

КОНУСНИЙ ЗЛУЩУВАЧ – ПОДРІБНЮВАЧ НАСІННЯ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ

Р.С. Шевчук, д. с-г. н. Росії, О.М. Сукач, аспірант
Львівський національний аграрний університет

Розроблено та виготовлено конусний злущувач-подрібнювач насіння розторопші плямистої КЗПН – 50.

Постановка проблеми. Для отримання високоякісної продукції (олії та макухи) з насіння розторопші плямистої необхідно виконати ряд технологічних операцій з підготовки насіння до відтискання олії на шнекових пресах. Найбільш вагомими підготовчими операціями є очищення олійного насіння від домішок, а також злущування насінневої оболонки з подальшим розділенням ружанки на лузгу і ядро.

Незначні обсяги переробки розторопші плямистої зумовлені недостатнім рівнем комплексних досліджень її як рослини в цілому так і насіння, зокрема. Висока твердість та еластичність насінневої оболонки порівняно з ядром не дозволяє повною мірою використовувати існуюче лушцильне обладнання й забезпечити необхідну якість процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз опублікованих праць та досліджень [4-7] засвідчує потребу в обладнанні і технологіях переробки насіння різних олійних культур. Зокрема, для малих господарств доцільністю відзначається створення безвідходних технологій переробки насіння розторопші плямистої для отримання продукції високої якості.

Постановка завдання. Виготовити злущувальну машину, яка забезпечить руйнування насінневої оболонки розторопші, з мінімальним подрібненням ядра. Це дозволить значно зменшити енергетичні затрати під час переробки розторопші на шнекових пресах, покращить якість та збільшить вихід олії.

Виклад основного матеріалу. Технологія виробництва рослинних олій передбачає два основні способи отримання олії: механічний (пресування) та хімічний (екстрагування); також часто зустрічається їх поєднання. Залежно від режиму відтискання преси поділяються на форпреси для одноразового не глибокого відтискання і преси для глибокого одно – чи багаторазового відтискання у режимах холодного, або гарячого пресування. Хімічний же спосіб реалізується подачею до здрібноної маси насіння органічного розчинника з подальшим його випаровуванням. Кожен спосіб вимагає ряд підготовчих операцій для забезпечення оптимальних параметрів процесу отримання олії. Виробництво олії умовно можна розділити на три етапи. Перший етап – калібрування насіння, очищення від домішок, зволоження або сушіння (за необхідності). Другий етап – це одержання м'ятки, який передбачає подрібнення насіння для культур з насінневою оболонкою; шеретування – злущування плодової оболонки насін-

ня; розділення рушанки на ядро, лузгу, січку і недоруш; повторне шеретування. На третьому етапі відбувається добування олії з подрібненої м'ятки, яку за необхідності піддають температурній обробці, або зволожують [1].

Для насіння розторопші плямистої немає чітко встановлених переробних схем, які були б забезпечені необхідними технологіями та обладнанням, особливо на етапі одержання м'ятки. Складність полягає у тому, що через специфіку будови та фізико-механічних властивостей, насіння розторопші важко піддається злуццюванню. Визначальний вплив на розробку злуццувального обладнання здійснює особливість морфологічної будови насінини – наявність твердої та еластичної плодової оболонки майже при повній відсутності міжоболонкового простору, як наприклад у насіння соняшника. Плодова оболонка розторопші становить приблизно 50% від загальної маси насіння, а це означає, що половина робочого циклу шнекових пресів буде відведена на переробку баластового матеріалу. Лузга, через свою пористість, має здатність поглинати олію, тим самим зменшуючи її вихід, а також є джерелом воскоподібних речовин, які погіршують якість кінцевого продукту. Тому злуццювання і відділення плодової оболонки із рушанки – необхідний технологічний процес.

Попередні дослідження розмірно-масових показників, фізико-механічних властивостей насіння розторопші плямистої створюють передумови при виборі способу злуццювання. Зокрема, встановлено [2-3], що сила стиску, необхідна для руйнування цілих насінин, становить 92,96 Н, що у 5,76 рази перевищує зусилля, необхідне для руйнування злуццених ядер – 16,15 Н. Жорсткість c_n і межа міцності $[\sigma_n]$ насінин відповідно становлять 264,1 Н/мм та 4,73 Н/мм², істотно перевищуючи аналогічні показники злуццених ядер – 96,03 Н/мм й 1,44 Н/мм². Порівнювались та аналізувались показники механічних властивостей насінин під дією нормальної сили стиску і тангенціальної сили сколювання між різними типами поверхонь, оцінювались якість злуццювання, цілісність ядра. З отриманих результатів видно, що максимальна деформація, за якої ядро залишається цілим лежить в межах 0,25-0,30 мм; сила руйнування плодової оболонки стиском – 92,96 Н, тоді як тангенціальна сила руйнування насінини між двома рифленими поверхнями становить близько 30 Н.

Отримані результати дозволили відкинути способи злуццювання, які ґрунтуються виключно на стиску, ударі, а також способи, за яких робочі органи машин здійснюють багаторазову, чи довготривалу дію на насінини. На підставі аналізу існуючого злуццувального обладнання, запропоновано конструкцію конусної злуццувальної машини насіння розторопші, для умов малих переробних підприємств.

Конусний злуццувач-подрібнювач КЗПН – 50 (рис. 1, 2) – це універсальна машина для злуццювання й подрібнення насіння розторопші плямистої. Принцип її роботи побудований на стиску і сколюванні насінини між двома робочими поверхнями – рухомим конусом із гвинтовими рифами і нерухомим раструбом з прямолінійними рифами. Машина дозволяє швидко змонтувати потрібну пару змінних конусів, встановити зазор між робочими поверхнями й відрегулювати продуктивність дозатора. Це дозволяє використовувати машину в ре-

жимі подрібнення або ж злуццювання залежно від технології переробки та фізико-механічних властивостей насіння олійних культур.

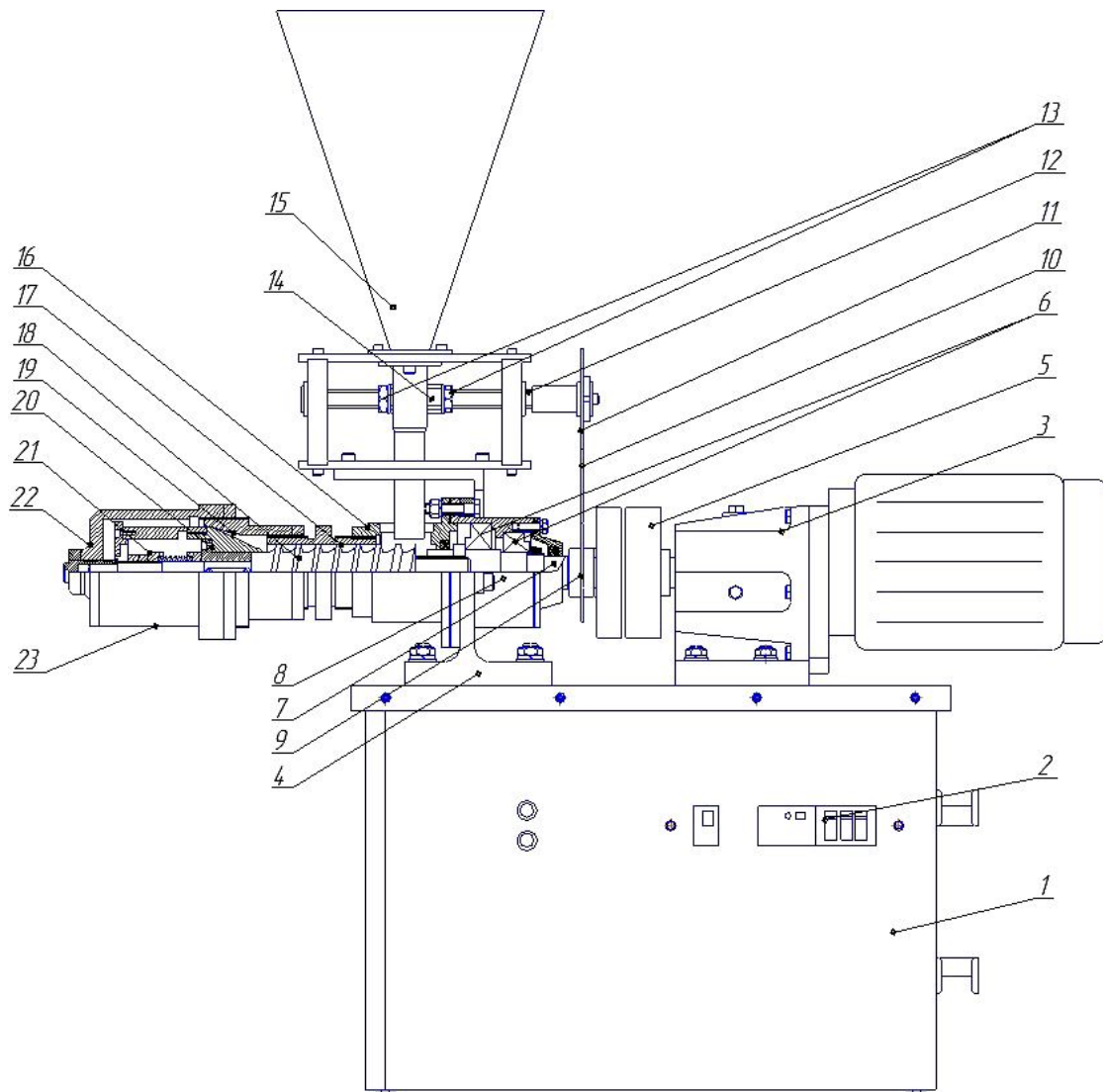


Рисунок 1 - Конструктивна схема конусного злуццювача-подрібнювача насіння розторопші плямистої КЗПН – 50: 1 – робочий стіл; 2 – щит електричного живлення; 3 – мотор-редуктор; 4 – корпус злуццювача, 5 – пружна втулково-пальцева муфта; 6 – конічні радіально-опорні підшипники; 7 – привідний вал; 8 – корпус вала; 9 – ведуча зірочка; 10 – ланцюг; 11 – зірочка приводу дозатора; 12 – валик дозатора; 13 – регулювальні гайки; 14 – котушка; 15 – завантажувальний бункер; 16 – завантажувальний корпус; 17 – циліндрична камера; 18 – шнек; 19 – подрібнювальний конус; 20 – раструб; 21 – демпферний механізм подрібнювального конуса; 22 – під-тримуючий стакан; 23 – вивантажувальне вікно.

На рис.1 зображено конструктивну схему конусного злуццювача-подрібнювача КЗПН – 50, що складається з робочого стола 1, на якому змонтований мотор-редуктор 3, корпус 4 та щит електричного живлення 2. На валу мотор-редуктора 3 закріплена пружна втулково-пальцева муфта 5, яка передає крутний момент двома потоками: через ведучу зірочку 9 ланцюгової передачі до механізму дозування, а через привідний вал 7 – до робочих органів машини.

Корпус 4 з'єднаний корпусом вала 8, у якому за допомогою конічних радіально-опорних підшипників 6 встановлений привідний вал 7, з'єднаний з пружною втулково-пальцевою муфтою 8 та зі шнеком 18 [8].



Рис.2. Загальний вигляд конусного злущувача-подрібнювача насіння розторопші плямистої КЗПН – 50.

Насіння із завантажувального бункера 24 потрапляє у котушковий дозатор 14. Механізм дозування отримує привід від веденої зірочки 11, жорстко закріпленої на валику дозатора 12. На валику дозатора 12 змонтована котушка, підтиснена з двох сторін регулювальними гайками 13, які переміщуються по різьбовій частині валика дозатора 12. Змінюючи за допомогою регулювальних гайок 13 виліт котушки можна досягти заданої подачі насіння.

Насіння з дозатора через лійку потрапляє у завантажувальний корпус 16, в якому закріплена циліндрична камера 17. На камері 17 змонтований раструб 20, а у її порожнині монтується шнек 18 із закріпленням на ньому подрібнювача.

льним конусом 19. Таким чином, утворюється робоча зона між подрібнювальним конусом 19 і раструбом 20. Закрутивши до упора раструб 20, а потім відкрутивши його у зворотньому напрямку встановлюється необхідний зазор між робочими поверхнями, після чого раструб 20 фіксується.

Подрібнювальний конус 19 змонтований на валу шнека за допомогою ковзної шпонки й демпферного механізму 21. Завдяки такій конструкції при потраплянні важкоподрібнюваних предметів забезпечується осьове зміщення подрібнювального конуса 19 відносно раструба 20, зі збільшенням зазору між робочими поверхнями. Демпферний механізм 21 складається з пружини, регулювальної гайки, контргайки та опорних чашок. Пружина через опорні чашки однією стороною підтискає подрібнювальний конус 19, а іншою – впирається в регулювальну гайку. Зусилля і величину зміщення подрібнювального конуса можна задати жорсткістю пружини та зазором між опорними чашками.

Розроблений конусний злушувач-подрібнювач насіння розторопші плямистої КЗПН – 50 переробляє за 1 год до 50 кг насіння при енергомісткості процесу 30 – 50 Вт·год/кг. Потужність приводу становить 0,75 кВт, маса засобу – 90 кг, обслуговуючий персонал – 1 люд.

Висновок. Розроблений конусний злушувач-подрібнювач КЗПН – 50 дозволяє при мінімальних енергозатратах підготувати насіння розторопші плямистої для отримання високоякісної олії.

Бібліографічний список

1. Подпрятков Г. І. Зберігання і переробка продукції рослинництва Л. Ф. Скалецька, А. М. Сеньков, В. С. Хилевич. – К.: Мета, 2002. – 495 с.
2. Шевчук Р.С. Механічні властивості насіння розторопші плямистої під час стиску / Р.С. Шевчук, О. М. Сукач // Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. – Вип. 120 – Харків: 2012. – С. 244 – 249.
3. Шевчук Р.С. Пристрій для дослідження злушування насіння розторопші плямистої./ Р. С. Шевчук, О. М. Сукач // Техніка і технології в АПК. – № 11(38) 2012. –С. 29 – 31.
4. Ткачук А.І. Дослідження процесу луцення зерна відцентровою луцильною машиною / А.І. Ткачук, І.В. Єременок // Зб. наук. пр. „Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України”. – Вип. 3 (17). – Дослідницьке: УкрНДІПВТ, 2000. – С. 51 – 57.
5. Дацишин О.В., Єременок І.В. Огляд технологій та обладнання луцильних відділень сільськогосподарських зернопереробних підприємств // Зб. наук. пр. "Науковий вісник Національного аграрного університету". – Вип. 34. – К.: НАУ. – 2001. – С.185 – 190.
6. Масликов В.А. Технологическое оборудование производства растительных масел. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 440 с.
7. Дацишин О. В. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв: Навч. посібник / О.В. Дацишин, А.І. Ткачук, О.В. Гвоздев,

Ф.Ю. Ялпачик, В.О. Гвоздєв. За ред. О.В. Дацишина. – Вінниця: Нова Книга, 2009. – 488 с.

8. Патент 71294, Україна, МПК В02В 3/02. Конусний подрібнювач олійних культур /Р.С. Шевчук, О.М. Сукач; заявник та патентовласник Львів. нац. агр. ун-т. – № u201115316; заявл. 26.12.2011; опубл.10.07 2012, бюл № 13.

Аннотация

Конусний шелушитель – измельчитель семян расторопши пятнистой
Шевчук Р.С., Сукач О.М.

Разработан и изготовлен конусный шелушитель-измельчитель семян расторопши пятнистой (КЗПН - 50).

Abstract

Conical peeler-crusher of milk thistle seed

R. Shevchuk, O. Sukach

Designed and manufactured conical peeler-crusher of milk thistle seed (KZPN - 50).