

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІНСТИТУТ МЕХАНІЗАЦІЇ
ТА ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА»**

МАТЕРІАЛИ

**XXVII Міжнародної науково-технічної конференції
«Технічний прогрес у сільськогосподарському виробництві»**

та

**XIX Всеукраїнської конференції-семінару
аспірантів, докторантів і здобувачів
у галузі аграрної інженерії**

19-20 червня 2019 року

ББК 40.7
УДК 631.171

Матеріали XXVII Міжнародної науково-технічної конференції «Технічний прогрес у сільськогосподарському виробництві» та XIX Всеукраїнської конференції-семінару аспірантів, докторантів і здобувачів у галузі аграрної інженерії. Глеваха, 2019. 108 с.

Наукове видання

У матеріалах коротко викладені основні результати теоретичних та експериментальних досліджень із пріоритетних напрямів розвитку аграрної інженерної науки. Наведені дані про ефективність результатів наукових досліджень та виробничої перевірки.

Матеріали розраховані на науковців, аспірантів та магістрів і посилання на них є обов'язковим, згідно з наказом МОН, під час захисту кандидатських та докторських дисертацій.

Головний редактор – директор ННЦ «ІМЕСГ», д.т.н., проф., академік НААН
Валерій Васильович Адамчук.

Редакційна колегія

Члени редакційної колегії:

А. М. Борис, к.т.н.; В. В. Братішко, д.т.н.; В. М. Булгаков, д.т.н., проф., академік НААН; М. О. Василенко – к.т.н.; Ю. Г. Вожик, д.т.н.; Ю. В. Герасимчук, к.т.н.; Г. А. Голуб, д.т.н., проф.; М. І. Грицишин, к.т.н.; В. І. Днесь, к.т.н.; В. В. Козирський, д.т.н., проф.; Р. Б. Кудриницький, к.т.н.; В. Ф. Кузьменко, к.т.н.; М. К. Лінник, д.с.-г.н., проф., академік НААН; В. Г. Мироненко, д.т.н., проф.; В. Т. Надикто, д.т.н., проф., чл.-кор. НААН; В. А. Насонов, к.т.н.; С. П. Погорілий, к.т.н.; В. В. Ратушний, к.т.н.; В. І. Рябець, к.п.н.; І. Ф. Савченко, к.т.н.; Н. В. Сергєєва, заввідділу; С. П. Степаненко, к.т.н.; В. В. Ткач, к.т.н.; В. М. Третьяк, к.т.н.; А. І. Фененко, д.т.н., проф.

Зарубіжні члени редакційної колегії:

В. А. Астаф'єв, д.т.н., проф., академік АСГН Республіки Казахстан, Б. Г. Борисов, д.т.н., проф., Р. Готеборські, к.т.н., доц., М. Коренко, к.т.н., доц.; С. Красовські, д.т.н., проф.; В. Крочко, д.т.н., проф.; А. К. Леола, д.т.н.; Я. В. Новак, д.т.н., проф.; І. Семенс, д.т.н., проф.; Д. Степонавічюс, к.т.н., доц.; Й. Хорабик, д.т.н., проф.; В. О. Шаріунов, д.т.н., проф., чл. кор. НАН Білорусії; Л. П. Шульц, д.т.н., проф.

**Рекомендовано до друку Вченою радою Національного наукового центру
«Інститут механізації та електрифікації сільського господарства».**

Протокол № 9 від 3 червня 2019 р.

11, вул. Вокзальна, смт Глеваха, Васильківський район, Київська область, 08631, Україна
Тел.: (04571) 3-21-04, 3-11-00, E-mail: nnc-imesg@ukr.net

© Національний науковий центр
«Інститут механізації та електрифікації сільського господарства», 2019.

BBC 40.7

UDC 631.171

Materials XXVII International scientific conference “Technological progress in agriculture” and XIX All-Ukrainian conference seminar graduate students, doctoral candidates in the field of agricultural engineering. Glevakha, 2019. 108 p.

Scientific publication

The material summarizes the main results of theoretical and experimental research in priority areas of agricultural engineering. The data on the effectiveness of research results and industrial inspection.

The materials are intended for scientists, postgraduates and masters and references to them are obligatory, in accordance with the order of the Ministry of Education and Science, in defense of candidate and doctoral dissertations

Chief Editor – Director of NSC “IAEE” doctor of technical sciences, professor,
academician of NAAS **Valery Vasyliovych Adamchuk.**

Editorial board

Members of the editorial board:

A. M. Boris, Candidate of Technical Sciences; *V. V. Bratishko*, Doctor of Technical Sciences; *V. M. Bulgakov*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAAS; *M. O. Vasilenko*, Candidate of Technical Sciences; *Yu. G. Vozhik*, Doctor of Technical Sciences; *Yu. V. Gerasymchuk*, Candidate of Technical Sciences; *G. A. Golub*, Doctor of Technical Sciences, Professor; *M. I. Gritsyshyn*, Candidate of Technical Sciences; *V. I. Dnes*, Candidate of Technical Sciences; *V. V. Kozyrskiy*, Doctor of Technical Sciences, Professor; *R. B. Kudrynetskiy*, Candidate of Technical Sciences; *V. F. Kuzmenko*, Candidate of Technical Sciences; *M. K. Linnik*, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS; *V. G. Myronenko*, Doctor of Technical Sciences, Professor; *V. T. Nadykto*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Corr. of NAAS; *V. A. Nasonov*, Candidate of Technical Sciences; *S. P. Pohorilyi*, Candidate of Technical Sciences; *V. V. Ratushnyi*, Candidate of Technical Sciences; *V. I. Ryabets*, Candidate of Pedagog. Sciences; *I. F. Savchenko*, Candidate of Technical Sciences; *N. V. Sergeeva*, Head of Department; *S. P. Stepanenko*, Candidate of Technical Sciences; *V. V. Tkach*, Candidate of Technical Sciences; *V. M. Tretyak*, Candidate of Technical Sciences; *A. I. Fenenko*, Doctor of Technical Sciences, Professor

Foreign members of the Editorial Board:

V. Astafyev, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of ASHN Republic of Kazakhstan; *B. Borisov*, Doctor of Technical Sciences, Professor; *R. Hotybovsky*, Candidate of Technical Sciences, Docent; *M. Korenko*, Candidate of Technical Sciences, Docent; *E. Krasovskii*, Doctor of Technical Sciences, Professor; *V. Krochko*, Doctor of Technical Sciences, Professor; *A. Leola*, Doctor of Technical Sciences, Professor; *J. Novak*, Doctor of Technical Sciences, Professor; *I. Semjons*, Doctor of Technical Sciences, Professor; *D. Steponavichyus*, Candidate of Technical Sciences, Docent; *J. Horabyk*, Doctor of Technical Sciences, Professor; *V. Sharshunov*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Corr. National Academy of Sciences Belarus; *L. P. Schulze*, Doctor of Technical Sciences, Professor.

Recommended for publication by the Academic Council of the NSC “IAEE”.

The protocol № 9 from 3 June 2019.

Address of editorial board:

11, st. Vokzalna, Glevakha, Vasylykiv region, Kiev region, 08631, Ukraine

Tel.: (04571) 3-21-04, 3-11-00, E-mail: nnc-imesg@ukr.net

© National Science Center

“Institute of Agricultural Engineering and Electrification”, 2019.

ЗМІСТ

1. В. В. Адамчук КЛЮЧОВІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ	12
2. В. В. Адамчук, С. П. Погорілий АГРЕГАТИ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ НА БАЗІ МЕЗ-330 «АВТОТРАКТОР».....	15
3. В. М. Третьак, Р. В. Мельник, Є. О. Онищенко ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПЛАТФОРМИ САМОХІДНОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ З ГІБРИДНОЮ МОТОРНО-ТРАНСМІСІЙНОЮ УСТАНОВКОЮ.....	17
4. О. О. Лисий СИСТЕМА ОБРОБІТКУ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ ПРОГРАМОВАНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТРУКТУРИ ҐРУНТУ	18
5. В. К. Сербій ДОСЛІДЖЕННЯ ТЯГОВО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПНЕВМОВИСІВНОЇ СИСТЕМИ ПОСІВНОГО КОМПЛЕКСУ.....	20
6. В. М. Кюрчев, Є. К. Сербій ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЩІЛИННОГО ВИСІВНОГО АПАРАТА ...	21
7. І. Ф. Савченко, П. А. Рихлівський ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ОВОЧЕВОЇ СІВАЛКИ ДЛЯ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	23
8. П. І. Вітрух МАШИНА ДЛЯ РОЗСІВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ЗІ СТАБІЛІЗАТОРОМ ЇХНЬОЇ ЩІЛЬНОСТІ	24
9. О. В. Адамчук ПІДВИЩЕННЯ РОБОЧОЇ ШИРИНИ ЗАХВАТУ МАШИН ДЛЯ РОЗСІВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ	25
10. В. А. Дейкун ДО МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНОМІРНОСТІ РОЗМІЩЕННЯ ГРАНУЛЬОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ У ҐРУНТІ.....	28
11. В. В. Ратушний, Ю. В. Косовець ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПОШАРОВОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР.....	30
12. В. І. Панасюк ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО РІШЕННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ПНЕВМОГІДРАВЛІЧНИХ РОЗПИЛЮВАЧІВ	32
13. С. О. Маранда ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ДОЗУВАЛЬНО-ВИСІВНОГО ПРИСТРОЮ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА ДЛЯ РОЗСЕЛЕННЯ ТРИХОГРАМИ	35
14. В. Г. Мироненко, Н. В. Тютюнник ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МОНИТОРИНГУ ВОЛОГОСТІ ЗЕРНА В УМОВАХ ГОСПОДАРСТВА.....	37
15. О. М. Грицака ВПЛИВ КОНСТРУКЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ БАГАТОБАРАБАННОГО МСП ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ОБМОЛОТУ ТА СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНОВОЇ МАСИ ЯЧМЕНЮ	38

32. Ю. А. Полєвода КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗВИТОК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЛУЩЕННЯ ВОЛОСЬКИХ ГОРІХІВ	71
33. Н. В. Веремейчик ПЕРЕДУМОВИ УЗГОДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ З ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ВИРОБНИЧИХ ПЛАНІВ МАШИННО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ	73
34. В. І. Днесь, Р. Б. Кудриньцький, С. О. Крупич, В. І. Скїбчик СТРУКТУРА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВИТРАТ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ВИРОБНИЦТВА РІЛЬНИЧОЇ ПРОДУКЦІЇ В ЗОНІ СТЕПУ	74
35. П. М. Луб, А. О. Шарибура, В. С. Спічак, В. Л. Пукас ВПЛИВ УЗГОДЖЕНОСТІ СКЛАДОВИХ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....	76
36. А. М. Тригуба, О. В. Фтома, І. Л. Тригуба ОСОБЛИВОСТІ ПЛАНУВАННЯ ІНТЕГРОВАНІХ ПРОЕКТІВ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА	78
37. М. О. Василенко, Д. О. Буслаєв, О. Є. Калінін, Ю. А. Кононозов МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗМІЦНЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ҐРУНТООБРОБНИХ МАШИН	80
38. М. О. Василенко, Д. О. Буслаєв, О. Є. Калінін, Ю. А. Кононозов ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ НАПРУГИ ЕЛЕКТРОКОНТАКТНОГО ОБРОБЛЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ҐРУНТООБРОБНИХ МАШИН.....	82
39. М. О. Василенко, Л. І. Шаповал, О. М. Соколенко ПЕРЕДУМОВИ СТАТИСТИЧНОГО ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІЧНОГО РЕСУРСУ МОБІЛЬНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ.....	83
40. І. А. Афанасьєв, В. В. Ткач ДО ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ БЛОКУ КЕРУВАННЯ ДОЇННЯМ НА ОСНОВІ ПОРЦІЙНОГО ЛІЧИЛЬНИКА ВАГОВОГО ТИПУ	86
41. В. Т. Дмитрів, І. В. Дмитрів, Б. С. Красниця ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЙКОВОЇ ГУМИ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ (ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ)	87
42. І. В. Мельничук, О. О. Заболотько ЗАСОБИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ДЛЯ ДОЇННЯ КОРІВ НА ДОЇЛЬНІЙ УСТАНОВЦІ ФІРМИ «GEA».....	89
43. В. В. Братішко, В. І. Ребенко, В. С. Хмельовський НОВА КОНСТРУКЦІЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ПРЕМІКСІВ	91
44. В. І. Банга, О. М. Крупич, С. А. Яцко МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ДОЗАТОРА КОМБІКОРМІВ	93
45. С. Є. Потапова, О. І. Данилюк ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ЗМІШУВАЧІВ СІПКИХ КОРМІВ.....	94
46. О. О. Лавріщев ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПОВЕРХНІ ОСАДЖУЮЧОГО ЕЛЕКТРОДА ВОЛОГОГО ЕЛЕКТРОФІЛЬТРУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМ ШЛЯХОМ	96
47. О. В. Бригас АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ПТАХІВНИЦТВА НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ.....	98

31. R. O. Krupych, R. S. Shevchuk, S. O. Krupych MATHEMATICAL MODEL OF THE SHAKING PROCESS OF FRUITFUL AND WALNUT CULTURES BY MANUAL VIBRATION SHOCK SHAKER	68
32. Yu. A. Polievoda THE PROCESS OF PROCESSING WALNUTS	71
33. N. V. Veremeychik PREREQUISITES FOR THE HARMONIZATION OF THE PARAMETERS TECHNICAL EQUIPMENT WITH THE CHARACTERISTICS PRODUCTION PLAN OF THE MACHINE-TECHNOLOGICAL SYSTEM	73
34. V. I. Dnes, R. B. Kudrynetskyi, S. O. Krupych, V. I. Skibchuk STRUCTURE OF OPERATIONAL COSTS ON DIFFERENT SYSTEMS OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE STEP ZONE	74
35. P. M. Lub, A. O. Sharibura, V. S. Spichak, V. L. Pukas INFLUENCE COMPARISON OF COMPLEX TECHNOLOGICAL SYSTEM FOR THE EFFICIENCY HARVESTING OF SUGAR BEETS	76
36. A. M. Triguba, O. V. Ftoma, I. L. Triguba FEATURES OF PLANNING INTEGRATED PROJECTS FOR AGRICULTURAL PRODUCTION.....	78
37. M. O. Vasylenko, D. O. Buslaiev, O. Ye. Kalinin, Yu. A. Kononogov METHODICAL APPROACH TO DETERMINING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF STRENGTHENING THE WORKING BODIES OF SOIL-WORKING MACHINES.....	80
38. M. O. Vasilenko, D. O. Buslaiev, O. Ye. Kalinin, Yu. A. Kononogov SUBSTANTIATION OF RATIONAL VOLTAGE ELECTROARC OF PARTS TILLERS.....	82
39. M. O. Vasilenko, L. I. Shapoval, O. M. Sokolenko THE PREREQUISITE FOR STATISTICAL SIMULATION OF USING TECHNICAL RESOURCE MOBILE AGRICULTURAL MACHINERY	83
40. I. A. Afanasiev, V. V. Tkach TO THE JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS MILKING CONTROL UNIT BASED ON A WEIGHT TYPE BATCH METER	86
41. V. T. Dmitriv, I. V. Dmitriv, B. S. Krasnytsia INVESTIGATION OF THE PERFORMANCE OF THE DRIVING EQUIPMENT (TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL ASPECTS).....	87
42. I. V. Melnichuk, O. O. Zabolotko METHODS OF AUTOMATIC CONTROL FOR MILKING COWS ON THE MILKING INSTALLATION	89
43. V. V. Bratishko, V. I. Rebenko, V. S. Khmelovskyi NEW DESIGN OF THE DEVICE FOR PREMIXES PREPARATION	91
44. V. I. Banha, O. M. Krupych, S. A. Yatsko METHODS EXPERIMENTAL TESTING OF OPERATING PARTS AN INDIVIDUAL DISPENSER OF MIXED FODDERS	93
45. S. Ye. Potapova, O. I. Danyliuk ANALYTICS REVIEW OF BULK FORAGE MIXERS CONSTRUCTIONS	94
46. O. O. Lavrishchev DETERMINATION OF RATIONAL PARAMETERS SURFACE OF THE EXPLOSIVE ELECTRICITY VOLATILE ELECTRIC FILTER EXPERIMENTALLY	96

УДК 631.361

ПРОЦЕС ПЕРЕРОБКИ ВОЛОСЬКИХ ГОРІХІВ

Ю. А. ПОЛЄВОДА, к.т.н., доцент

Вінницький національний аграрний університет»

ORCID iD 0000-0002-2485-0611

THE PROCESS OF PROCESSING WALNUTS

YU. A. POLIEVODA, Ph D. tech. sciences

Vinnitsia National Agrarian University

Волоські (грецькі) горіхи по праву вважають продуктами масового споживання, тому вони мають відповідати вимогам сучасної науки про харчування, бути повноцінними – містити важливі для життя і здоров'я людини компоненти, мати приємний смак, аромат, колір і зовнішній вигляд. Також велика увага приділяється зовнішньому оформленню продукції, що робить її значно привабливішою і збільшує попит [1, 2].

Оптимальний фізіологічний стандарт становить 3,6 кг горіхів на рік на одну особу. У світі нині споживають лише 1,8 кг, у нас в країні ще менше.

Україна входить у п'ятірку провідних країн-виробників волоських горіхів світу (6% від світового виробництва). При цьому загальноприйнятий коефіцієнт переведення горіхів у шкаралупі в очищені ядра дорівнює 2,8. Ціна на горіхи в шкаралупі становить 750–850 USD/т, а за очищені ядра – 2800–4800 USD/т. Очевидно, що вигідніше реалізувати перероблену продукцію.

Процес очищення плодів від шкаралупи досі залишається ручним або мало механізованим. Існуюче обладнання має такі недоліки: низька якість вихідної продукції, металоємність, енерговитрати, що обумовлює необхідність удосконалення обладнання для подрібнення волоських горіхів [3].

Потрібне просте у виготовленні, недороге в експлуатації обладнання, що зможе забезпечити швидку й якісну переробку сировини, застосування якого підвищить конкурентоздатність продукції та поліпшить ефективність означеного виробництва.

Сировину з надмірною вологістю сушать у спеціально розробленій технологічній лінії з продуктивністю 2 т/год.

Далі переробка горіхів полягає в здійсненні ряду операцій, які можуть виконувати в різній послідовності, або не виконувати взагалі, залежно від якості вхідної сировини та очікуваних показників якості очищених ядер. Саме тому була розроблена схема технологічної лінії закритого циклу для переробки плодів волоських горіхів, що включає наступні операції.

1. Калібрування горіхів на 5 фракцій залежно від розміру. Операція проводиться на калібрувальній машині вальцевого типу через подачу плодів на два обертових конусних вальця, де відбувається їх транспортування вздовж осей обертання і падіння в зазор між вальцями, відповідний їхньому діаметру.

2. Горіхи завантажуються в бункер лущильної машини (об'єм бункера – 20–30 літрів), повертаючись лущаться і викидаються в розвантажувальний лоток. Зусилля і зазор між барабанами легко регулюється, чим досягаються оптимальні параметри силового впливу.

3. Калібрування ядер горіхів на три фракції виконується на вібро-калібрувальних ситах, які служать для розділення продукту на фракції з подальшою подачею в підготовлену тару. Сита мають продуктивність 150 кг/год.

4. Дрібну фракцію лущених горіхів додатково очищають від частинок шкаралупи за допомогою повітряного сепаратора.

5. Дрібна фракція лущених горіхів подається живильником на обробно-сортувальний транспортер із встановленою на ньому транспортуючою харчовою стрічкою білого кольору, обладнаний шістьма (або більше) робочими місцями. Сировина транспортується, водночас робітники відбирають

дрібну шкаралупу горіха, а «крошка», що залишилась, потрапляє в підготовлену тару.

6. Крупна фракція лущених горіхів подається живильником на обробно-сортувальний транспортер, який також містить шість (або більше) обладнаних робочих місць та має транспортуючу харчову стрічку білого кольору. На цьому етапі переробки робітники відбирають цільні ядра горіха (бабочку), а крупна фракція шкаралупи та внутрішня перетинка, що залишилися, потрапляють у підготовлену тару.

7. На етапі сепарації крупної фракції шкаралупи останню очищають від внутрішньої перетинки (яка є цінним продуктом) за допомогою повітряного сепаратора.

8. Розроблена схема технологічної лінії з переробки плодів волоського горіха є безвідходною і передбачає максимальний поділ на різну вихідну продукцію, що відрізняється за якісними і, відповідно, цінними показниками. Це такі продукти як:

- «бабочка» – вихід 25–85% від маси ядра. Відсоток залежить від багатьох факторів (сорт горіха, якість плодів, вологість, спосіб обробки та інші.). Цінний продукт у харчовій, медичній та кондитерській промисловості;

- «крошка» – має гірші властивості зберігання і вважається менш якісним продуктом;

- внутрішня перетинка – має незначний вихід за масою та використовується в фармацевтичній промисловості;

- шкаралупа – становить близько 60% від маси плоду та містить значну кількість дубильних речовин (16–21%), тому використовується в промисловості для дублення шкір, також для виготовлення активованого вугілля, шліфувального каменя, лінолеуму, толю, краски, опалення, у фармацевтичній галузі.

Однією з найбільш енерговитратних і важливих операцій означеної переробки є лущення, від якого залежить як попередня, так і подальша обробка, вихід цілого ядра та швидкість розділення на фракції сировини.

У подальших дослідженнях для покращення показників якості вихідної сировини під час лущення та полегшення регулювань технологічних параметрів машини розроблені принципові схеми вібраційного обладнання для лущення волоського горіха [3]. Вібраційне обладнання поєднує обертовий і колив-

ний рухи виконавчих органів і, як наслідок, покращує руйнівну деформацію шкаралупи за умови збереження цілісності ядра горіхів. Конструктивна реалізація означених принципів схем дозволить оптимізувати процес переробки волоських горіхів за умови мінімізації споживаних енерговитрат і простоти регулювання технологічних параметрів.

Експериментальними дослідженнями виявлено мінімальну силу дроблення, за якої цілісність ядра має бути максимальною.

Аналіз отриманих даних показує, що найбільшу силу дроблення зафіксовано в разі горизонтального розташування горіха з дією перпендикулярної сили на поверхні. У цьому разі сила досягає 480 Н. У разі вертикального розташування горіха з вертикальною дією значення сили становить 360 Н. Для горизонтального розміщення горіха вздовж сполучної поверхні максимальна кількість сили досягає 250 Н.

Процес дроблення волоських горіхів у шкаралупі зводиться до створення полів деформацій в шкаралупі і напруги, які перевищують допустиму силу горіха і спрямовані на розрив існуючих зв'язків. Під час дії сили, яка створює деформації, розрив шкаралупи горіха починається в місці існування мікротріщини.

Досліджувані процеси та обладнання дозволяють стверджувати доцільність проведення попереднього лущення горіхів для утворення мікротріщин. Найбільш ефективно це досягається в розробленому обладнанні з окремим віброприводом дебалансного типу.

Бібліографія

1. Сатіна Г. М. Формування внутрішнього і зовнішнього ринку волоських горіхів. *Матеріали Шостих річних зборів Всеукраїнського конгресу вчених економістів-аграрників*. Київ: ННЦ ІАЕ, 2004. С. 299–303.

2. Сатіна Г. М. Питання організації виробництва волоського горіха в господарствах населення. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. К.: ПП «Ірена», 2002. Вип. 51. С. 111–113.

3. Янович В. П., Купчук І. М., Корольчук В. С. Обґрунтування технології та обладнання для переробки волоських горіхів. *Збірник наукових праць вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки*. 2015. № 1 (89). Т. 1. С. 136–139.