

УДК 631.361.85

О.А.Горбенко, доц., канд. техн. наук, О.Я.Чебан, інж.

Миколаївський державний аграрний університет

Обґрунтування вибору конструкції і режимів роботи подрібнюючого модуля машини для подрібнення і протирання томатів

В статті виконано аналіз відомих типів подрібнювальних пристроїв плодоовочевої сировини і запропоновано конструкцію подрібнювального модуля машини для подрібнення та протирання томатів. Приведено результати експериментальних досліджень режимів роботи модуля. Визначено оптимальний швидкісний режим що забезпечує якість відокремлення соку і кондиційність насіння.

комплектне обладнання, повний цикл переробки томатів, технологічна лінія, модуль подрібнення, швидкісні режими

Збільшення обсягів виробництва томатів та попиту на продукцію їх переробки робить актуальним розробку і впровадження в виробничих умовах комплектного обладнання, що забезпечуватиме повний цикл переробки томатної сировини з можливістю отримання кондиційного насіння, яке може бути використано в подальшому як посівний матеріал.

Аналіз конструкцій відомих технологічних ліній переробки томатів дозволив запропонувати комплексну технологічну лінію повного циклу переробки томатів з виділенням насіння [1] в склад якої входить машина для відокремлення плодоовочевого та ягідного соку з м'якоттю [2], що здійснює одночасне виконання 2-ох технологічних операцій подрібнення і протирання сировини.

Якість виконання технологічного процесу залежить від ступеня подрібнення сировини, розділення на фракції (сік, шкірка, насіння) та відокремлення насіння з мінімальним ступенем травмування. Для інтенсифікації процесу розділення сировини на фракції і відокремлення соку, а також забезпечення мінімізації травмування насіння томатів в конструкції машини [2] пропонується використання модуля подрібнення, конструктивне рішення якого розроблено після проведення ґрунтовного аналізу відомих подрібнювальних пристроїв

У вітчизняній та зарубіжній практиці наукових розробок для подрібнення плодів [3], в тому числі і томатів, використовуються типи подрібнювальних пристроїв, що здійснюють:

- подрібнення різанням;
- однобарабанне подрібнювання ударної дії (з глухим або прохідним підбарабанням);
- двохбарабанне подрібнювання комбінованої дії;
- подрібнення роздавлюванням (валками або барабаном);
- подрібнення методом відносного зрушення.

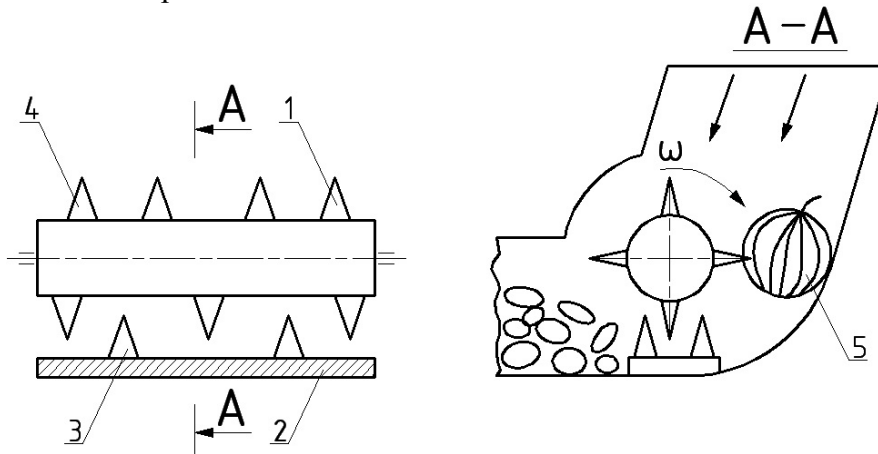
Дослідженням процесу подрібнення плодів займалися такі науковці як: І.Ф.Анісімов, О.Ангелов, М.Камдзеліс, Б.М.Ємелін, М.М.Овчаров та інші.

Якісну сторону процесу відокремлення соку визначає значною мірою первинна операція — подрібнення плодів. Отже, пристрій що подрібнює, призначений для цієї мети, з повною підставою можна вважати найбільш важливим робочим органом в машинах для подрібнення, оскільки саме його робота визначає найбільш істотні

показники роботи всієї машини.

Для прийняття рішення щодо конструкції модуля подрібнення машини для подрібнення і протирання томатної сировини виконано аналіз стосовно конструкцій подрібнювальних пристроїв відповідно зазначеній класифікації.

Найбільш придатними для використання при подрібненні томатів визначено однобарабанный подрібнювач ударної дії з глухим підбарабанням (рис.1) [3]. Він застосовується для подрібнення томатів на насіннєвих лініях в машині СОМ-2.

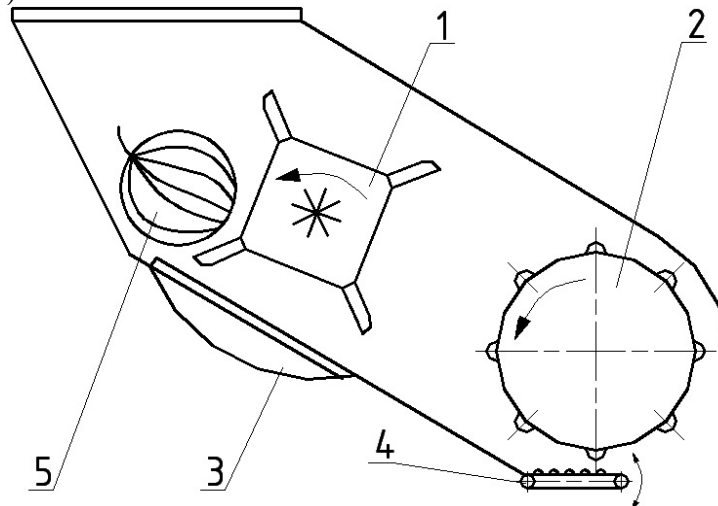


1 – барабан; 2 – глухе підбарабання; 3 – зуби підбарабання; 4 – зуби барабана; 5 – плід

Рисунок 1 – Подрібнювальний барабанный пристрій ударної дії з глухим підбарабанням

При обертанні зуби барабана проходять між зубами нерухокої глухої деки і здійснюють подрібнення плодів. Зуби на барабані розташовані по гвинтовій лінії, що забезпечує краще протягання матеріалу. Цей тип пристрою для подрібнення не знайшов широкого поширення, оскільки відсутнє регулювання ступеня подрібнення плодів.

Подрібнювальний пристрій комбінованої дії включає штифтовий і бильний барабани (рис. 2).



1 – штифтовий барабан; 2 – бильний барабан; 3 – підбарабання штифтового барабана;
4 – підбарабання бильного барабана; 5 – плоди

Рисунок 2 – Подрібнювальний пристрій комбінованої дії

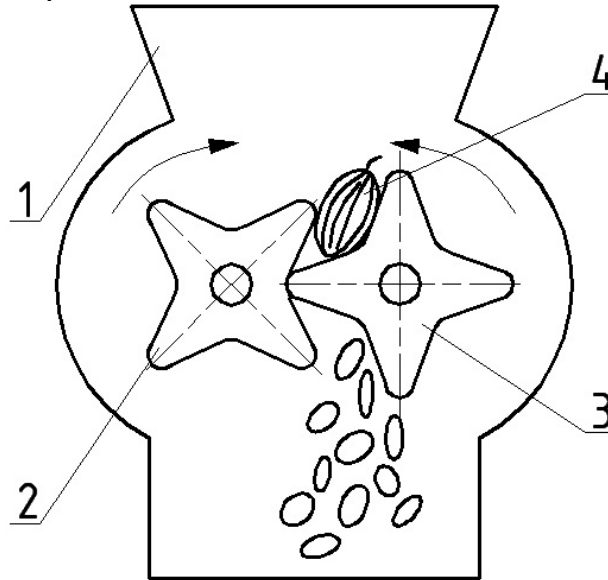
Штифтовий барабан здійснює попереднє подрібнення плодів на крупні фракції, при цьому частково звільняється насіння. Бильний барабан здійснює витирання зв'язаного насіння, що залишилося. Таким чином, комбінована дія двох типів барабанів

забезпечує подрібнення плодів і звільнення насіння. Недоліком є утворення дрібної фракції, що має негативний вплив при процесі протирання.

В зарубіжній практиці використовують пристрої що подрібнюють методом роздавлювання.

Давильні вальці застосовуються на машині для виділення насіння з огірків, розробленою [4] в США (рис. 3).

Давильний барабан застосовується на причіпній машині НН-500 для виділення насіння з огірків безпосередньо в полі.

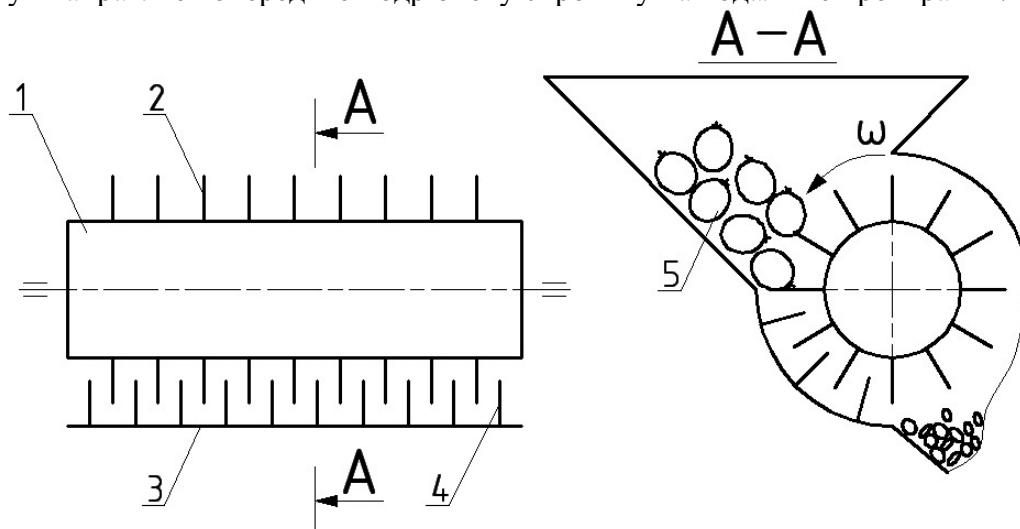


1 – кожух; 2, 3 – давильні вальці; 4 – плоди

Рисунок 3 – Подрібнення давильними вальцями

Перевага пристроїв, що подрібнюють методом роздавлювання, (рис. 3) у практично відсутності дрібної фракції, що покращує процес відокремлення шкірки.

З урахуванням недоліків відомих подрібнювальних пристроїв запропоновано конструкцію подрібнювального модуля (рис.4), в який входить штифтовий рухомий барабан з можливістю регулювання зазору, нерухоме підбарабання, що має похилу частину і направляє попередньо подрібнену сировину на подальше протирання.



1 – барабан; 2 – штифти; 3 – нерухоме підбарабання; 4 – штифти підбарабання; 5 – плід

Рисунок 4 – Подрібнювальний модуль ударної дії з нерухомим підбарабанням

Для підтвердження ефективності використання подрібнювального модуля машини для подрібнення та протирання томатів проведено лабораторні дослідження режимів роботи.

Якість розділення томатної сировини на фракції (сік, шкірка, насіння) залежить від процесу первинного подрібнення. Ступінь подрібнення плодів визначається швидкісними режимами подрібнювального барабану.

В конструкції подрібнювального модуля при подрібнюванні томатів передбачено можливість регулювання зазору між рухомими і нерухомими бичами. Величина зазору може коливатися в межах 10-25мм.

Процес протирання подрібненої маси, який відбувається на наступному етапі розділення на фракції найкраще виконується при наявності не менше 20% фракції, що має розміри 10-30мм.

Для визначення швидкісних режимів [5] при яких можна отримати максимальну кількість такої фракції проведено експериментальні дослідження при таких швидкостях обертання подрібнювального барабану модуля: 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23 м/с.

При швидкісних режимах 5 і 8 м/с крупні фракції розміром 30-50; і більше 50 мм складають 86-90%. Дрібна фракція розміром до 10 мм не перевищує 6%. Незначний вміст дрібної фракції в подрібненій масі забезпечує якісний вихід фракції сік.

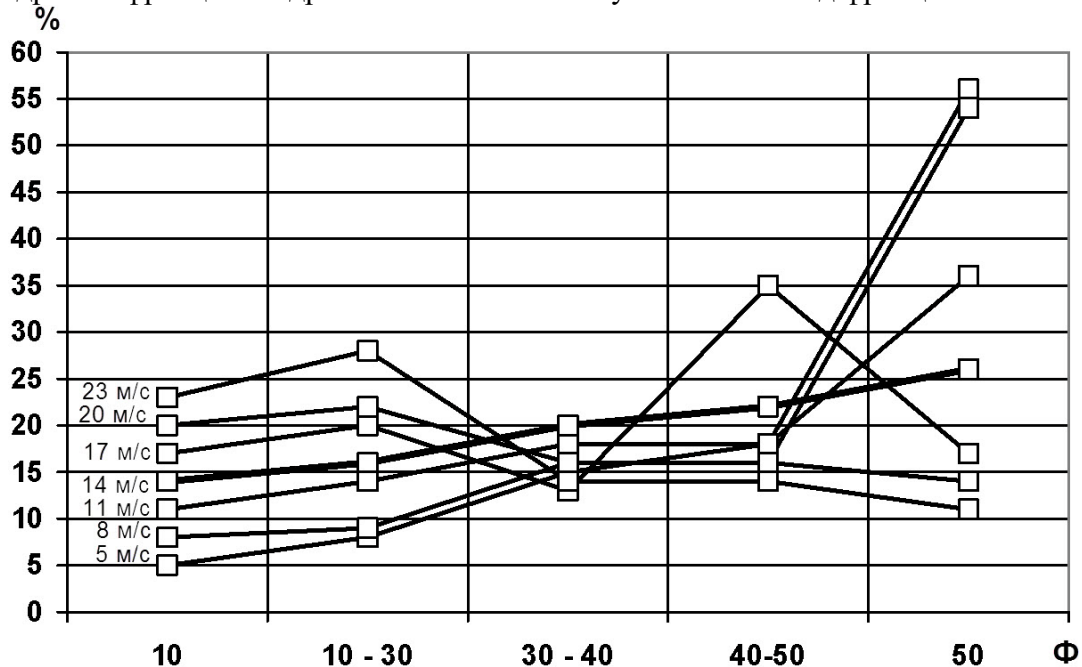


Рисунок 5 – Динаміка процентного вмісту великої фракції (Ф) подрібненої маси плодів томата залежно від режимів роботи подрібнювального барабану (м/с)

Зміна фракційного складу подрібненої маси плодів томата залежно від режимів роботи подрібнювального пристрою графічно представлена на рис. 5. З графіка видно, що якщо при швидкісних режимах подрібнювального пристрою 5-11 м/с дрібна фракція до 10 мм не перевищує 13%, то при швидкісному режимі 14 м/с - 17%. При подальшому підвищенні швидкісних режимів до 17, 20 і 23 м/с вміст дрібної фракції різко підвищується до 25-33%. В той же час, відповідно результатам експериментальних досліджень, швидкісні режими 5, 8 і 11 м/с не забезпечують якість проходу фракції - сік. З підвищенням швидкісних режимів спостерігається збільшення в загальній подрібненій масі дрібної фракції розміром до 10 мм.

При проведенні експериментальних досліджень спостерігався вплив режимів подрібнювального пристрою на якість насіння. Після проведеного аналізу відмічено, що навіть при підвищених режимах подрібнення насінних плодів травмування насіння практично не відбувається. Зміна режимів роботи подрібнювального пристрою

відбивається на якості насіння з точки зору їх чистоти, але існує можливість їх доведення до посівних кондицій.

Проведений аналіз конструкцій відомих подрібнювальних пристроїв дозволив розробити конструктивне рішення подрібнювального модуля машини для подрібнення і протирання томатів.

Проведення експериментальних досліджень режимів роботи модуля дозволило зробити висновок, що найбільш, ефективним швидкісним режимом є режим 14 м/с при якому подрібнена фракція розмірами 10-30мм складає 17%, що являється оптимальним для забезпечення якості відокремлення соку і, окрім того, не має негативного впливу на якість (травмування) відокремленого насіння

Список літератури

1. Пат. 58968 U України, МПК A23N15/00. Комплексна технологічна лінія повного циклу переробки томатів з виділенням насіння / Чебан О.Я., Пастушенко С.І, Горбенко О.А., Огієнко М.М, Горбенко Н.А. - заявл. 05.11.10; Опубл. 26.04.11. Бюл. №8.
2. Пат. 32413 U України, МПК A23N15/00. Машина для відокремлення плодоовочевого та ягідного соку з м'якоттю / Чебан О.Я., Пастушенко С.І, Горбенко О.А., - заявл. 28.01.08; Опубл. 12.05.08. Бюл. №9.
3. Анисимов И.Ф. Машины и поточные линии для производства семян овощебахчевых культур / И.Ф. Анисимов – Кишинев: Штиинца, 1987. – 292с.
4. Зайвов А. Исследования върху механизированного отделения на семена из дыни / А. Зайвов. Сельскостопанская техника. 1980. №7.– С. 77-82.
5. Мельников С.В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Роцин – Ленинград: Колос, 1980.

Е. Горбенко, А. Чебан

Обоснование выбора конструкции и режимов работы измельчающего модуля машины для измельчения и протиранки томатов

В статье выполнен анализ известных типов измельчающих устройств плодоовощного сырья, и предложена конструкция измельчающего модуля машины для измельчения и протиранки томатов. Приведены результаты экспериментальных исследований режимов работы модуля. Определенно оптимальный скоростной режим что обеспечивает качество отделения сока и кондиционных семян.

Е. Gorbenko, A. Cheban

Ground of choice of construction and modes of operations of the grinding down module of machine for growing and wiping out of tomatoes shallow

The analysis of the known types of grindings down devices of fruit and vegetable raw material is executed in the article, and the construction of the grinding down module of machine is offered for growing and wiping out of tomatoes shallow. The results of experimental researches of the modes of operations of the module are resulted. Certainly the optimum speed mode that provides quality of separation of juice and standard seed.

Одержано 15.09.11