

УДК.63.3(073)

НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ МАШИН ДЛЯ МИТТЯ КОРЕНЕБУЛЬБОПЛОДІВ

Крисак Ф.М

Луцький національний технічний університет

У статті проведено аналіз сучасного стану засобів для миття коренебульбоплодів при годівлі сільськогосподарських тварин. Встановлено, що вітчизняні мийні машини не забезпечують достатньої якості відділення бруду, виявленні чинники, які необхідно враховувати при проектуванні робочих органів даних машин. Запропоновано мийну машину коренеплодів комбінованого впливу на об'єкти очищення їх від бруду.

In the article the analysis of the modern state of facilities is conducted for washing of коренебульбоплодів at feeding of agricultural animals. It is set that home мийні machines do not provide sufficient quality of separation of dirt, exposure factors that must be taken into account at planning of working organs of these machines. The мийну machine of root crops of the combined influence offers on the objects of cleaning of them from dirt.

Постановка проблеми

В агропромисловому комплексі миття коренебульбоплодів призначено для їх використання як корм у тваринництві. Тому постійні пошуки покращення технологічного процесу спрямовані на розробку простих, компактних машин, які можуть забезпечити мінімальні питомі витрати електроенергії, води та дозволять досягти необхідного ступеня відмивки.

Відомі механізми машин для збирання коренебульбоплодів лише частково очищають їх від налиплого ґрунту, при цьому забрудненість коренебульбоплодів у момент закладання на зберігання може досягати 20...28%. В свою чергу, зоотехнічними вимогами встановлено допустиме значення забрудненості коренеплодів при згодовуванні тваринам, яка не повинна перевищувати 3%. Встановлено, що наявність ґрунтових забруднень у кормах, у які можуть потрапляти і добрива, викликають серйозні захворювання тварин. Для досягнення бажаної чистоти коренебульбоплодів в кормовиробництві застосовують лопатеві, барабанні, дискові, шнекові, щіткові, вібраційні та інші конструкції мийних машин. Процес відмивання у цих машинах проходить тривалий час із значними затратами електроенергії[1].

Аналіз останніх досліджень

У структурі валової продукції сільського господарства тваринництво становить 46%. Рентабельність цієї галузі значно нижча, що призвело в країні до зменшення поголів'я тварин. Так порівняння стану галузі за два останні роки(2011 і 2012) показує, що у всіх категоріях господарств чисельність поголів'я ВРХ (5,07 млн. голів) скоротилась на 152,2 тис. голів (2,9%), у тому числі корів (2,6 млн. голів) – на 83,7 тис. голів (3,1%). Найбільше поголів'я скоротилось у Львівській – на 7,7 тис. голів (4,5%), Житомирській – на 7,3 тис. голів (4,9%), Вінницькій – на 7,3 тис. голів (4%) та Рівненській – на 7,3 тис. голів (6%) областях [2]. Таким чином галузь тваринництва в Україні занепадає. В той самий час країни Європейської зони зі значно меншими територіями, ніж в Україні, з кожним роком

намагаються нарощувати об'єми у тваринництві. Господарства отримують розвиток галуззі завдяки високій якості кормів [3].

Приготування кормів є одним з найбільш трудомістких виробничих процесів у тваринництві. Затрати часу на приготування кормів становлять 20...40% загальних затрат на одиницю продукції, а вартість готових кормів – 60...80% собівартості продукції тваринницької галузі [4].

Мета досліджень

Аналіз технологічного процесу миття коренебульбоплодів у галуззі тваринництва та вибір напрямів вдосконалення конструкцій машин для очищення від бруду сировини.

Виклад основного матеріалу

Миття коренебульбоплодів проводять з метою видалення з поверхні сировини забруднень, механічних домішок, пестицидів і мікрофлори. Найчастіше сировину мийуть за два прийоми: на початку технологічного процесу сировину мийуть чистою водою чи водою з хімічними препаратами, дозволеними для цієї мети та споліскують чистою водою. Загальна твердість води не повинна перевищувати 7 мекв/л; кількість солей, свинцю, міді, фтору цинку – не більше допустимих норм; повинні бути повністю відсутніми аміак і сірководень. Не бажаний вміст і солей заліза, які можуть викликати потемніння продукції.

Аналіз досліджень показує, що необхідна енергія для видалення забруднення визначається наступними факторами: температурою води або розчинів на її основі, часом дії води на об'єкт миття, інтенсивністю енергії (енергії в одиницю часу), яка підводиться до забрудненої поверхні. Таким чином, у всіх вищеназваних трьох факторах присутня вода, яка взаємодіючи з ґрунтовим брудом забезпечує набухання колоїдів і створення між ними, а також між поверхнею коренебульбоплоду, плівкової і капілярної води. Чим довше коренебульбоплоди знаходяться у воді, тим більше бруду відпадає і переходить у воду. При ополіскуванні коренебульбоплоди піддаються короточасній дії руху рідини відносно поверхні коренебульбоплоду. Процес миття можна виконувати також впливаючи на коренебульбоплоди теплою водою, що прискорює їх відмивання зі значно більшими енергозатратами, ніж при митті холодною водою, але підвищується якість виконання процесу.

Миття сільськогосподарської продукції проводиться різними способами, які можна представити загальною схемою, зображеною на рис 1. З врахуванням технологічного процесу миття коренебульбоплодів і умов експлуатації до технічних засобів ставляться наступні вимоги:

- універсальність стосовно миття різних видів коренебульбоплодів;
- висока якість миття при відносно малих витратах води, електроенергії і короточасному перебуванні продукту у воді;
- відсутність руйнувань коренебульбоплодів робочими органами машини;
- можливість механічного завантаження та розвантаження продукту;
- можливість регулювання термінів відмивки;
- висока продуктивність мийних машин.

Тому, серед великої кількості відомих мийних машин, до найефективніших можна віднести шнекову, щіткову та вібраційну. З іншої сторони поєднання окремих ефективних елементів з вказаних машин у новій машині, тобто виготовлення робочих органів у вигляді шнека із встановленням додатково щіток та надання їм коливного руху (вібрації), дозволить суттєво знизити експлуатаційні затрати на миття коренебульбоплодів.

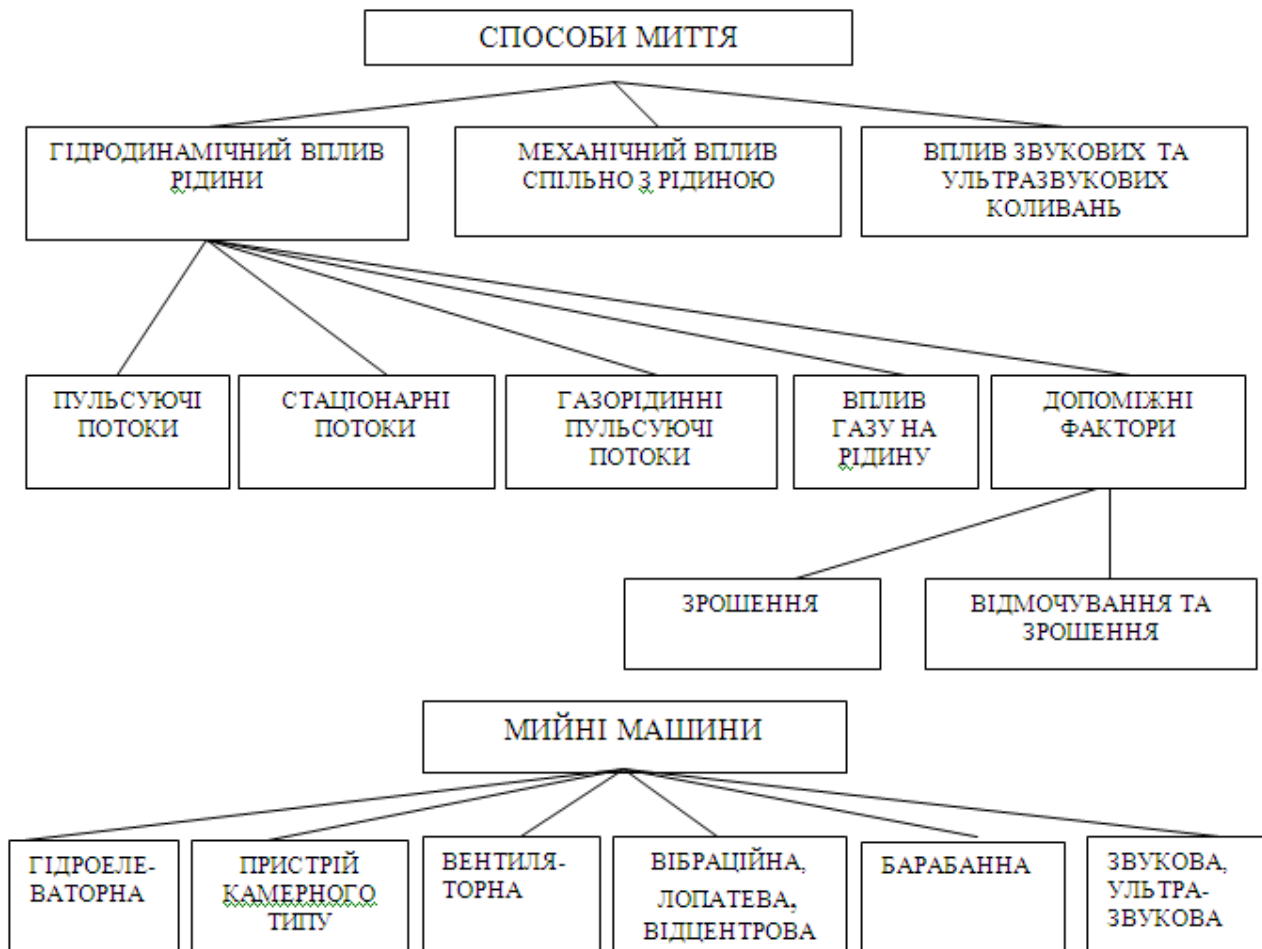


Рис.1. Загальні схеми способів та технічних засобів миття продукції

У такому випадку конструкційна схема мийної машини матиме вигляд, схема якої зображена на рис.2. Робочий процес запропонованої машини відбувається наступним чином: забрудненні коренебульбоплоди подаються у завантажувальний лоток 1 і потрапляють на барабани 6. Коренебульбоплоди утримуються на барабані завдяки кожуху 8 виконаному з прутків. Гвинтовою навивкою з гумових шипів, які розташовані на барабанах, коренебульбоплоди транспортуються вздовж мийної машини. Після проходження коренебульбоплодів під завантажувальним лотком, вони потрапляють у зону дії робочих органів, а саме вібруючих щіток 5 і щіток, що обертаються всередині барабана 7 у протилежному напрямку до напрямку обертання барабанів 6. Кожна з щіток 7 складається з двох секцій одна з яких омиває коренебульбоплоди, а інша, в той самий час ополіскується у мийній ванні. Ворс щіток проходить через зазори між кільцями з яких виконано барабани 6. Щітки 7 крім миття виконують ще дві не менш важливі функції, а саме обертають коренебульбоплоди, щоб вони ополіскувались зі всіх сторін і відкидають коренебульбоплоди

від краю барабанів 6 для запобігання заклинюванню останніх. Щітки 5 омивають коренебульбоплоди з боків завдяки наданій їм вібрації. Ворс щіток проходить крізь прутки кожуха 8. Таким чином коренебульбоплоди не діють власною вагою на щітки, що значно підвищує термін їх служби і знижує енергозатрати на приведення їх в рух.

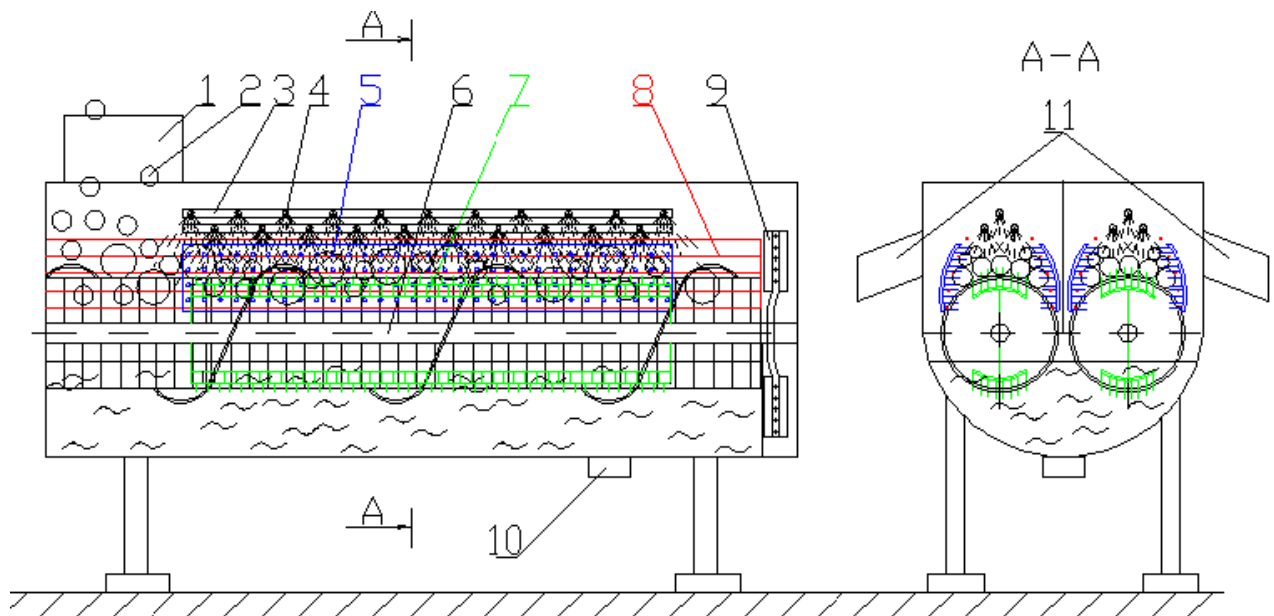


Рис. 2. Схема шнеково-щіткової машини: 1 – завантажувальний лоток; 2 – коренебульбоплоди; 3 – душовий колектор; 4 – форсунка; 5 – щітка (вібруюча); 6 – барабан; 7 – щітка; 8 – прутковий кожух; 9 – вивантажувальний механізм; 10 – зливний люк; 11 – вивантажувальні горловини

Привод машини здійснюється від двох електродвигунів, один з яких приводить в дію вібруючі щітки 5 через кривошипно-шатунний механізм, а інший барабани 6 через ланцюгову передачу і щітки 7 через редуктор і клинопасову передачу. Вода з мийної ванни проходячи через фільтр відцентровим насосом подається у душові колектори і виходячи з форсунок струменями ополіскує коренебульбоплоди.

Вибір параметрів технологічного процесу, конструктивно-кінематичних параметрів машини вимагає проведення цілого ряду досліджень: теоретичних та експериментальних, глибокому аналізу забруднень коренеплодів, їх адаптації до умов технологічного процесу і аналіз допоміжного обладнання. При цьому необхідно обмежити коло досліджуваних питань зокрема робочих органів мийки, коренебульбоплодів, характеру забруднень, властивих для коренебульбоплодів, зібраних на певних видах ґрунтів. Експериментальне дослідження процесу миття коренебульбоплодів, в першу чергу, відноситься до визначення граничного зусилля адгезії забруднень до поверхні коренебульбоплодів, визначається методом розмиву шару забруднень струменем води, яка подається через струменеві форсунки.

Проведення експериментальних досліджень є важливою ланкою при конструюванні технічних засобів. При цих дослідженнях встановлюють залежність шуканих показників (параметрів) досліджуваного явища від факторів, що впливають на нього. Блок експериментальних досліджень необхідно вибирати з позиції ідентифікації видів забруднень,

характерних для природно-кліматичних зон де вирощуються коренебульбоплоди. Такий підхід дозволяє визначитись з можливими елементами поверхонь робочих органів, вибором матеріалів для їх виготовлення для забезпечення найбільш якісного процесу очищення коренебульбоплодів від бруду.

З іншої сторони важливим є експериментальне визначення сил адгезії з метою встановлення аналітичних залежностей, які дозволять визначити природу сил адгезії в конкретних випадках. Результати експериментального визначення сил адгезії відображаються в позиції формалізації результатів експерименту розрахунковими емпіричними формулами. Даний підхід забезпечує виявлення кореляції (взаємозв'язку) гідродинамічної дії і сил адгезії, яка забезпечує руйнування і видалення забруднень з поверхні об'єктів мийки та відповідно гідродинамічної дії і потужності, необхідної для забезпечення руйнування і видалення забруднень.

Останні дві позиції лежать в основі встановлення зв'язку між основними конструктивно-технологічними і енергетичними характеристиками розроблюваної мийної машини.

Висновки

На основі глибокого аналізу способів та засобів миття коренеплодів у галуззі тваринництва, запропоновано конструкцію машини з робочими органами, які забезпечують комбінований вплив рідини, гвинтового робочого органу спеціальної конструкції та рухомих щіток на поверхні коренебульбоплодів.

Література

1. Крисак Ф. М. Розробка вібраційної мийної машини для картоплі: Дис...канд. техн. наук. – Луцьк, 2001. – 145с.
2. Основы животноводства и пчеловодства. Кондратенко Ф. Н., К.: Вища школа, 1978, - 320с.
3. <http://www.mfa.gov.ua/>
4. Основы земледелия и животноводства. Клименко П. Д., Федоров В. П. – 2-е изд., К.: Вища школа, 1986, - 350 с.
5. Всеволодов А.Н., Гладушняк А.К. Определение адгезионно-когезионного взаимодействия загрязнений растительного сырья. Наукові праці Одеської нац. академії харчових продуктів, вип.38, т.2, стр.337...343.
6. Пристрій для миття коренебульбоплодів. ДП на винахід № 48421. Сидорчук Г. С., Дідух В.Ф., Крисак Ф. М., Хайліс Г.А. 15.08.2002р. Бюл.№8.