

УДК [631.56:633.8.]002.51

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ОБРУШЕННЯ НАСІННЯ РИЦИНИ

Зубкова К.В., інженер*

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 44-02-74

E-mail: zkkkv@mail.ru

Анотація – в роботі обґрунтовано технологічну схему машини для обрушення насіння рицини, визначені параметри процесу та інтервал їх зміни.

Ключові слова – обрушення рицини, зазор між валками, тиск, кут розташування валків, окружна лінійна швидкість, вологість насіння.

Постановка проблеми. Для відновлення виробництва рицинової олії необхідна розробка технології й технологічного устаткування глибокої переробки рицини на касторове масло за ДСТ 6757-73 (технічне), за ДСТ 18102-72 (медичне), по ТУУ (електротехнічне) і рицинового жмиху, придатного для згодовування тваринам і птахам. [1]

Всі існуючі операційні схеми отримання касторового масла [3, 6, 7, 8, 9] можна розділити на дві групи: з попереднім відділенням лузги й без відділення лузги. Основними складовими частинами олійного насіння, з точки зору технології його переробки, є ядро та лугова оболонка. Кількісне співвідношення між ядром і оболонками різні для насіння різних олійних культур і сильно коливаються в залежності від сортових особливостей і зовнішніх умов вирощування. Значення кількісних співвідношень між ядром і луговою оболонкою має значення при переробці насіння з видаленням оболонок [2, 3, 4]. Процес руйнування оболонки насіння називається обрушенням, при цьому одержують суміш, яку називають рушанкою, що складається з цілого ядра, оболонки, січки (часток ядра), олійного пилу і не цілком обрушеного насіння. Відділення оболонки насіння від ядра зазвичай відбувається за рахунок відмінностей аеродинамічних властивостей компонентів рушанки. Однак, з точки зору якісної оцінки процесів обрушення насіння та сепарацію рушанки дуже складно розділити.

Підвищення якості процесів обрушення та сепарації при пере-

© інженер К.В. Зубкова

* Науковий керівник – д.т.н., проф. В.А. Дідур

робці насіння рицини на касторову олію по – перше, збільшує пропускну здатність переробного обладнання, по – друге, поліпшує якість розмелу на вальцьових верстатах, що сприяє зниженню олійності макухи та, отже, зменшення втрат олії у виробництві, по – третє, поліпшує якість жмиху й олії, крім того, лузга рицини може бути використана як тверде біопаливо [1].

Чітке розділення компонентів можливо досягти підвищенням якості отриманої рушанки для чого необхідно вдосконалити технологічну схему обрушення насіння рицини.

Аналіз останніх досліджень. В роботах [3, 5, 6, 7, 8] приведений аналіз існуючих методів обрушення олійного насіння, серед яких найбільш поширеними є – методи удару та стискування. Насіння рицини згідно досліджень [2, 4] має відмінні від соняшника фізико – механічні властивості як оболонки так і ядра. Рушильні машини, застосовувані для обрушення соняшникового насіння, непридатні для рицини, ядра якої при цьому значно ушкоджуються, внаслідок чого компоненти рушанки швидко замаслюються, а обладнання виходить з ладу [7, 8].

Обрушення насіння методом однократного удару з миттєвим виводом рушанки з зони дії удару реалізовано в центробіжній рушці. Дана схема обрушення має певні недоліки: насіння подається фракціями, рушанка має в складі ціле насіння та значна його кількість недообрушена. Ціле та неповністю обрушене насіння потребує подальшого відділення від основної рушанки та додаткового дообрушення.

Також для обрушення рицини застосовується метод стискування оболонки (лузги), який реалізовано в конструкції шельмашини (французький патент). В установці поєднано дві операції: руйнування оболонки на однопарних валках, розташованих в одній горизонтальній площині, та сепарування рушанки, яке відбувається повітрям, що нагнітається вентилятором. Вміст лузги в ядрі на виході з шельмашини складає 13 – 15%, втрати ядра з лузгою 0,3 – 0,4%, олійність лузги, на виході 1,5 – 2,0% [9].

Дослідження процесу обрушення проводилося на шельмашині [3] при нарізних валках з різною швидкістю обертання, та при гладких валках з однаковою швидкістю обертання (Розмір валків: діаметр – 280мм, довжина – 500 мм; швидкість обертання – 150 об/хв). Досліди показали майже повне обрушення насіння рицини (всього 5,9% - 0,87% цілого насіння). Наявність фракції м'ятих ядер не має практично негативного значення, тому що це не впливає на подальший технологічний процес, до того ж сепарація рушанки починається в момент виходу з між валкового зазору, таким чином замаслювання лузги не відбувається. Однак склад рушанки містить значні фракції січки, яка відходить з лузгою, та недообрушеного насіння, що підвищує лузжистість ядра з якого отримують масло. До недоліків також необхідно

віднести, що існуючі шельмашини займають велику площу, мають велику металоємність [3,9].

Існуючі кризові явища в світовій економіці висувають до технологічних схем та обладнання, як основні наступні вимоги: економічність, екологічність та ефективність. З вище викладеного, можна констатувати, що існуючі технічні рішення процесу обрушення насіння рицини не забезпечують повного та якісного руйнування та відділення лузги від ядра.

Підвищення ефективності процесу розділення рушанки можливо шляхом вдосконалення процесу руйнування лугової оболонки, а саме, поліпшенням фракційного складу, для чого необхідно розробити або удосконалити технологічну схему процесу обрушення.

Формулювання цілей статті. Метою роботи є розробка технологічної схеми процесу обрушення рицини та вибір технологічних режимів і конструктивних параметрів обладнання.

Основна частина. З метою усунення вищезазначених недоліків розроблена схема машини для обрушення насіння рицини, що враховує розбіжність розмірних характеристик та поєднує дві операції – калібрування насіння та обрушення. На основі чого складено удосконалену схему процесу обрушення насіння, яка представлена на рис.1.

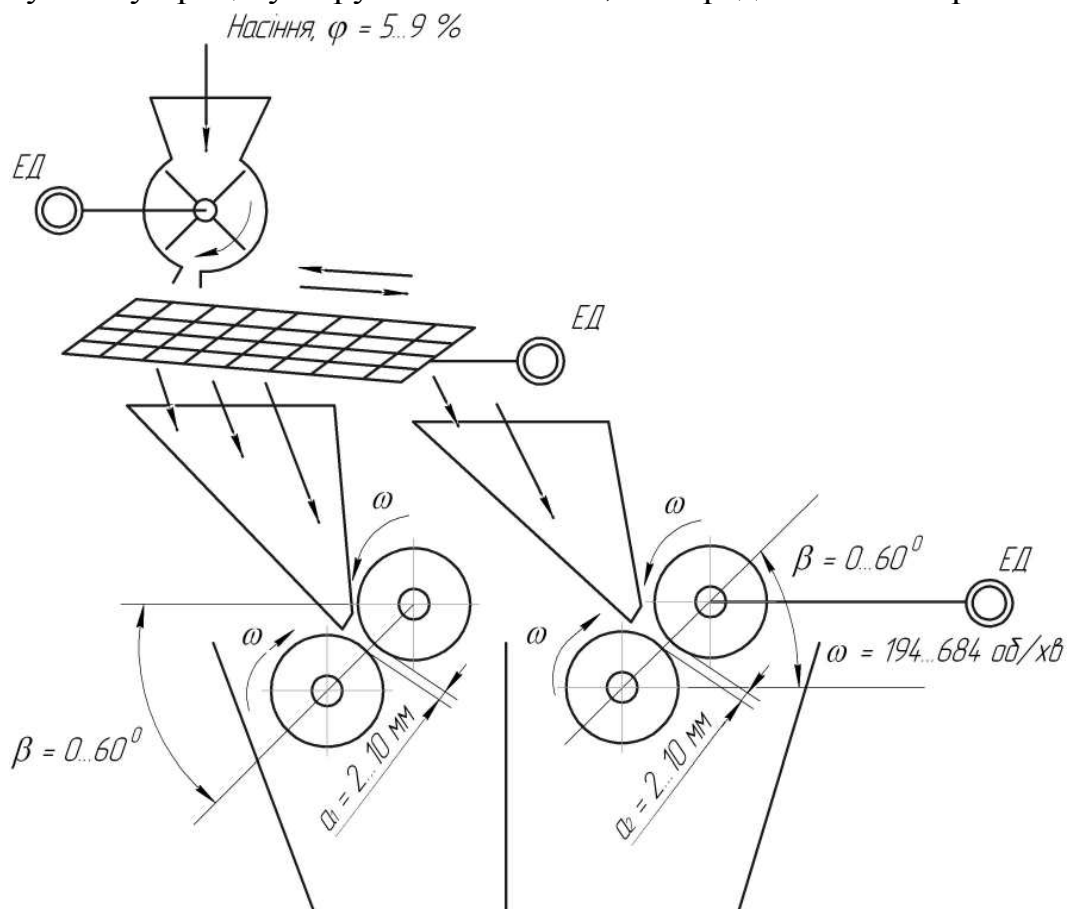


Рис.1. Технологічна схема процесу обрушення насіння рицини.

До машини для обрушення насіння рицини, з точки зору раціональності роботи, висувається ряд вимог: швидкість руху поверхні валків, величина зазору, що створює зусилля притискання (руйнування), а також висота падіння рушанки до щілини між валками, так як додаткове руйнування пошкоджує фракційний склад рушанки.

В існуючому обладнанні для обрушення насіння рицини [3, 8] регулювання зазору не відбувалось з кількох причин: по – перше, валки для обрушення мали розміри такі ж як і валки для розмелу м'ятки, і встановлення додаткової пари підвищувало габарити та металоємність машини; по – друге, якщо калібрувати насіння перед обрушенням, то необхідні значні площі для по-фракційного зберігання насіння. Зміна величини зазору впливає на процес обрушення наступним чином: збільшення приводить до значної кількості недообрушеного та цілого насіння в рушанці, а зменшення – до підвищення кількості важко відокремлюваної дрібної січки та олійного пилу, що погіршує якість рушанки при її розділенні, тобто поділ насіння на фракції та їх окреме обрушення підвищує продуктивність обладнання та якість рушанки. Вище зазначене свідчить, що необхідно експериментальне дослідження процесу стосовно визначення зазорів між парами обрушуючих валків.

В результаті пошукових дослідів і проведеного регресійного аналізу встановлено, що частота обертання вальців, що обрушують, значно впливає на якість обрушення. З її збільшенням зростає не тільки продуктивність обладнання, але кількість січки насіння.

Аналізуючи отримані в ході досліджень дані, додатково встановлено, що кут розташування валків відносно горизонту значно впливає на якість рушанки, а саме відсоток січки у бік збільшення та на відсоток цілого насіння у бік зменшення.

Таким чином, можна визначити, що основними конструктивними параметрами, що впливають на процес обрушення насіння рицини, є:

- зазори між парами робочих органів a_1, a_2 ,
- швидкості пар робочих органів ω ,
- кут розташування валків відносно горизонту β .

Крім перерахованих конструктивних параметрів, які допускають можливість керування, на процес також впливає вологість насіння φ .

Для складання плану наступних досліджень визначені параметри приведемо до вигляду:

- для зменшення кількості експериментів зазори між парами робочих органів a_1, a_2 (мм) приводимо до безрозмірного відношення між зазором та середнім розміром насіння фракцій λ ;

- для подальшого встановлення залежності якості процесу від продуктивності в подальших дослідженнях замість швидкості пар робочих органів ω (об/хв) будемо розглядати окружну лінійну швидкість v (м/с).

Кожний з розглянутих факторів, які змінюють повноту обрушення або фракційний склад рушанки, не зв'язаний між собою. Ця обставина вказує на можливість проведення багатофакторного експерименту і його оцінки на основі регресійного аналізу. Інтервали зміни цих параметрів, показано у табл. 1 і визначалися за результатами теоретичних та експериментальних досліджень.

Таблиця 1 - Параметри, що впливають на процес обрушення

Параметри	Мак. знач	Мін. знач
Кут розташування валків відносно горизонту β , градуси	60	0
Окружна лінійна швидкість v , м/с	0,55	0,15
відношення між зазором та середнім розміром насіння фракцій λ ,	0,8	0,2
Вологість насіння φ , %	11	3

Висновки. На основі проведеного літературного пошуку виявлені основні переваги та недоліки існуючих схем обрушення насіння. За результатами дослідження фізико – механічних характеристик насіння ріцини розроблено удосконалену схему процесу обрушення, яка включає поділ насіння на фракції, та по фракційне обрушення.

На основі проведених досліджень процесу обрушення встановлено: найбільший вплив на якість обрушення мають наступні параметри: величини зазору, частота обертання валків, та кут розташування валків відносно горизонту та вологість насіння ріцини. Для визначених параметрів встановлені рівні зміни, що дає можливість системного підходу до визначення їх значення при яких рушанка насіння ріцини матиме найкращій склад для подальшого розділення.

Література

1. Дідур В.А. Технологія безвідходної (глибокої) переробки насіння ріцини/ В.А. Дідур, В.О. Ткаченко, С.М. Маркелова // Праці / Таврійська державна агротехнічна академія – Вип.15, Мелітополь: ТДАТА, 2003. – 164с.
2. Дідур В.А. Аналіз і дослідження фізико – механічних властивостей насіння ріцини/ В.А. Дідур, К.В. Зубкова // Праці / Таврійська державна агротехнічна академія – Вип.19, Мелітополь: ТДАТА, 2004. – 192с.

3. Подготовительные процессы переработки масличных семян. [Белобородов В.В., Мацук Ю.П., Кириевский Б.Н., Кузнецов А.Т]. – М.: Пищевая промышленность 1974. – 336 с.
4. Физико-механические свойства сельскохозяйственных растений / М.Бурмистрова и др. – М., 1956.
5. Иосифова Л.В. Исследование структурно – механических характеристик и процесса обрушивания семян клещевины: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. №К.063.40.04/ Л.В. Иосифова; Краснодарский политехнический институт - Краснодар. 1978. – 24 с, включ. обл.: іл. – Бібліогр.: с. 21.
6. Кокшарова В.А. Переработка семян клещевины экстракционным способом без отделения лузги./ В.А. Кокшарова; Масло-жировая промышленность №6, 1974, - с. 8.
7. В.В. Белобородов. Основные процессы производства растительных масел / В.В. Белобородов; М. – Пищевая промышленность. 1966. – 478с.
8. Кошевой Е.П. Оборудование для производства растительных масел. / Е.П. Кошевой. – М.: Агропромиздат, 1991. – 204с.
9. Технология производства растительных масел / [Копейковский В.М., Данильчук С.И., Гарбузова Г.И. и др.]; под ред. В.М. Копейковского и С.И. Данильчук. - М.: «Легкая и пищевая промышленность» 1982. – 416 с. – Библиогр.: с. 409.

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОБРУШИВАНИЯ СЕМЯН КЛЕЩЕВИНЫ

Зубкова Е.В.

Аннотация - в работе обоснована технологическая схема машины для обрушивания семян клещевины, определены параметры процесса и интервал их изменения.

SUBSTANTIATION OF THE TECHNOLOGICAL SCHEME DESTRUCTION OF A COVER SEEDS CASTOR

E. Zubkova

Summary

In work the technological scheme of machine is grounded of destruction a castor seeds cover, parametres of process and interval of their change are certain.