

УДК 66.084.6

С.Г. Панасюк, О.Л. Будкіна

Луцький національний технічний університет

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ МИЙНИХ МАШИН ДЛЯ ПЛОДІВ ТА ЯГІД

У статті наведено аналіз конструкцій машин для миття плодів та ягід і визначено шляхи їх удосконалення. Запропонована конструкція удосконаленої мийної машини для миття плодів та ягід.

Ключові слова: миття, плоди, мийна машина, мийна ванна, душовий пристрій, тиск.

Постановка проблеми. Фрукти і овочі, що надходять на консервний завод, і тару для розфасування готових консервів ретельно миють водою і мийними розчинами. Миття – видалення з поверхні сировини забруднень, механічних домішок (пилу, глини, піску), пестицидів і мікрофлори. Мийна вода забезпечує змочування поверхонь, диспергування і стабілізацію забруднень, що відокремилися від поверхні, у миючій воді.

На забруднення плодово-ягідної продукції впливає її вид, сорт, погодні умови та терміни збирання, тому і використовують м'який, жорсткий або проміжний режими миття. Жорсткий режим може застосовуватися для миття кісточкових, зерняткових плодів та винограду. М'який режим миття використовують для ягід з ніжною м'якоттю, таких як малина, суниця, їх лише споліскують під душовими пристроями, та плодів, які мають менш ніжню структуру (смородина, агрус) – їх спочатку замочують у воді, а потім споліскують.

Існуючі машини не завжди забезпечують хорошу якість миття та призначені лише для жорсткого або лише для м'якого режимів миття.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Процес миття плодів та ягід на теперішній час є недостатньо досліджений. Тому актуальним є визначення шляхів удосконалення конструкцій машин для забезпечення їх універсальності та покращення якості миття плодів та ягід.

Мета дослідження полягає у проведенні аналізу існуючих конструкцій мийних машин, визначенні їх переваг, недоліків та шляхів їх удосконалення.

Результати дослідження. Консервна промисловість – одна з основних галузей харчової промисловості, що дозволяє значно скоротити втрати сільськогосподарських продуктів і тим самим поліпшити постачання населення продукцією. Консервне виробництво зв'язане з використанням найрізноманітнішого і дуже нестійкої при зберіганні сировини рослинного і тваринного походження.

Багатокомпонентність і широкий асортимент консервів, що випускаються, строгі вимоги до їх якості, а також прагнення максимально зберегти первинні властивості початкових продуктів значно ускладнює завдання, тому велику роль відіграють наукові дослідження в області консервації.

У консервній промисловості дуже важливе і вагоме значення має обладнання для механічної переробки плодів та ягід, а також способи їхнього зберігання. Важливість питання гігієни на підприємствах харчової та переробної промисловості не підлягає жодним сумнівам, адже вона безпосередньо відображається на якості і безпеці продукції.

Мийка плодів та овочів виконується у три стадії: попереднє ополіскування для видалення легко з'єднаних забруднень, основна мийка спеціальними миючими розчинами для розчинення або переводу в стан суспензії забруднень, що прилипли до поверхонь, остаточне ополіскування для видалення всіх слідів залишків забруднень. У деяких випадках за мийкою слідує процес стерилізації.

Чистота поверхонь, що відмивається, визначається по відсутності слідів забруднень, миючих засобів, а також по кількості мікроорганізмів на них.

Після відмочування забруднення з поверхні сировини видаляються щітками або рідинними струменями.

Яблука, груші та інші стійкі до механічних пошкоджень і ударів плоди миють на барабанній мийній машині А9-КМ-2 продуктивністю більше 3000т/год. Довжина частинок сировини, що піддається миттю, має становити 15-200 мм.

Змонтована машина (рис. 1) на зварному каркасі 11 з фасонного сталюного прокату. На каркасі укріплена ванна 12, розділена перегородкою на дві частини, в кожній з яких розміщені бара-

бани 2 і 3 з однаковими довжиною і діаметром. За барабаном 3 розміщений третій барабан 4. Всі три барабани встановлені на загальному валу 7 і здійснюють обертальний рух. Вал 7 змонтований на каркасі в підшипниках коливання.

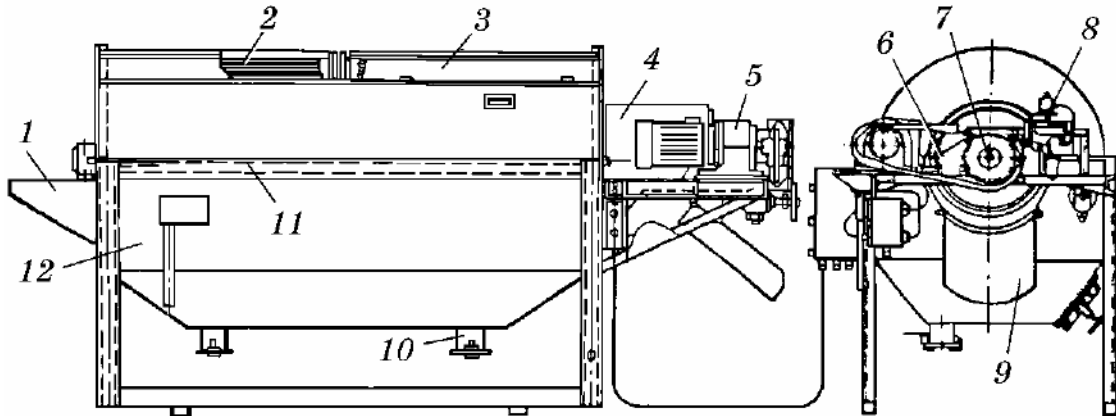


Рис. 1. Барабанна мийна машина А9-КМ2

Перші два барабани призначені для відмочування і відокремлення бруду. Поверхня їх виконана з фасонних зігнутих стрічок. Між ними є щілини, крізь які бруд потрапляє у ванну і осідає на днищі, в якому є люки 10 для видалення бруду під час санітарної обробки машини. На третьому барабані 4 сировина начисто обполіскується проточною водою, для чого він обладнаний душовим пристроєм, а поверхня його перфорована.

Подається сировина приймальним лотком 1, а відміта на наступну операцію – лотком 9.

Сировина з лотка 1 потрапляє на барабан 2, потім лопатями перекидається спочатку на барабан 3, а з нього спеціальним ковшем – на барабан 4.

Мийна машина проста і зручна в використанні. Недоліком даної машини є травмування сировини.

Плоди, що легко пошкоджуються, мють на уніфікованих вентиляторних мийних машинах Т1-КУМ-5 (рис. 2). Продукт для миття завантажується у мийний простір ванни, заповненої водою, де інтенсивно миється в результаті барботажу за допомогою стисненого повітря. З мийного простору ванни 1 вимитий продукт виносять похилим конвеєром 2, на верхній частині якого (перед вивантаженням) обполіскується водою з душового пристрою 4. Вивантажується продукт через лоток 3.

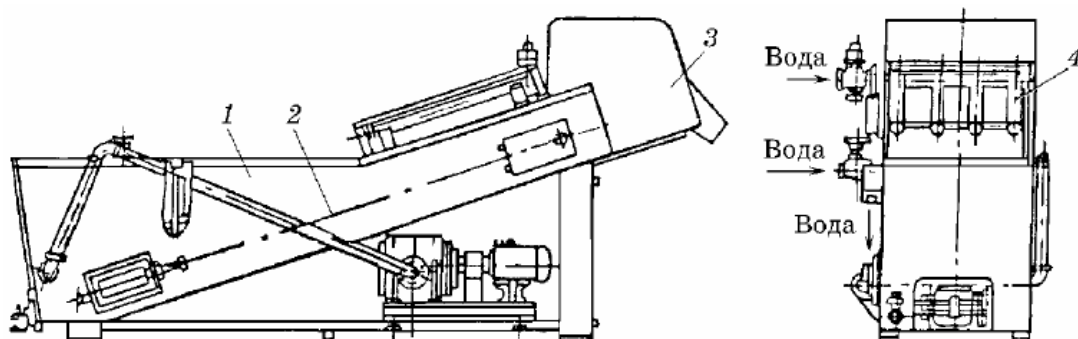


Рис. 2. Вентиляторна мийна машина Т1-КУМ-5

Спочатку ванна заповнюється через душовий пристрій і патрубок на бічній стінці, поповнюється водою в процесі роботи через душовий пристрій. Брудна вода зливається через бічні проізи в стінці ванни.

Переваги вентиляторної мийної машини полягають у тому, що інтенсивний рух потоків води у ванні приводить до видалення бруду з плодів внаслідок їх тертя між собою. Недоліком її є потреба інтенсивно обполіскувати вимиту у ванні сировину, оскільки через бульбашки повітря на поверхні води утворюється шар брудної піни і при виході з води чисті плоди забруднюються.

Щіткова мийна машина Т1-КУМ-3 призначена для миття відносно твердих плодів і овочів, огірків, баклажанів (рис. 3)

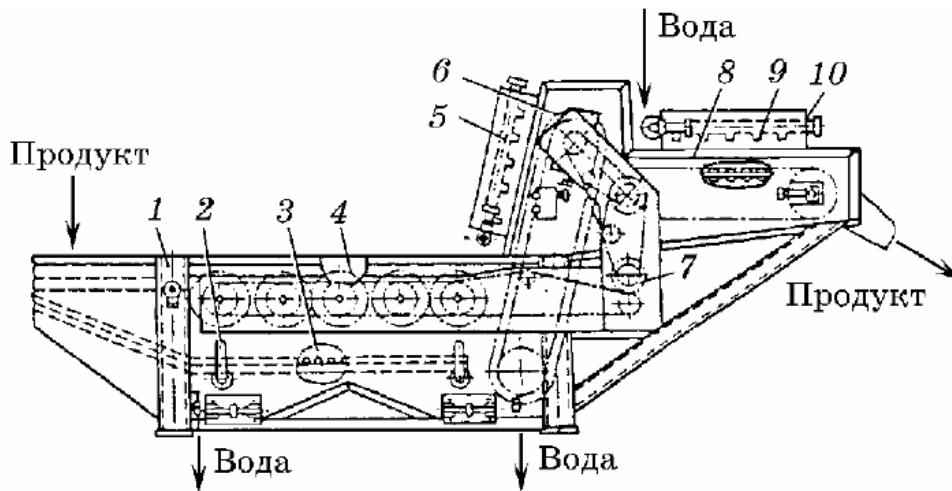


Рис. 3. Щіткова мийна машина Т1-КУМ-3

Основою машини є ванна 1, виготовлена з кутового і листового прокату. Вона прикріплена до чотирьох підпор із швелера. Для зручної і швидкої санітарної обробки машини дно ванни складається з двох трапецієподібних частин. У верхній частині ванни на одному рівні розміщені п'ять блоків 4, збірних з капронових і гумових щіток. Під щітковими блоками є щітковий піддон 3, що складається з п'яти секцій, закріплених на кутовій рамі. Кожна секція піддона складається з щіток, розміщених почергово, і планок. Рама секцій встановлена на ексцентриках 2, за допомогою яких регулюється зазор між нерухомими щітками, що обертаються, залежно від розмірів сировини, що піддається миттю, у межах 50 мм.

У передній частині ванни на похилій ділянці рами є металеві ґрати для збору сторонніх твердих предметів. У кінці щіткових блоків знаходиться елеватор 6, що являє собою два похилі паралельні ланцюги зі скребками і планками, які утворюють ковші і укріплені на спеціальних ланцюгах. За елеватором йде роликовий конвеєр 8, що складається з двох паралельних горизонтальних ланцюгів з пальцями, на яких обертаються ролики 9 при руху їх по напрямних, встановлених під конвеєром. Для регулювання натягу ланцюгів елеватора і конвеєра машина має натяжний пристрій.

Паралельно елеватору і роликовому конвеєру укріплені шприцеві пристрої 5 і 10, що складаються з колекторів і насадок. На трубопроводі, яким підводиться вода до шприцевих пристроїв, є запірний вентиль з електромагнітним приводом, заблокований з електродвигуном приводу 7, що забезпечує подачу води тільки тоді, коли машина працює. Вода з колекторів після обполіскування сировини надходить у ванну. Надлишок її у ванні разом з легкими домішками переливається в карман і видалається з машини.

Сировина завантажується у передню частину ванни на металеві ґрати, а потім надходить під щіткові блоки, що обертаються. За їх допомогою вона очищається від бруду і одночасно транспортується вздовж ванни до елеватора, яким піднімається з ванни і подається на роликовий конвеєр, звідки по лотку спрямовується на наступну операцію.

Перевагами даної машини є простота конструкції машини, якісне миття і незначне пошкодження сировини. До недоліків відносять швидке зношування щіток і велику затрату води.

Лінійні мийні машини КУМ-1, КУВ-1, КУМ призначені для миття різних овочів і плодів.

Машини КУМ-1 і КУВ-1, КУМ оснащені нагнітачем повітря, що дозволяє мити овочі і плоди як з м'якою так і твердою оболонкою. Машина КУМ, що не має нагнітача повітря, застосовується для первинної мийки слабо забруднених овочів і плодів з м'якою структурою.

Кожна мийна машина складається із ванни 1, транспортерного полотна 2, душового пристрою 3 і приводу 4. На каркасі ванни 1 змонтовані всі вузли мийних машин.

Транспортерне полотно на машині КУВ-1 (рис. 4) виконано із дюралюмінієвих роликів діаметром 75 мм.

Машини КУМ-1 і КУМ укомплектовані роликотними і пластинчатими транспортерними полотнами для роботи з дрібними продуктами.

При роботі машин плоди поступають в мийне відділення ванни безперервно. Для більш інтенсивного миття забрудненого продукту в мийній ванні машин КУМ-1 і КУВ-1 створюється бурління під дією підведеного від нагнітача стиснутого повітря.

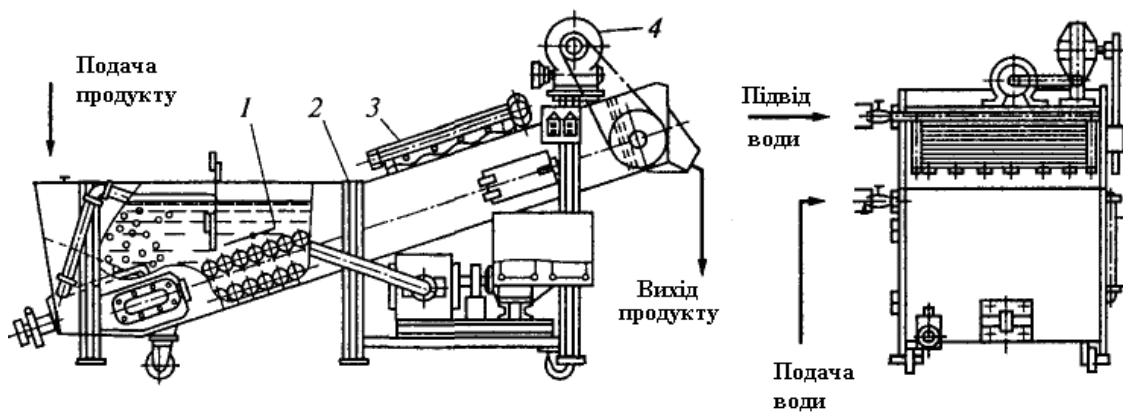


Рис. 4. Лінійна мийна машина

Вимитий продукт із мийного відділення переміщується нахиленим транспортером, в верхній частині якого (перед вивантаженням) він ополіскується водою із душових пристроїв. Вивантаження продукту відбувається через лоток, що регулюється по висоті. Величина шару продукту, що поступає на транспортерне полотно, в машинах КУМ-1 і КУМ регулюється заслінкою.

Для початкового заповнення ванни водою на її боковій стінці передбачений патрубок з вентиляем. Вода, що поступає в ванну через ополіскуючий душ, видаляється через зливний отвір.

У процесі роботи машин вода в ванні може періодично відновлюватись шляхом зливу брудної води через зливний кран. Очищення ванни відбувається через грязьовий люк і бокові вікна. При обробці дуже забруднених овочів і плодів можна збільшити час їх перебування в зоні відмивання шляхом періодичних зупинок транспортера.

Перевагами лінійної мийної машини є безперервний і якісний процес миття плодів і овочів. Недоліками – велика затрата води.

Інтенсифікація процесу мийки при оптимальній температурі води можлива за рахунок турбулізації миючої води біля забруднених поверхонь для забезпечення виникнення дотичних напружень, які створюють механічний ефект, що руйнує забруднення і прискорює фізико-хімічну взаємодію. Турбулізація може здійснюється різними способами: повітряним барботуванням, механічним перемішуванням, насадками, приведенням миючої води в коливальний рух за допомогою динамічних вібраторів або гідродинамічних випромінювачів, турбулізацією миючої води затопленими струменями і т.п.

Одним з шляхів удосконалення конструкцій існуючих мийних машин є застосування вібраційних або коливних робочих органів.

Для миття плодів та ягід запропонуємо конструкцію машини з коливною прутковою поверхнею (рис. 5).

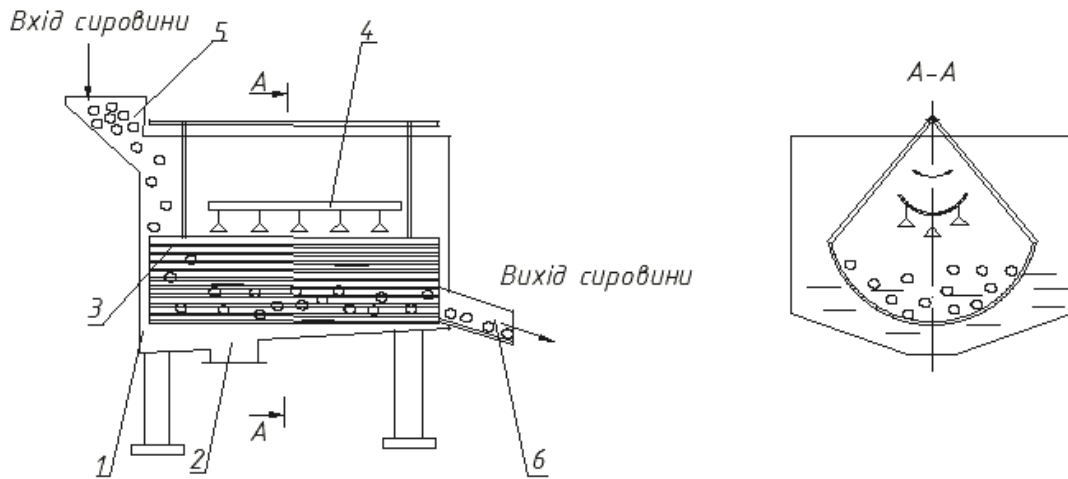


Рис. 5. Машина для миття плодів та ягід

Запропонована машина складатиметься з рами, на якій встановлена мийна ванна 1 з похилим днищем та патрубком 2 для відведення брудної води. У мийній ванні 1 розташована пруткова ввігнута поверхня 3 із змінною частотою коливань, над якою змонтований душовий колектор 4 для подачі води на миття плодів та ягід.

Машина має також завантажувальний бункер 5 та відповідний лоток 6 для вивантаження відмитої продукції.

Перед початком роботи мийну ванну 1 заповнюють водою до певного рівня, потім вмикають душовий колектор 4 та механізм приводу коливної пруткової ввігнутої поверхні 3.

Плоди або ягоди через завантажувальний бункер 11 поступають на коливну пруткову поверхню 3, де ополіскуються чистою водою за допомогою душового колектора 4, а потім вивантажуються з мийної ванни 1 відповідним лотком 6.

Для інтенсифікації процесу відмивання плодово-ягідної продукції у нижню частину мийної ванни можна встановити барботер для створення турбулентного потоку води.

Висновки

Таким чином, змінюючи частоту коливань пруткової поверхні та регулюючи рівень води у мийній ванні, запропоновану машину можна застосовувати для миття різних плодів та ягід.

1. Гончаренко, Г.М. Технологічне обладнання консервних та овочепереробних виробництв: довідник / Г.М. Гончаренко, В.В. Дуб, В.В. Гончаренко. – Київ: Центр учбової літератури, 2007. – 304 с.
2. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підручник / Мирончук В. Г., Гулий І. С., Пушанко М. М. [та ін.] ; за ред. В. Г. Мирончука. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 648 с.
3. Ситников Е.Д., Качанов В.А. Оборудование консервных заводов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 248 с.
4. Френкель Н.З. Гидравлика, Госэнергоиздат, М.- Л.: 1956. – 456 с.
5. Машины и аппараты пищевых производств : учебник для вузов : в 3 кн.: Кн. 2. Т. 1/ С.Т. Антипов [и др.]; под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова, проф. В.Я. Груданова. – Минск: БГАТУ, 2008. – 580 с.
6. Стабников В.Н. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Пищевая промышленность, 1976.