

Механізм (рисунок 6) виконаний у вигляді литого корпуса, у верхній частині якого розташована робоча камера, у нижній – змонтований передаточний механізм.

Бічні внутрішні стінки робочої камери мають хвилеподібну поверхню, що сприяє кращому перемішуванню картоплі в камері. Дном робочої камери служить обертовий литий алюмінієвий диск, на якому укріплений абразивний диск, що має хвилеподібну поверхню.

На робочій камері змонтована завантажувальна воронка з відкидною кришкою, у бічній частині камери розташовані дверцята, призначені для вивантаження очищеної картоплі.

Дверцята по всьому периметру люка мають гумову прокладку і закриваються ексцентриковим запором з рукояткою. У верхній частині камери розташований штуцер, з’єднаний гумовим рукавом з водогоном.

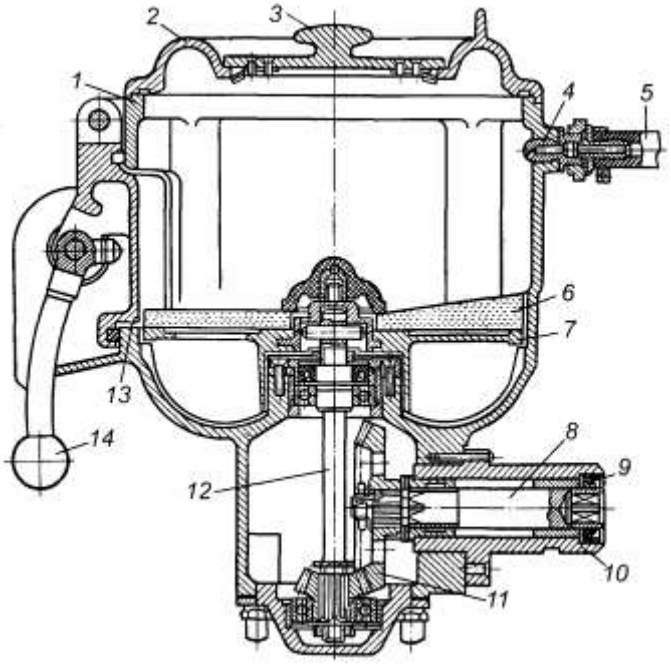


Рисунок 6 – Картоплеочисний механізм УММ-5:

1 - корпус; 2 - завантажувальна воронка; 3 - кришка; 4 - штуцер; 5 - шланг; 6 - абразивний диск; 7 - диск; 8, 12 - горизонтальний і вертикальний вал; 9 - манжета; 10 - хвостовик; 11 - конічне колесо; 13 - дверцята; 14 - рукоятка.

Обертання від приводного вала передається абразивному диску через пару конічних зубчастих коліс. Приводний вал обертається у втулках, вертикальний – у радіальних шарикопідшипниках. Для усунення попадання масла з ванни зубчастої передачі на вал установлені гумові манжети, а в місцях стиків деталей – прокладки. Принцип дії механізму УММ-5 аналогічний принципу дії машини МОК-250.

Картоплеочисна машини КЧВ показана на рисунку 7.

Внутрішня поверхня стінки робочої камери не покрита тертковою абразивною масою. Вона являє собою чавунну гофровану поверхню із западинами, що чергуються з виступами, призначення яких – перешкоджати вільному обертанню продукту разом з очисним диском.

Очисний диск має хвилеподібну поверхню, покриту тертковою абразивною масою на магнезіальній основі. Машина КЧВ приводиться у дію від індивідуального трифазного електродвигуна 11. Електродвигун установлюють і закріпляють у вертикальному положенні на спеціальній плиті станини 10.

Обертовий рух від вала електродвигуна передається безпосередньо вертикальному приводному валу машини за допомогою циліндричної косозубої передачі – шестірні 12 і зубчастого колеса 13.

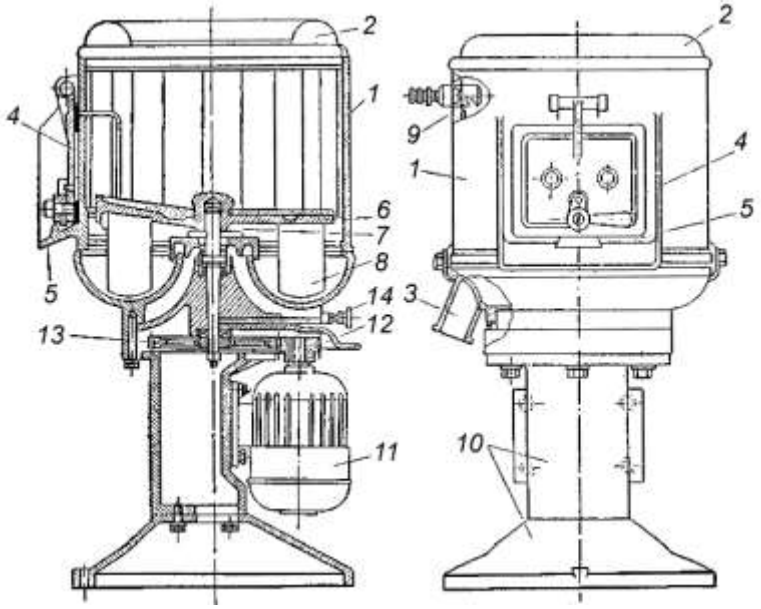


Рисунок 7 – Картоплеочисна машина КЧВ:

1 - корпус; 2 - кришка; 3 - зливний патрубок; 4 - дверцята; 5 - лоток; 6 - диск; 7 - вал; 8 - лопать; 9 - форсунка; 10 - станина; 11 - електродвигун; 12- шестірня; 13 - зубчасте колесо; 14 - масельничка.

Вертикальний приводний вал машини підтримується упорним кульковим підшипником і підшипником тертя ковзання, які змащуються мінеральним мастилом густої консистенції за допомогою ковпачкової масельнички 14.

Станина машини являє собою чавунний пустотілий виливок, що складається із двох частин, жорстко скріплених між собою гвинтами. Нижня частина станини має форму плити з отворами для фундаментних болтів, якими машина прикріплюється до бетонного або цегельного фундаменту.

Підсумовуючі наведені дані можна констатувати, що при усій різноманітності видів і марок машин вони базуються на одному принципі дії.

Рисунок 8 – Фото сучасних картоплечисток

3.4 Потоково-технологічні лінії по переробці овочів

Потокові лінії по переробці овочів встановлюються на великих підприємствах громадського харчування, плодоовочевих базах і сприяють значному підвищенню продуктивності праці працівників і підняттю рівня механізації у громадському харчуванні та торгівлі.

На цей час випускають значну кількість потоково-механізованої ліній, основними з яких є: лінії по випуску очищеної сульфітованого картоплі (ЛСК-800 і ПЛСК); лінії по перебиранню, калібруванні і розфасовці свіжої картоплі (ЛРК-ЮООВ і ЛРК-2000); лінія товарної обробки і фасування цибулі в сітки (ЛРЛС-600); лінія механізації очищення моркви, буряка і цибулі (ЛМО-600/200) та ін.

Лінія ПЛСК призначена для виробництва очищеної сульфітованої картоплі. На ній виконуються наступні технологічні операції: миття картоплі, очищення її механічним способом, доочистка вручну, сульфітація (обробка 1 % розчином бісульфіту натрію) і фасування.

Лінія (рисунок 9) складається з бункера, вібраційної мийної машини, уловлювача каміння, картоплеочисної машини безперервної дії, похилого транспортера, конвеєра доочистки і вагового дозатора.

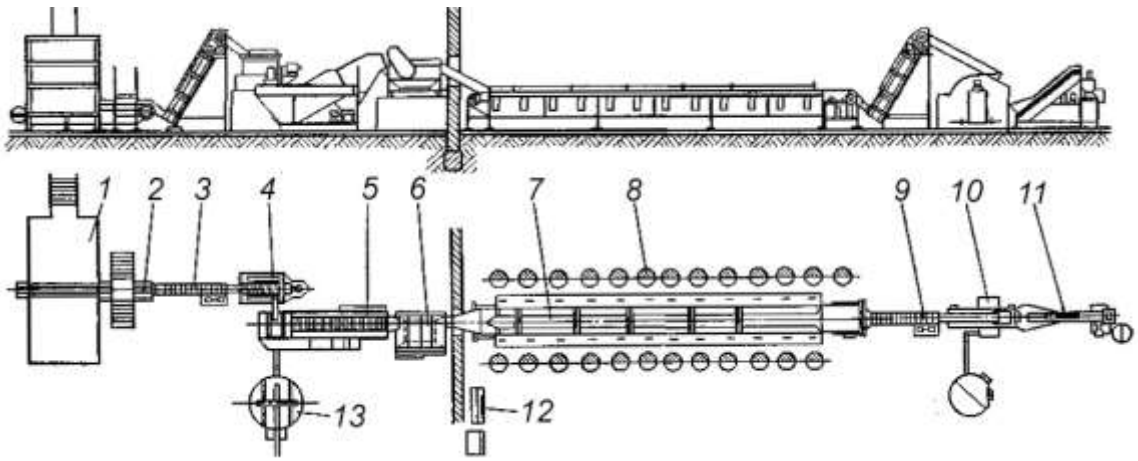


Рисунок 9 – Механізована лінія обробка картоплі ПЛСК:

1 - бункер; 2 - підбункерний транспортер; 3 - похилий транспортер; 4 - вібраційна мийна машина; 5 – уловлювач каміння; 6 - картоплеочисна машина; 7 - конвеєр доочистки; 8 - стілець; 9 - транспортер; 10 - машина для сульфітації картоплі; 11 - ваговий дозатор; 12 - пульт керування; 13 - бак для розсолу.

Доставлену з овочесховищ стандартну картоплю зсипають в бункер, встановлений у підготовчому відділенні цеха Для зручності завантаження підлога у відділенні поглиблена.

Корисна ємність бункера 4,5 т картоплі. З бункера картопля стрічковим транспортером подається у приймальну частину нахиленого транспортера, де бульби піднімаються на певну висоту і по лоткові направляються у вібраційну мийну машину.

Вимита картопля вивантажується в уловлювач каміння для відділення від неї сторонніх предметів і з нього картопля надходить у картоплеочисну машину, де бульби очищаються від шкірки і обмиваються водою з душів. З картоплечистки бульби попадають на конвеєр доочистки, де вручну видаляють вічка, гнилизну, неочищені ділянки шкірки та ін.

Очищені бульби похилим транспортером направляються у машину сульфітації, звідки надходять у прийомний бункер автоматичного вагового дозатора, а потім промиваються водою для зниження вмісту на них бісульфіту натрію до 0,002 %.

Після цього картоплю поміщають в оборотну тару або розфасовують у пакети по 1,2 і 3 кг.

Керування потоковою лінією може здійснюватися в автоматичному і ручному режимі.

Машина для сульфітації картоплі МСК-63 (рисунок 10) призначена для обробки картоплі 1 % розчином бісульфіту натрію, щоб захистити його від потемніння і поліпшити якість.

Машина складається з барабана з дванадцятьма секціями, зануреного у ванну з розчином. Ванна має прямокутну форму і розділена перегородкою на два відсіки – великий і малий.

У великому відсіку встановлений барабан. Малий відсік служить для підтримки певного рівня розчину у великому відсіку; рівень розчину в малому відсіку повинен відповідати рівню у контрольній трубці. Готування розчину проводиться у баку-солерозчиннику, а доведення розчину до потрібної концентрації у баку розчинення солі.

Барабан перегородками ділиться на дванадцять секцій, які заповнені продуктом. Щоб продукт не висипався з барабана, під ним установлена сітка.

Барабан приводиться у рух від приводного механізму, що складається з електродвигуна, черв’ячного редуктора, ланцюгової передачі і відкритої черв’ячної передачі. В одній із двох тумб, розташованих по сторонах машини, змонтований привод, в іншій встановлений відцентровий насос з приводом від електродвигуна через клинопасову передачу.

Очищена картопля через завантажувальну вирву попадає в обертовий проти годинникової стрілки барабан і заповнює його секції.

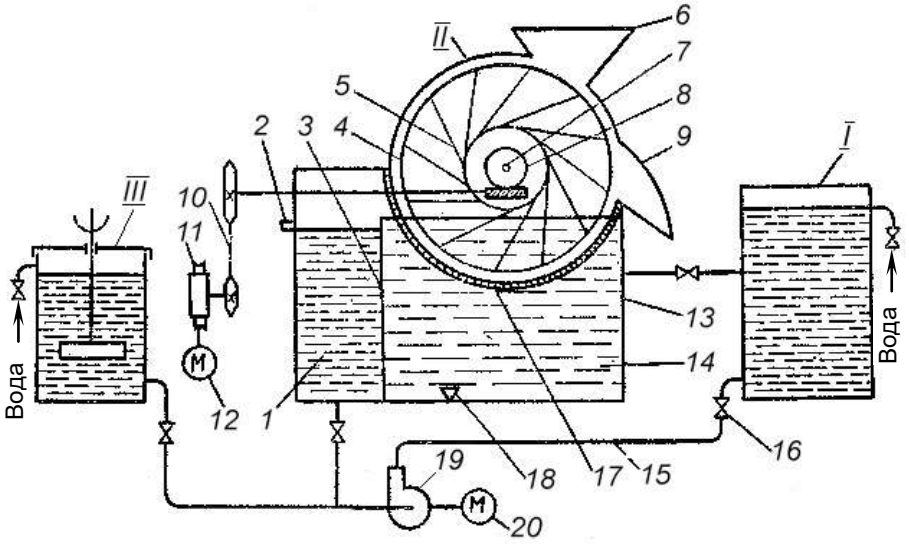


Рисунок 10 – Схема агрегату для сульфітації картоплі МСК-63:

I - бак розбавлення солі; II - сульфітаційна машина; III - бак розчинення солі:

1 - додатковий бак; 2 - зрівняльна трубка; 3 - перегородка; 4 - барабан; 5 - перегородка барабана; 6 - завантажувальна воронка; 7 - вал барабана; 8 - черв'ячна передача; 9 - розвантажувальний лоток; 10 - ланцюгова передача; 11 – черв'ячний редуктор; 12 - електродвигун; 13 - корпус машини; 14 - ванна; 15 - трубопровід; 16 - вентиль; 17 - кільцева решітка; 18 - спускна пробка; 19 - відцентровий насос; 20 – електродвигун.

При обертанні барабана продукт поринає в розчин і витримується у ньому завдяки незначній швидкості обертання (5 об/хв.) протягом 5 хв. По досягненню кожною секцією розвантажувального лотка продукт під дією власної ваги видаляється з машини.

У процесі роботи машини відбувається постійна циркуляція розчину, який за допомогою насоса відсмоктується з малого відсіку ванни і нагнітається у бак розбавлення солі. З бака розчин самопливом виливається у великий відсік ванни, звідки, переливаючись через перегородку, попадає у малий відсік.

При експлуатації машини необхідно стежити за рівнем і концентрацією розчину в машині, вчасно додаючи свіжий розчин з бака-солерозчинника. Розчин необхідно періодично, але не рідше одного разу в тиждень, заміняти свіжим.

4 Оснащення робочого місця лабораторної роботи

Робоче місце лабораторної роботи оснащується натурними зразками машин для очищення овочів, сульфітації очищеної картоплі та їх вузлів, плакатами, кресленнями, методичними вказівками, учбовою, спеціальною і довідковою літературою.

Експериментальна лабораторна установка (рисунок 11) створена на базі картоплеочисної машини марки МОК-250.

Установка укомплектована додатковими знімними експериментальними робочими органами (барабани, покриття їх внутрішньої порожнини, та ін.).

Машина оснащена зручними пристроями для під'єднання контрольно-вимірювальних приладів.

Рисунок 11 – Лабораторна установка

5 Порядок виконання лабораторної роботи

1) Ознайомитись з натурними зразками машин для обробки овочів, з їх будовою і конструктивними особливостями.

2) Перед виконанням експерименту студент погоджує з викладачем програму проведення дослідів.

3) Підготувати картоплечистку до роботи.

4) Відміряти порцію картоплі, засипати її у картоплечистку і закрити кришку.

5) Відкрити кран подачі води і увімкнути картоплечистку.

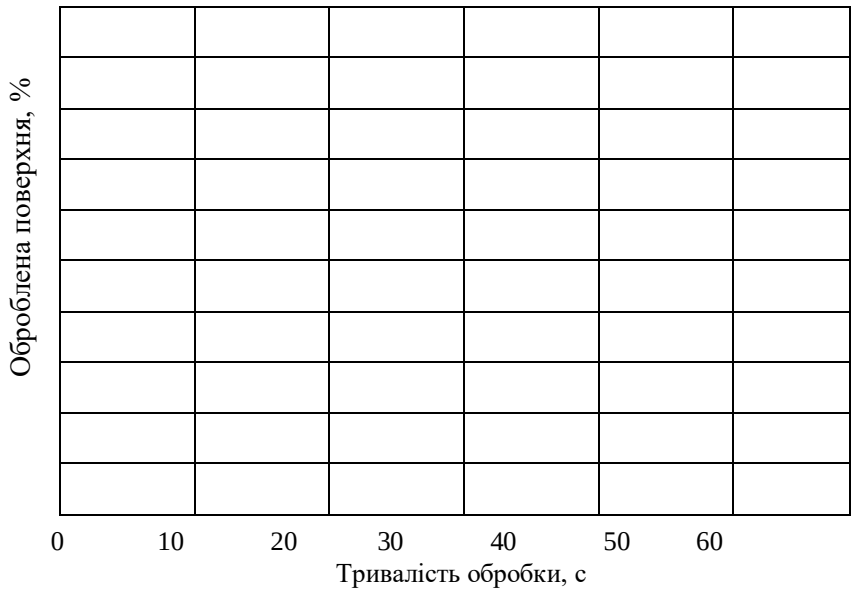
6) Увімкнути секундомір для визначення часу очистки картоплі.

7) Через кожні 10 секунд вимикати машину і здійснювати заміри (в %) очищеної поверхні картоплі.

8) По закінченні повної очистки картоплі вимкнути картоплечистку і вивантажити картоплю.

9) По закінченню роботи провести часткове розбирання, чищення та миття картоплечистки.

10) За результатами побудувати графік залежності очистки поверхні картоплі (П, %) від тривалості очистки (Т, с) .



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

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

6 Вимоги безпеки

Під час проведення роботи слід дотримуватись правил загальної інструкції з охорони праці, наведених у розділі „Загальні вимоги безпеки“. Забороняється відкривати кришку до повної зупинки машини.

7 Контрольні питання

1 Способи очищення коренебульбоплодів, їх порівняльний аналіз.
2 Технологічні операції механічного способу очищення картоплі.
3 Аналіз руху продукту в картоплечистці періодичної дії.
4 Класифікація і принцип дії картоплеочисних машин.
5 Робочі органи машин для очищення плодів, їх характеристика.
6 Технологічний процес очищення на машинах періодичної дії.
7 Принципові і кінематичні схеми картоплечисток періодичної дії.
8 Будова та принцип дії машини МОК-250 для очистки картоплі.
9 Принцип дії і будова машини МОК-1200.
10 Будова та принцип дії картоплеочисного механізму УММ-5.
11 Будова та принцип дії лінії по випуску очищеної картоплі ПЛСК.
12 Будова і принцип дії машини для сульфітації картоплі МСК-63.

8 Тестові завдання

1) При якій температурі випалу обробляють коренебульбоплоди при застосуванні термічного способу очищення?

1. 1100...1200 °С; 2. 550...600 °С; 3. 110...120 °С.

2) Який робочий орган використовується у картоплеочисній машині МОК-250?

1. конус; 2. диск; 3. валик.

3) Робочий тиск в автоклавах і тривалість процесу при використанні парового способу обробки картоплі складають...

1. ...тиск 6...7 МПа протягом 1...2 год.;
2. ...тиск 0,6...0,7 МПа протягом 1...2 хв.;
3. ...тиск 0,6...0,7 кПа протягом 1...2 с.

4) За допомогою якої механічної передачі здійснюється привод робочого органу машини МОК-1200?

1. клинопасової ; 2. поліклинопасової;
3. циліндричної зубчастої.

5) Який робочий орган використовується у картоплеочисному механізмі УММ-5?

1. конус; 2. диск; 3. валик.

ЛІТЕРАТУРА

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

2. Дикис М.Я., Мальский А.И. Технологическое оборудование консервных заводов. - М.: Пищевая промышленность, 1973 - 424с.

3. Предтеченский Н.А. Механическое оборудование предприятий общественного питания. - М.: Экономика, 1965 - 328с.

4. Скрипников Ю.Г. Оборудование предприятий по хранению и переработке плодов и овощей. / Ю.Г. Скрипников, Э.С. Гореньков - М.: Колос, 1993 - 336с.

5. Ситников Е.Д. Оборудование консервных заводов. / Е.Д. Ситников, В.А. Качанов - М: Лег. и пищ. пром-сть, 1983. - 408с.

6. Технологическое оборудование консервных заводов / М.С.Аминов, М.Я. Дикис, А.Н. Мальский. А.К. Гладушняк. - М.: Агропромиздат, 1986. - 320с.