

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

ПРАЦІ

Таврійського державного
агротехнологічного
університету



ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Випуск 23, том 1
Наукове фахове видання
Технічні науки



Запоріжжя – 2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО



DMYTRO MOTORNYI TAVRIA STATE
AGROTECHNOLOGICAL UNIVERSITY



ПРАЦІ

**Таврійського державного
агротехнологічного університету**
Технічні науки

**PROCEEDINGS OF TAVRIA STATE
AGROTECHNOLOGICAL UNIVERSITY**
Technical sciences

*Виходить 3 рази на рік
Видається з 1998 р.*

**Випуск 23, том 1
Issue 23, volume 1**

WEB: <https://oj.tsatu.edu.ua>

DOI: 10.31388/2078-0877-2023-23-1

Запоріжжя – 2023



УДК [631.3+621.3+664](058)
Т 13

Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: наукове фахове видання / ТДАТУ; гол. ред. д.т.н., проф. В. М. Кюрчев. Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. Вип. 23, т. 1. 219 с.

ISSN 2220-8674

Представлені результати наукових досліджень вчених у галузях галузевого машинобудування, енергетики, електротехніки, електромеханіки, харчових технологій, комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Видання призначене для наукових працівників, викладачів, інженерно-технічного персоналу і здобувачів вищої освіти, які спеціалізуються у відповідних або суміжних галузях науки та напрямках виробництва.

Реферативні бази: Crossref, Google Scholar, AGRIS, «Україна наукова», НБУ ім. В. І. Вернадського

Головний редактор

Кюрчев В. М., чл.-кор. НААН України,
д-р техн. наук, проф. (Україна)

Заступники головного редактора

Надикто В. Т., чл.-кор. НААН України,
д-р техн. наук, проф. (Україна)

Панченко А. І., д-р техн. наук, проф. (Україна)

Відповідальний секретар

Волошина А. А., д-р техн. наук, проф. (Україна)

Технічний секретар

Погорельцева Д. О. (Україна)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ

Белосев Христо, д-р техн. наук, проф. (Болгарія)
Даманаускас Відас, д-р техн. наук, проф. (Литва)
Івановс Семенс, д-р техн. наук, доц. (Латвія)
Ольт Юрі, PhD, д-р техн. наук, проф. (Естонія)
Паскуцці Сімоне, PhD, доц. (Італія)
Финдура Павол, PhD, проф. (Словачія)
Вершков О. О., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Дідур В. В., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Журавель Д. П., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Кувачов В. П., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Кюрчев С. В., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Скляр О. Г., канд. техн. наук, проф. (Україна)
Скляр Р. В., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Тітова О. А., д-р пед. наук, проф. (Україна)

**ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА
ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА**

Шафранець Анджей, д-р техн. наук, проф. (Польща)
Кавакзех Мохаммед, PhD, проф. (Йорданія)
Бур'ян С. О., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Галько С. В., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Гриб О. Г., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Карпалюк І. Т., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Квітка С. О., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Кузнєцов М. П., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Лисенко О. В., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Мірошник О. О., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Мороз О. М., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Плюгін В. Є., д-р техн. наук, проф. (Україна)

Editor in chief

Kyurchev V., corresponding member of NAAS of
Ukraine, Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)

Deputy editors in chief

Nadykto V., corresponding member of NAAS of
Ukraine, Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)

Panchenko A., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)

Executive secretary

Voloshina A., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)

Technical secretary

Pogoreltseva D. (Ukraine)

SECTORAL MACHINE BUILDING

Belojev Hristo, Dr. Sci. Tech., Prof. (Bulgaria)
Damanauskas Vidas, Dr. Sci. Tech. (Lithuania)
Ivanovs Semjons, Dr. Sci. Tech. (Latvia)
Olt Jüri, PhD, Dr. Sci. Tech., Prof. (Estonia)
Pascuzzi Simone, PhD, Assoc. Prof. (Italia)
Pavol Findura, PhD, Prof. (Slovakia)
Vershkov O, Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Didur V., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Zhuravel D., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Kuvachov V., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Kiurchev S., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Sclyar O., Cand. Sci. Tech, Prof. (Ukraine)
Sclyar R., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Titova O., Dr. Sci. Ped., Prof. (Ukraine)

**ELECTRICAL POWER ENGINEERING,
ELECTRICAL ENGINEERING AND
ELECTROMECHANICS**

Szafraniec Andrzej, Dr. Sci. Tech., Prof. (Poland)
Qawaqzeh Mohamed, PhD, Prof. (Jordan)
Burian S., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Halko S., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Gryb O., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Karpaliuk I., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Kvitka S., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Kuznietsov M., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Lysenko O., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Miroshnyk O., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Moroz O., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Pliuhin V., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)

**КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ**

Гавриленко Є. А., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Гнатушенко В. В., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Гумен О. М., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Дашкевич А. О., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Лубко Д. В., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Ляковська С.Є., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Малкіна В. М., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Мацулевич О. Є., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Холодняк Ю. В., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Яблонський П. М., канд. техн. наук, доц. (Україна)

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Дейниченко Г. В., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Євлаш В. В., д-р техн. наук проф. (Україна)
Ломейко О. П., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Паламарчук І. П., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Пилипенко Л. М., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Пріс О. П., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Самойчук К. О., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Сердюк М. Є., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Ялпачик В. Ф., д-р техн. наук, проф. (Україна)

ПРАЦІ**Таврійського державного
агротехнологічного університету****Випуск 23, том 1****Засновник**

Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного

Заснований у 1998 році

Свідоцтво про державну реєстрацію
КВ №24285-14125ПР від 27.12.2019 р.
Виходить 3 рази на рік

Рекомендовано до друку вченою радою
Таврійського державного агротехнологічного
університету
імені Дмитра Моторного
Протокол № 3 від 31.10..2023 р.

«Праці ТДАТУ» включено до **Категорії Б**
Переліку наукових фахових видань України
(науки: технічні), в яких можуть
публікуватися результати дисертаційних
робіт на здобуття наукових ступенів
доктора наук і доктора філософії /
кандидата наук (наказ МОН України від
17.03.2020 р. № 409)

Адреса редакції

Юридична: 72312, Запорізька обл.
м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18
Фактична: 69600, Запорізька обл.
м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 66
<https://oj.tsatu.edu.ua>
DOI: 10.31388/2078-0877-2023-23-1

COMPUTER SCIENCES

Havrylenko Ye., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Hnatushenko V., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Humen O., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Dashkevych A., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Lubko D., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Liaskovska S., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Malkina V., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Matsulevych O., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Kholodniak Y., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Yablonskyi P., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)

FOOD TECHNOLOGIES

Deynichenko G., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Evlash V., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Lomeiko O., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Palamarchuk I., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Pylypenko L., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Priss, O., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Samoichuk K., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Serdyuk M., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Yalpachik V., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)

**PROCEEDINGS OF TAVRIA STATE
AGROTECHNOLOGICAL UNIVERSITY****Issue 23, volume 1****Founder**

Dmytro Motornyi Tavria State
Agrotechnological University

Founded in 1998

Certificate of governmental registration
KB No. 24285-14125ПР dated December 27, 2019
Published 3 times a year

Recommended for publication by the Academic
Board of Dmytro Motornyi Tavria State
Agrotechnological University
Record No. 3 dated October 31, 2023

Proceedings of TSATU is included in the List of
scientific professional editions of Ukraine
(technical sciences), category B, in which the
results of theses for obtaining scientific degrees
of Doctor of Sciences and Doctor of Philosophy /
Candidate of Sciences can be published (order of
the Ministry of Education and Science of Ukraine
dated March 17, 2020, No. 409)

Address of the Editorial office

Legal address: 72312, Zaporizhzhia region
Melitopol, 18, B. Khmelnytskyi Ave.
Actual address: 69600, Zaporizhzhia region
Zaporizhzhia, 66, Zhukovskiy Str.
<https://oj.tsatu.edu.ua>
DOI: 10.31388/2078-0877-2023-23-1



ЗМІСТ / CONTENTS

ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ

- Панченко А. І., Волошина А. А., Мітков В. Б., Волошин А. А.** Вплив конструктивних особливостей планетарних гідромоторів на зміну динамічних характеристик гідроприводів мехатронних систем самохідної техніки 6
Panchenko A., Voloshina A., Mitkov V., Voloshin A. Influence of design features of planetary hydromotors on changing dynamic characteristics of hydraulic drives of mechatronic systems of self-propelled vehicles
- Кюрчев С. В., Самойчук К. О., Ялпачик В. Ф.** Розробка експериментального зразка пульсаційного гомогенізатора молока 27
Kiurchev S., Samoichuk K., Yalpachyk V. Development of the experimental sample of the pulsation milk homogenizer
- Mikulionok I.** Classification and analysis of polymer and rubber waste shredder designs 41
Мікульонюк І. Класифікація та аналіз конструкцій різальних подрібнювачів полімерних і гумових відходів
- Zhuravel D.** Determination of linear dimensions of boxes and thirds of individual castor varieties 63
Журавель Д. Встановлення лінійних розмірів коробочок і третинок окремих сортів ріцини
- Самойчук К. О., Ломейко О. П., Ковальов О. О., Червоткіна О. О.** Зниження енергетичних витрат диспергування за рахунок явища ежекції 77
Samoichuk K., Lomeiko A., Kovalyov A., Chervotkina A. Reduction of energy costs of dispersion due to the ejection phenomenon
- Гриценко О. П., Степаненко С. П.** Дослідження коефіцієнта корисної дії дискової борони від навантаження на сферичний диск 85
Gritsenko O., Stepanenko S. Investigation of the coefficient of the useful effect of a disk harrow from the load on spherical disc
- Юрченко О. Ю., Склабінський В. І., Гусак О. Г.** Вплив гідродинамічних та механічних чинників на формування гранул у грануляційній башті з використанням обертового вібраційного гранулятора 96
Yurchenko O., Sklabinskyi V., Gusak O. Influence of hydrodynamic and mechanical factors on the formation of granules in a granulation tower using a rotating vibrating granulator
- Скляр О. Г., Скляр Р. В., Комар А. С.** Теоретичні аспекти моделювання машинної технології утилізації органічних відходів 104
Skliar O., Skliar R., Komar A. Theoretical aspects of modeling of machine technology of organic waste disposal
- Дереза О. О., Водяницький І. О.** Вдосконалення конструкції вертикального ножового млина 116
Dereza O., Vodyanitskyi I. Improvement of the design of the vertical knife mill



Сушко С. Л., Чижиков І. О. Методика розрахунку параметрів пристрою на основі інжектора вентурі для фертигації плодкових насаджень 126
Sushko S., Chyzhykov I. Method for calculating device parameters based on venturi injector for fruit plant fertigation

Фучаджи Н. О., Ковальов О. О., Кузьмінська І. М., Червоткіна О. О. Дослідження апаратних схем переробки гречки 136
Fuchadzy N., Kovalev O., Kuzminska I., Chervotkina O. Research of vehicle charts of processing of buckwheat

Коробка С.В., Кригуль Р.Є., Бабич М.І., Стукалець І.Г., Сиротюк С.В., Болтянський Б.В. Опис виробничої геліосушарки з тепловим насосом 145
Korobka S., Babych M., Krygul R., Stukalets I., Syrotyuk S., Boltianskyi B. Description of the manufactured helio dryer with heat pump

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

Кідалов В.В., Дяденчук А.Ф. Одержання та вивчення властивостей гетероструктури ZnO/SiC/porous-Si/Si 153
Kidalov V., Dyadenchuk A. Obtaining and studying the ZnO/SiC/porous-Si/Si heterostructure properties

Галько С. В., Мірошник О. О., Shchur Т., Markowska А. Моделювання автономної сонячної електростанції для дослідження режимів її роботи 164
Halko S., Miroshnik O., Syvenko M., Shchur T., Markowska A. Simulation of an autonomous solar power plant to study the modes of its operation

Попова І. О., Квітка С. О., Вовк О. Ю. Дослідження несиметричного режиму на роботу динамічного індуктивного навантаження 179
Popova I., Kvitka S., Vovk O. Investigation of an unbalanced mode in a distribution network with a dynamic inductive load

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Priss O. P., Bulhakov P. O., Kolisnychenko T. O., Gazzavi-Rogozina L. V. Using protective coating for reduction of losses while storing asparagus 188
Прісс О., Булгаков П., Колісниченко Т., Газзаві-Рогозіна Л. Скорочення втрат при зберіганні спаржі зі захисним покриттям

Зарецька Д. К., Сердюк М. Є., Кривонос І. А., Бандура В. М. Заморожений напівфабрикат з додавання обліпихи, як сировина для продуктів функціонального призначення 199
Zaretska D., Serdyuk M., Kryvonos I., Bandura V. Frozen semi-finished product with the addition of sea buckthorn as a raw material for products with a functional purpose

Воробець М. М., Євлаш В. В., Кобаса І. М., Кондрачук І. В. Формування якості хліба пшеничного з добавкою «клітковина гречана» 207
Vorobets M., Evlash V., Kobasa I., Kondrachuk I. Formation of the quality of wheat bread with the addition of «buckwheat fiber»



DOI: 10.31388/2078-0877-2023-23-1-136-144

УДК 631.361.43:664.788.3

Н. О. Фучаджи¹, канд. техн. наук

ORCID: 0000-0001-9433-6282

О. О. Ковальов¹, канд. техн. наук

ORCID: 0000-0002-4974-5201

І. М. Кузьмінська², канд. техн. наук

ORCID: 0000-0002-0053-1501

О. О. Червоткіна¹, асистент

ORCID: 0000-0002-6814-0566

¹ *Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*² *Заклад вищої освіти «Подільський державний Університет»*e-mail: natalia.fuchadzy@tsatu.edu.ua, тел.: +380688778589

ДОСЛІДЖЕННЯ АПАРАТНИХ СХЕМ ПЕРЕРОБКИ ГРЕЧКИ

Анотація Державна програма України має на меті розробку та модернізацію комплексів для переробки зерна на борошно та крупи, переробки на олію олійних культур. Видалення з поверхні ядра плодкових та насінневих оболонок є досить актуальною проблемою круп'яної промисловості. Тому бачимо вирішення цієї актуальної на сьогоднішній день проблеми у визначенні напрямків вдосконалення комплексів обладнання для переробки зерна, а саме гречки.

Рішення проблеми технічного забезпечення автономного виробництва крупів безпосередньо в регіонах вирощування сировини робить необхідним створення нових засобів конкретного технологічного призначення та завершеного технічного рішення у вигляді агрегатного устаткування.

Перспективними для використання є лінії переробки гречки з проміжним відбиранням ядра, яка значною мірою відповідає вимогам ресурсозберігаючих технологій і придатні для лушення гречки без попереднього сортування на фракції.

Для покращення ефективності виробництва проаналізовано сучасний стан та основні напрямки досліджень стосовно модернізацій ліній та розробки комплексів обладнання для децентралізованої переробки гречки. Стаття присвячена питанням дослідження існуючих технологічних схем переробки гречки на крупу.

Ключові слова: схема, гречана крупа, лушення, сортування.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку зернопереробної промисловості існуючі технологічні лінії виробництва круп не в змозі задовольнити потреби децентралізованих підприємств. Значні витрати матеріальних та енергетичних ресурсів в процесі переробки, втрати готової продукції найбільше пов'язані з інертністю централізованих систем переробки гречки та потребують застосування децентралізованого виробництва з розробкою відповідних потокових ліній. [1, 2] Це дослідження дозволить



визначити раціональні технологічні схеми, що забезпечать автономну переробку гречки в малих переробних підприємствах безпосередньо в районах зрощування. [3, 4]

Аналіз останніх досліджень. Значна роль у розробці та вдосконаленні існуючих наукових систем забезпечення галузі належить видатним вченим, які займалися механікою сипких матеріалів та твердого тіла Г. А. Генієву [5, 6], І. І. Артоболевському [7], В. П. Горячкіну [8], М. Н. Летошнєву, П. М. Василенко [9].

Велика кількість наукових робіт й досліджень галузі круп'яного виробництва, що належать В. І. Ільченко, О. Я. Соколова [10, 11], А. Б. Демського [12], Г. Є. Птушкіної [13], В. А. Бутковського [14] присвячена взагалі галузі зернопереробки, не тільки круп'яному виробництву.

Значна кількість наукових досліджень І. І. Блехмана, П. М. Заїки [15], В. М. Цециновського [16], В. В. Гортинського [17] була спрямована на дослідження зв'язку між фізико-механічними властивостями круп'яної сировини та методами впливу на зернівку при її обробці, а також систематизацію існуючого технологічного обладнання, виявлення.

Характерною рисою процесу переробки гречки на крупу, як зауважено в наукових працях [10, 13] є багаторазова повторюваність певних операцій. Використання наявних технологічних схем виробництва, навіть при високому коефіцієнті лушення, призводить до зайвого завантаження технологічного обладнання та різкого збільшення обороту продукту. Коефіцієнт лушення характеризує лише кількість зерна, що піддалася процесу лушення, але не характеризує якість та пофракційний склад отриманого масиву зерна. Відомо, що середній показник отримання ядриці першого гатунку складає менше половини від олушеного зерна, другого сорту – 12 ... 15%, а на долю борошениця та проділу припадає біля 10% [11],

Аналогічні проблеми, що робить неможливим впровадження наявних технологічних систем були розглянуті й іншими авторами. Нажаль, запропоновані варіанти підвищення енергоефективності виробництва не можуть бути застосовані для децентралізованої переробки гречки на крупу, через суттєву розгалуженість.

Доведено, що впровадження саме таких технологічних схем дозволяє досить добре використовувати їх на великих централізованих виробництвах, але невирішеним залишилося питання ефективності проміжного одбирання олушеного зерна в процесі виробництва гречаних круп в умовах децентралізації.

Постановка завдання. Створення агрегатного устаткування для переробки гречки на місцях вирощування сировини, споживання готової продукції та утилізації побічних продуктів виробництва

обумовлює необхідність створення модернізованих поточних ліній децентралізованого виробництва.

Основна частина. Відповідно до способу відокремлення лушених зерен від неолущених розрізняють три принципові схеми лушення [18, 19]:

1. Схема без проміжного відбирання ядра, у якій лушення відбувається конвеєрним способом (рис. 1, 2).

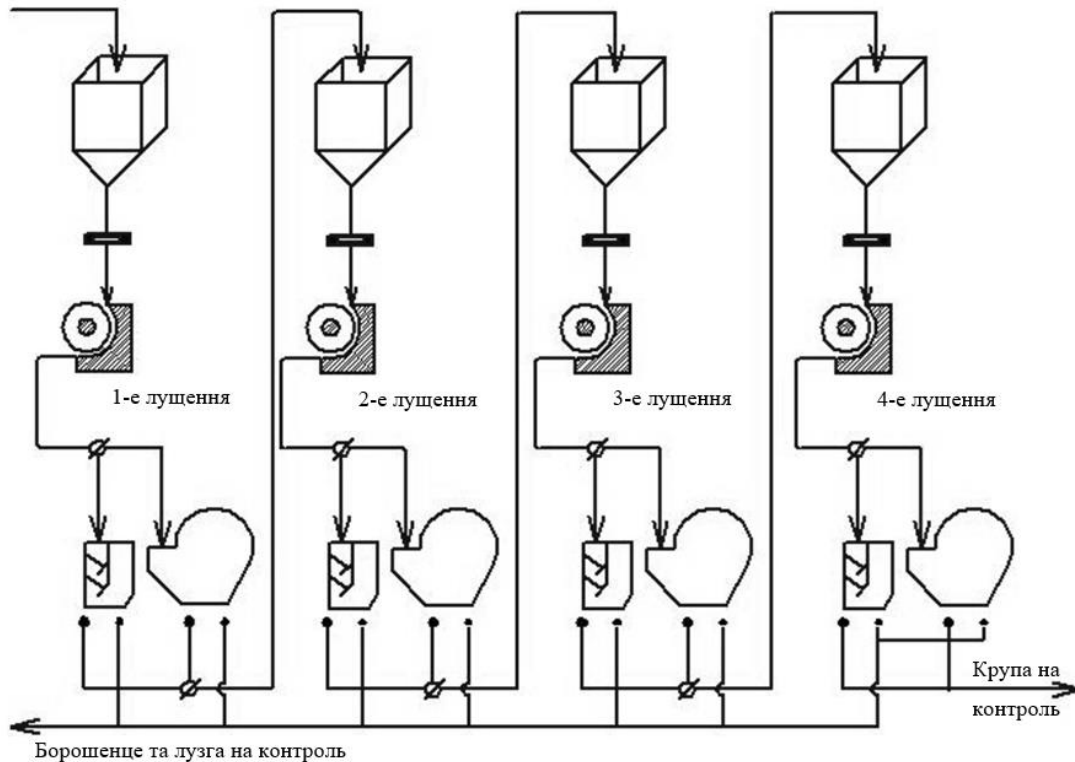


Рис. 1. Принципова схема лушення зерна без проміжного відбирання ядра (I-й спосіб)

В цьому варіанті використання технології зерно лушиться з 3 – 4-хкратним послідовним проходженням через лущильні машини, при цьому відбувається відокремлення тільки лузги після кожної системи лушення (рис. 1), чи з проміжним відбиранням дробленого ядра і борошечця з наступним відокремленням лузги (рис. 2). [20]

2. Схема з проміжним відбиранням ядра та повертанням неолущених зерен в машину, що виконує початкове лушення.

Крупу отримують в результаті відділення ядриці (олущеного зерна гречки) в просіювальних (рис. 3) або круповідокремлювальних машинах (рис. 4) після кожного пропускання гречки через лущильну машину.

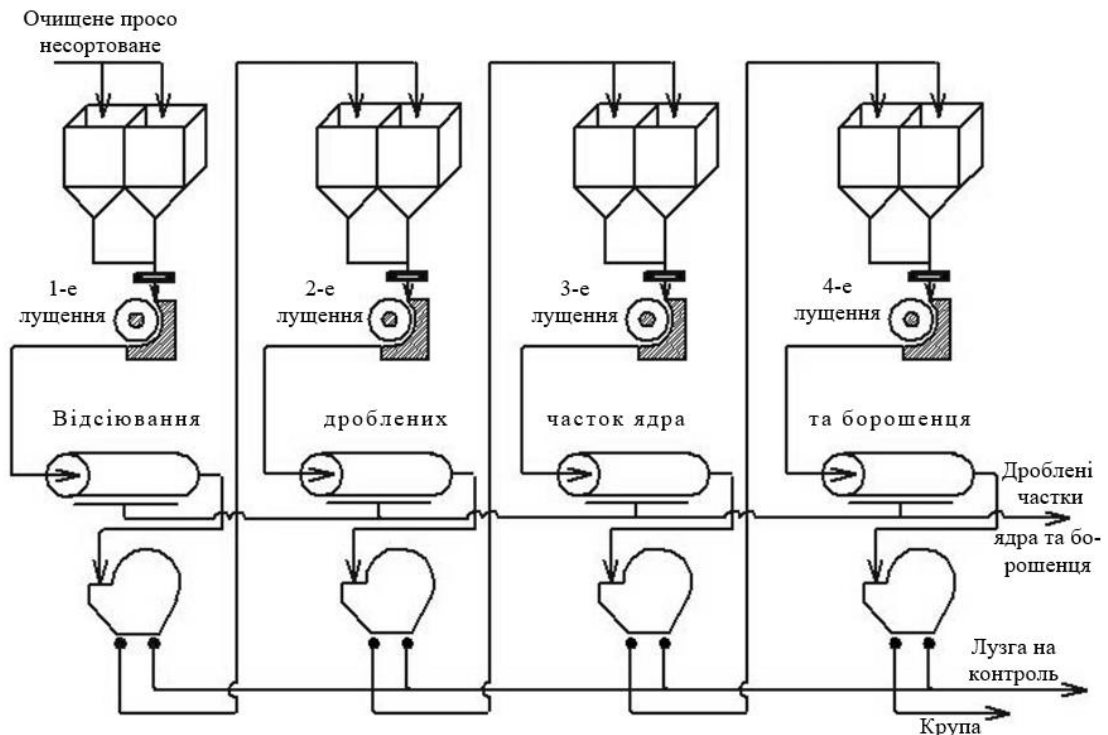


Рис. 2. Принципова схема лущення зерна без проміжного відбирання ядра (II -й спосіб)

3. Схема з проміжним відбиранням ядра та застосуванням окремої «сходової» системи для повторної обробки зерен, які залишилися неолущеними після лущення.

Відповідно до цієї схеми крупу отримують в результаті відокремлення ядра (в сортувальних машинах, тріерах та ін.) після кожного пропускання через луцильні машини, при цьому повертають неолущені зерна на спеціально виділену «сходову» систему (машину для лушення).

Проаналізувавши існуючі схеми лушення виявили, що найбільшу ефективність процесу переробки гречки на крупу досягають при наявності в системі проміжного відбирання ядра та «сходової» системи для повторного лушення лущених зерен, що залишилися після першого пропускання. Що дає можливість значно скоротити оборот продукту, зменшити кількість дробленого ядра, підвищити вихід крупи.

В схемах, в яких відсутнє проміжне видалення ядра, а відокремлюється лише лузга (оболонка), суміш, яка отримана після 1-ого пропускання через машину, надходить на наступну луцильну машину. При цьому частина вже лущених зерен, знов піддається впливу робочих органів машин і дробиться, а дроблене зерно подрібнюється у більшому ступені, що спричиняє втрати ядра та суттєво знижує вихід крупи [21].

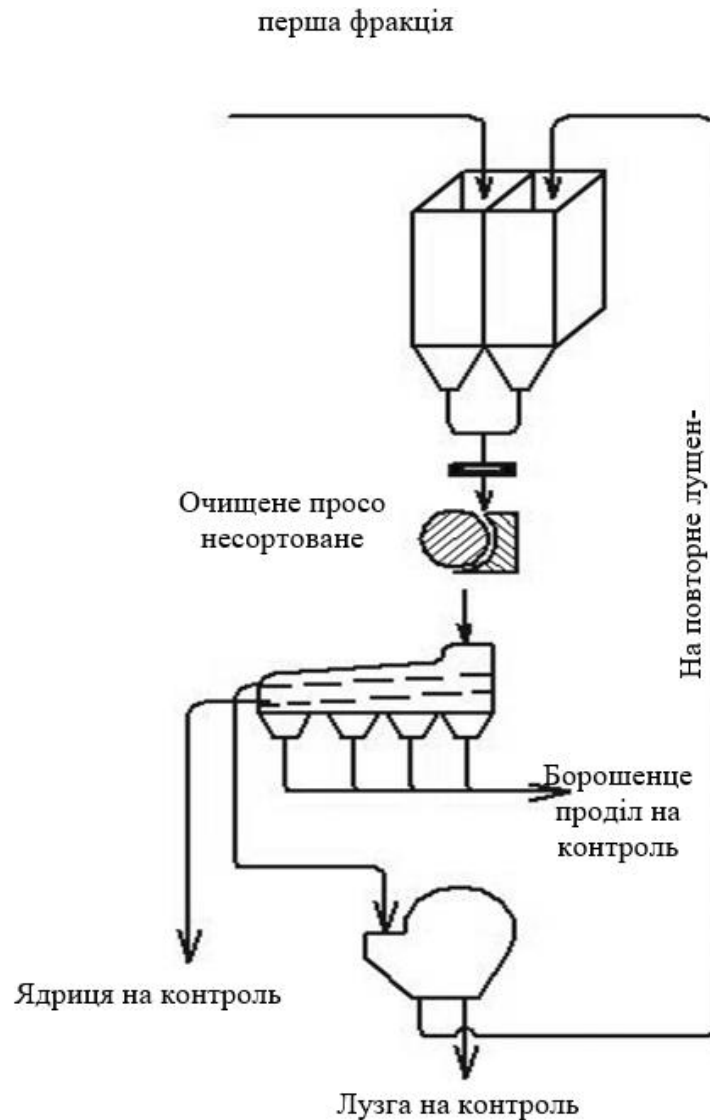


Рис. 3. Принципова схема лушення зерна з використанням просіювальних машин

При включенні в схему проміжного відбирання ядра оборот продукту значно знижується.

При використанні цієї схеми суттєво збільшується загальний вихід крупи, особливо цілого ядра, при значному зменшенні виходу дробленого ядра та борошенця. Зважаючи на вище викладене, при впровадженні процесу отримання гречаної крупи у підприємства малої продуктивності, доцільним є використання саме схеми з проміжним відбиранням ядра після пропускання через луцильну машину.

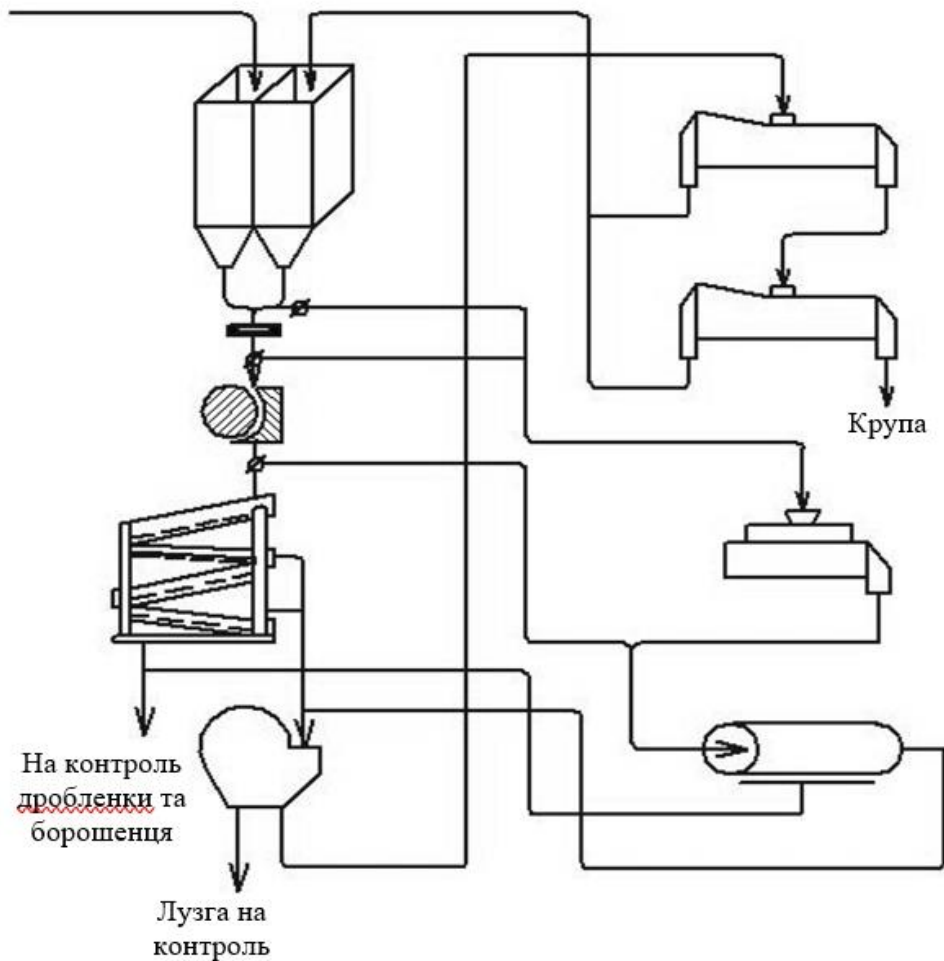


Рис. 4. Принципова схема лущення зерна з використанням круповідокремлювальних машин

Висновки. Вимоги до скорочення кількості операцій технологічних процесів, зменшення витрат енергії на їх реалізацію та підвищення якості кінцевої продукції зумовили створення різних методів підготовки гречки до переробки та інтенсифікації обробних операцій. На їх основі можливе вирішення і конкретних завдань на етапі розробки компактних технологічних процесів виробництва крупи на агрегатному устаткуванні.

Значні витрати матеріальних та енергетичних ресурсів, втрати сировини і готової продукції та висока інертність системи централізованої переробки гречки потребують негайної децентралізації виробництва на базі створення або модернізації технологічного забезпечення малих переробних підприємств.

В результаті аналізу сучасного стану існуючих схем переробки гречки визначити рекомендованою для впровадження схему з проміжним відбиранням ядра після пропускання через луцильну машину.

*Список використаних джерел*

1. Ikubanni P. P., Komolafe O. O., Agboola O. O., Osueke C. O. Moringa seed dehulling machine: a new conceptual design. *Journal of Production Engineering*. 2017. Vol. 20(2). P. 73–78. <http://doi.org/10.24867/JPE-2017-02-073>.
2. Trusova N. V., Hryvkivska O. V., Tanklevska N. S., Vdovenko L. A., Prystemskyi O. S., Skrypnyk S. V. Regional aspect of formation: The potential of financial safety in Agrarian enterprises of Ukraine. *Asia Life Sciences*. 2019. Vol. 1. P. 169–186.
3. Trusova N. V., Tanklevska N. S., Prystemskyi O. S., Hryvkivska O. V., Advokatova N. O. Determinants of the development venture financing of the subjects of Agrarian market of Ukraine. *Asia Life Sciences*, 2019. Vol. 1. P. 377–398.
4. Trusova N. V., Kohut I. A., Osypenko S. A., Radchenko N. G., Rubtsova N. N. Implementation of the results of fiscal decentralization of Ukraine and the countries of the European union. *Journal of Advanced Research in Law and Economics*. 2019. Vol. 10(6). P. 1649–1663. [https://doi.org/10.14505/jarle.v10.6\(44\).07](https://doi.org/10.14505/jarle.v10.6(44).07).
5. Gupta R. K., Das S. K. Performance of centrifugal dehulling system for sunflower seeds. *Journal of Food Engineering*. 1999. Vol. 42(4). P. 191–198. [https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(99\)00119-3](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(99)00119-3).
6. Vishwakarma R. K., Shivhare U. S., Gupta, D. N. [et al.]. Status of pulse milling processes and technologies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2018. Vol. 58(1). P. 1615–1628. <https://doi.org/10.1080/10408398.2016.1274956>.
7. Кузьмінська І. М. Сепарація зернових сумішей у повітряному каналі. *Праці ТДАТУ*. 2019. Вип. 19, т. 1. С. 87–91.
8. Фучаджи Н. О., Верхоланцева В. О., Червоткіна О. О., Паляничка Н. О. Напрямки вдосконалення конструкцій сучасних обрубувальних машин. *Науковий вісник ТДАТУ*. 2023. Вип. 13, т. 2. С. 7–8.
9. Lazaro E. L., Benjamin Y., Mranduji S. M. Development of a Low Cost Machine for Improved Sorghum Dehulling Efficiency Tanzania. *Journal of Agricultural Sciences*. 2019. Vol.12(2). P. 47–54.
10. Bulgakov V., Pascuzzi S., Adamchuk V., Kuvachov V., Nozdrovicky L. Theoretical study of transverse offsets of wide span tractor working implements and their influence on damage to row crops. *Agriculture*. 2019. Vol. 9(144). P. 117-127.
11. Технологическое оборудование предприятий по хранению и переработке зерна / под ред. А. Я. Соколова. 5-е изд. перераб. и доп. Москва: Колос, 1984. 445 с.
12. Волощенко О. С. Дослідження якості гречаних круп, представлених в роздрібному продажі м. Одеса. *Збірка тез доп. 79-ї*



наук конф викл акад , Одеса, 16–1 квітня 2019р. Одеса: ОНАХТ, 2019. С. 18–20.

13. Аникеев А. А. Практическое применение аэродинамического шелушителя. *Хранение и переработка зерна*. 1999. № 1. С. 7–8.

14. Liu C. S., Shang T., Yang S. Q., Wu W. F., Chen S. Y. Analysis on the influence of the exchange area on the heat exchange efficiency during far-infrared convection combination grain drying process. *International Conference on Smart Grid and Electrical Automation (ICSGEA)*. 2017. P. 155–158.

15. Dmitrie A., Ziganshin B., Khaliullin D., Aleshkin A. Study of efficiency of peeling machine with variable deck. *Engineering for rural development*. 2020. Т. 19. Р. 1053–1058. <https://doi.org/10.22616/ERDev.2020.19.TF249>.

16. Solanki C., Mridula D., Aleksha Kudos S. K., Gupta R. K. Buckwheat Dehuller and Optimization of Dehulling Parameters. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2018. Vol. 7(11). P. 1041–1052.

17. Dondee S., Meeso N., Soponronnarit S., Siriamornpun S. Reducing cracking and breakage of soybean grains under combined near-infrared radiation and fluidized-bed drying. *Journal of Food Engineering*. 2011. Vol. 104(1). P. 6–13.

18. Гросул Л. Г. Агрегатне обладнання для переробки зерна. *Техніка АПК*. 1999. № 1. С. 42–43.

19. Фучаджи Н. О. Оптимізація технологічного процесу лущення власнокруп'яних культур : Дис. ... к-та техн. наук: 05.18.03. Херсон, 2006. 168 с.

20. Ялпачик В. Ф., Загорко Н. П., Скляр О. Г., Кюрчев С. В. [та ін.]. Обладнання складів. Зберігання зерна і зернопродуктів. Мелітополь: Видавничий будинок ММД, 2018. 293 с.

21. *Технологічне обладнання борошномельних і круп'яних підприємств*: підручник / О. І. Гапонюк, Л. С. Солдатенко, Л. Г. Гросул, В. Ф. Петько, В. М. Петров, І. І. Гапонюк; під ред. О. І. Гапонюка, Л. С. Солдатенко. Херсон: Олді-плюс, 2018. 752 с

Стаття надійшла до редакції 23.10.2023 р.



N. Fuchadzy¹, O. Kovalev¹, I. Kuzminska², O. Chervotkina¹
¹Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University
²Podillia State University

RESEARCH OF VEHICLE CHARTS OF PROCESSING OF BUCKWHEAT

Summary

The government program envisages perfection and development of complex equipment for processing, grains on a flour and cereal, processing of oil-bearing cultures on oil. Moving away from the surface of kernel of fruit and seminal shells is the issue enough of the day of cereal industry. Requirements to reduction of amount technological processes operations of charges reduction to energy on their realization and upgrading of eventual products stipulated creation of different methods of buckwheat preparation to processing and intensification of finishing operations. On their basis possible decision and concrete tasks on the stage of development of compact technological processes of production of groats on an aggregate equipment. Therefore see the decision of this for today issue of the day by means of determination of directions of perfection of complexes of equipment for processing of grain, namely buckwheats. This research allowed to define rational flowsheets that will provide the autonomous processing of buckwheat in small reproducers directly in the districts of growing.

The considerable charges of material and power resources, loss of raw material and prepared products and high sluggishness of the system of the centralized processing of cultures need immediate decentralization of production on the basis of creation of the technological providing and technical rigging of small reproducers and workshops of farms. The decision of problem of hardware of croups autonomous production irectly in the regions of growing of raw material does the necessity of creation of new facilities of the concrete technological setting and completed technical decision as an aggregate equipment.

Perspective for the use are lines of processing of buckwheat with the intermediate taking away of kernel, that largely corresponds the requirements of resource saving technologies.

For the improvement of efficiency productions are analysed the modern state and basic directions of researches in relation to modernisations of lines and development of complexes of equipment for the decentralizing processing of buckwheat. The article is sanctified to the questions of research of existent flowsheets of buckwheat processing on cereal.

Keywords: chart, buckwheat cereal, shelling, sorting

ПРАЦІ
Таврійського державного агротехнологічного університету

Наукове фахове видання

Випуск 23, том 1

Заснований у 1998 р
Виходить три рази на рік

Свідоцтво про державну реєстрацію
Друкованого засобу масової інформації
Міністерство юстиції
КВ 24285-14125 ПР від 27.12.2019 р.

Відповідальний за випуск – д.т.н., професор Панченко А.І.

Підписано до друку 01.11.2023 р. Формат 60x84/8. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman. Ум.-друк. арк. 15 Наклад 100.
ТОВ «Науково-виробнича компанія «Інтер-М»
Свідоцтво 33 № 26 від 23.06.2008 р.
69014, Україна, м. Запоріжжя, вул. Колерова,5