реагувати на останні агрономічні тенденції. Робоча ширина OMEGA OO_FL становить від 4 до 9 метрів;

– зернова сівалка EFECTA CE – це широкозахватна, високоефективна сівалка з робочою шириною 12 метрів, розрахована на високу щоденну продуктивність. EFECTA CE в першу чергу призначена для посіву культур за традиційною та мінімальною технологіями. Це єдиний широкозахватний агрегат на ринку, який може бути оснащений чотирма типами переднього обладнання на вибір. EFECTA CE має роздільний двокамерний бункер з надлишковим тиском загальним об'ємом 6000 літрів, який можна використовувати для внесення добрив під час посіву або для посіву кількох типів насіння за один прохід;

– компактна навісна сівалка CORSA CN доступна з робочою шириною від 6 до 9 метрів. Легка конструкція сівалки підходить для агрегатування з малопотужними тракторами. Сівалка може агрегатуватися безпосередньо на триточкову навіску трактора в поєднанні з переднім висівним бункером або причіпним висівним бункером чи сівалкою MATADOR MO. Сівалка CORSA CN підходить для посіву в частково оброблений ґрунт або ж для посіву в екстремальних умовах (вологий ґрунт, перезволожені ділянки);

- DIRECTO NO – сівалка, призначена для прямого посіву. Висока міцність сівалки та спеціально розроблений сошник сівалки гарантують високий тиск до 300 кг на сошник. DIRECTO NO оснащена двокамерним бункером під тиском загальним об'ємом 5000 л. За необхідністю сівалка може бути оснащена висівним апаратом ALFA DRILL об'ємом до 400 л;

– модельний ряд MATADOR MO включає в себе сівалки, призначені для технології Strip-Till з одночасним внесенням добрив і посівом. Секція доліт оснащена надійним індивідуальним гідравлічним захистом робочих стійок. Розташування котка з подвійними гумовими колесами є великою перевагою сівалки MATADOR MO, яка гарантує чудову пропускну здатність. MATADOR MO може бути оснащений висівною планкою CORSA CN або сівалкою точного висіву;

– KATARA KN_S – це висівний комплекс, призначений для високоякісної підготовки ґрунту та посіву за один прохід. Велика кількість роторів на метр робочої ширини в поєднанні з високою периферійною швидкістю робить його ідеальним для обробітку важких і важкооброблюваних ґрунтів. KATARA KN_S може бути оснащений дводисковими висівними сошниками із шириною міжряддя 12,5 або 16,7 см.

УДК 664.8:621.926

СУМІЩЕННЯ ПОДРІБНЕННЯ І ПРОТИРАННЯ В ОДНОМУ АГРЕГАТІ ЯК ШЛЯХ ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ ПЕРЕРОБЦІ ТОМАТІВ

***Горбенко О.А.**, канд. тех. наук, доцент*
Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв

Переробка томатів належить до найбільш ресурсоємних галузей харчової промисловості: сировина містить понад 90 % води, тому на всіх етапах – від миття до фільтрування – доводиться переміщувати, нагрівати й очищати великі об'єми вологої маси. Кожна окрема машина лінії має власний привід, корпус, комунікації та зони, що потребують санітарного оброблення, а перехід сировини між машинами супроводжується втратами соку та додатковим споживанням електроенергії й води на промивання. За оцінкою життєвого циклу, впровадження заходів із збереження ресурсів на лініях

виробництва очищених помідорів і томатного пюре дало економію води 23,4 %, електроенергії 14,7 % та метану 28,7 %, що відповідає зниженню потенціалу глобального потепління на 16 і 19 % [1]. Це свідчить про наявність суттєвого резерву саме в організації процесу та обладнанні.

Типова схема переробки (рис. 1) включає миття, інспекцію, видалення плодоніжок, подрібнення, протирання, збирання пульпи, пресування, грубу фільтрацію та збирання соку [2, 3].

Подрібнення та протирання зазвичай виконують у різних машинах, тому мета роботи – показати, як їх суміщення в одному агрегаті змінює витрати енергії та матеріалів, і запропонувати показники для кількісного порівняння варіантів.

Конструкція агрегату та принцип дії. Агрегат (рис. 2) змонтовано на загальній станині 1; сировина надходить через приймальну камеру 2 у перфорований барабан 3, що розміщений усередині зовнішнього барабана 4. Подрібнювальний пристрій 5 і шнек 6 приводяться від вал 7. На лабораторній установці (рис. 3) подрібнення виконують вальці 2, а відокремлення пульпи – протиральні бичі 4, встановлені у внутрішньому перфорованому барабані 5. Остаточне протирання й розділення на фракції відбувається в зазорі між внутрішнім та додатковим перфорованим барабаном 6. Шкірка та частина м'якоті, які не пройшли крізь отвори, виводяться витками шнека 7, а сік і пульпа збираються у піддоні 8.

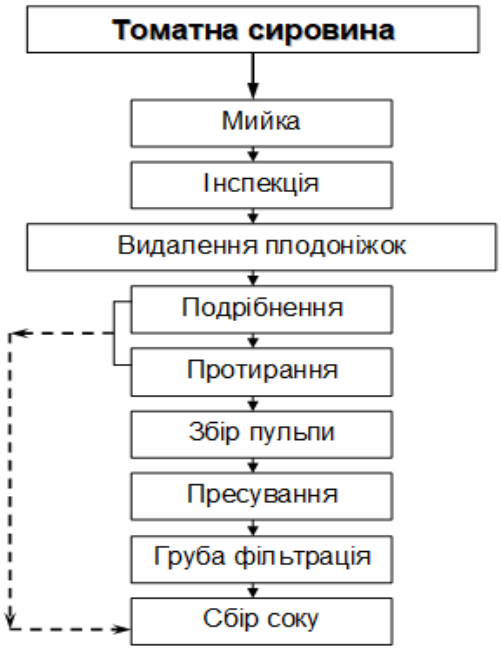


Рисунок 1 – Етапи технологічного процесу переробки томатів із застосуванням запропонованого агрегату (за матеріалами авторів)

Принципова відмінність від традиційної схеми полягає у відсутності проміжного транспортування між подрібнювачем і протирачем: маса, що утворилася після подрібнення, одразу потрапляє на робочу поверхню барабана. Шнек виконує дві функції – переміщує сировину вздовж осі та запобігає забиванню отворів, а це знижує імовірність зупинок і непродуктивних витрат енергії.

Ресурсозберігаючий і екологічний ефект. Зіставлення структури процесу наведено в табл. 1. Суміщення операцій зменшує кількість приводів, опорних вузлів і корпусів, а отже й металоємність; скорочується протяжність технологічних комунікацій і площа поверхонь, що підлягають митті; зменшуються втрати соку на змочених стінках проміжних ємностей.

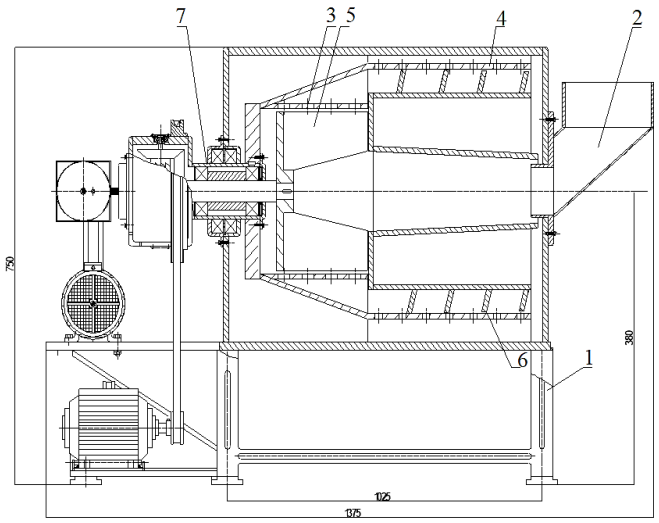


Рисунок 2 – Складальне креслення агрегату: 1 – станина; 2 – приймальна камера; 3 – перфорований барабан; 4 – зовнішній барабан; 5 – подрібнювальний пристрій; 6 – шнек; 7 – вал

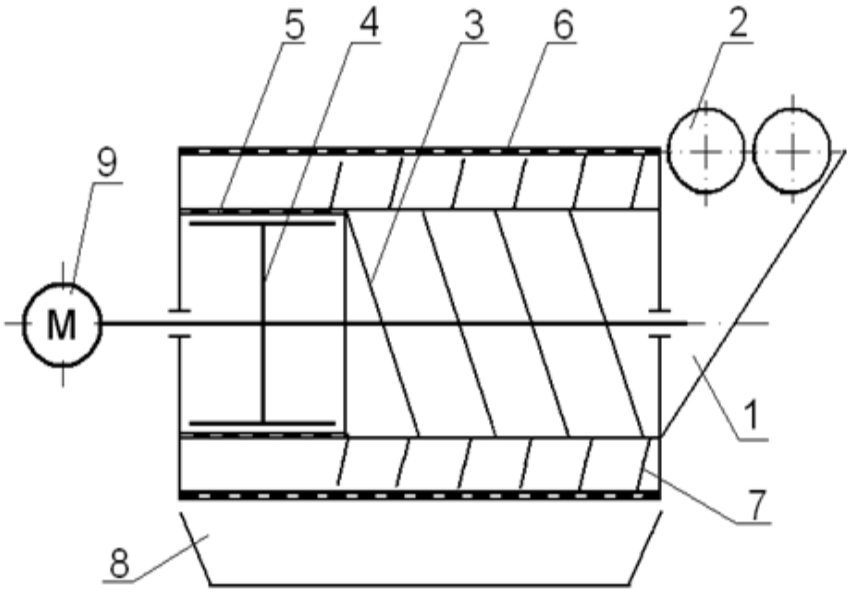


Рисунок 3 – Схема лабораторної установки: 1 – приймальна горловина; 2 – вальці; 3 – витки; 4 – протиральні бичі; 5 – внутрішній перфорований барабан; 6 – додатковий перфорований барабан; 7 – шнек; 8 – піддон; 9 – привід

Таблиця 1 – Порівняння структури процесу

Найменування показників	Окремі машини	Суміщений агрегат
Кількість приводів і корпусів	два і більше	один
Проміжне транспортування маси	потрібне	відсутнє
Поверхні, що підлягають промиванню	більша площа	менша площа
Вивантаження відходів (шкірка, насіння)	окрема операція	шнеком у складі агрегату
Ризик забивання отворів решета	залежить від режиму	знижено завдяки шнеку

Екологічна вигода має два аспекти. По-перше, менший обсяг миття обладнання означає менше стічних вод із органічними домішками. По-друге, відходи – шкірка з насінням – виводяться з машини в концентрованому вигляді, що створює умови для їх

подальшого використання, зокрема для виділення насіння за схемою, запропонованою в патенті [3], та отримання пульпи способом [4], а не для утилізації разом зі стічними водами.

Для кількісного оцінювання варіантів компонування пропонуємо три питомі показники: енергоємність, металоємність і вихід соку:

$$w = P / Q_n, \quad k_м = m_к / Q_n, \quad \eta_c = (m_c / m_c.m) \cdot 100\ \%, \qquad (1)$$

де P – споживана потужність привода, кВт, $Q_п$ – продуктивність за вихідною сировиною, т/год, $m_к$ – маса конструкції, кг, m_c – маса отриманого соку, $m_c.т$ – його теоретично можлива маса за вмістом рідкої фази. Показник w виражається в кВт·год/т і дозволяє порівнювати агрегат із сумою енергоспоживання двох окремих машин, $k_м$ характеризує матеріаломісткість, η_c – повноту використання сировини.

Висновки.

1. Суміщення подрібнення й протирання в одному агрегаті скорочує кількість машин і технологічних переходів.

2. Основні ресурсозберігаючі ефекти пов’язані зі зменшенням металоємності, втрат сировини та обсягів промивних вод.

3. Для кількісного підтвердження ефекту доцільно порівнювати питомі показники w, $k_м$ і η_c за результатами випробувань на лабораторній установці [5] та на виробничому зразку.

Список використаних джерел

1. Eslami E., Abdurrahman E. M., Pataro G., Ferrari G. Increasing sustainability in the tomato processing industry: environmental impact analysis and future development scenarios. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2024. Vol. 8. DOI: https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1400274.
2. Безусов А. Т., Точенко О. В. Аналіз сучасних методів переробки томатів. *Харчова наука і технологія*. 2017. Т. 11, № 2.
3. Комплексна технологічна лінія повного циклу переробки томатів з відбором насіння : пат. 58968 Україна : МПК A23N 15/00 / Пастушенко С. І., Чебан О. Ю., Горбенко О. А., Огієнко М. М., Горбенко Н. А. Опубл. 26.04.2011. Бюл. № 8.
4. Спосіб отримання томатної пульпи : пат. 154661 Україна : МПК A23N 1/00 / Бабенко Д. В., Доценко Н. А., Горбенко О. А., Бацуровська І. В. Опубл. 29.11.2023. Бюл. № 38.
5. Доценко Н. А. Результати дослідження продуктивності подрібнювача-протирача томатів. *Праці ТДАТУ*. 2019. Вип. 21, т. 1. С. 116-124.

УДК 631.51:631.171:004.8

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В УКРАЇНІ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

***Грубань В.А.**, канд. техн. наук, доцент*
Тима О.М.
Будулуца І.О.
Миколаївський національний аграрний університет, Україна, Миколаїв

Сучасний розвиток аграрного виробництва характеризується необхідністю підвищення ефективності використання матеріальних, енергетичних і природних ресурсів за одночасного збереження родючості ґрунтів. Для України це питання має особливе значення з огляду на потребу забезпечення продовольчої безпеки, зниження виробничих витрат, адаптації сільського господарства до кліматичних змін та відновлення виробничого