



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І  
НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ISSN 2307-1699 (Print)  
ISSN 2708-9754 (Online)



# СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ МАШИНИ

**Науково-практичне видання**

**Журнал заснований  
у 1995 році**

*У журналі відображені науково-  
практичні проблеми  
сільськогосподарського  
виробництва.*

*Журнал призначений для наукових і  
науково-педагогічних працівників,  
докторантів, аспірантів, а також  
усіх зацікавлених у розвитку  
сільськогосподарського  
виробництва.*

**Засновник і видавець:**  
*Луцький національний технічний  
університет*

**Випуск 49**

**ТЕХНОЛОГІЯ**

\*\*\*

**ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС**

\*\*\*

**ТЕХНІКА**

**Луцьк 2023**

*Рекомендовано до друку вченою радою  
Луцького національного технічного університету  
(протокол № 12 від 30.06.2023 р.)*

*Журнал включений до категорії «Б» Переліку наукових фахових видань України,  
технічні науки за спеціальностями  
133 Галузеве машинобудування та 208 Агроінженерія  
(наказ Міністерства освіти і науки України № 409 від 17.03.2020 року)*

*Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації  
КВ № 24919-14859 ПР від 30.06.2021 р.*

### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

#### **Головний редактор:**

Ігор ДУДАРЄВ *д.т.н., професор, Луцький національний технічний університет, Україна*

#### **Заступник головного редактора:**

Володимир ДІДУХ *д.т.н., професор, Луцький національний технічний університет, Україна*

#### **Відповідальний секретар:**

Руслан КІРЧУК *к.т.н., професор, Луцький національний технічний університет, Україна*

#### **Члени редакційної колегії:**

Валентин ВЛАДУТ *Ph.D., Національний інститут науково-дослідних розробок машин і установок для сільського господарства та харчової промисловості – INMA, Румунія*

Юрій ГАЙДА *д.с.-г.н., професор, НУ «Чернігівська політехніка», Україна*

Олександр ГЕРАСИМЧУК *к.т.н., доцент, Луцький національний технічний університет, Україна*

Тетяна ГОЛОВЕНКО *д.т.н., доцент, Луцький національний технічний університет, Україна*

Віктор ЗАХАРЧУК *д.т.н., професор, Луцький національний технічний університет, Україна*

Василь ЗАЯЧУК *к.с.-г.н., доцент, Національний лісотехнічний університет України, Україна*

Олена НАЛОБІНА *д.т.н., професор, Національний університет водного господарства та природокористування, Україна*

Світлана ПАНАСЮК *к.т.н., доцент, Луцький національний технічний університет, Україна*

Лукреція ПОПА *Ph.D., Національний інститут науково-дослідних розробок машин і установок для сільського господарства та харчової промисловості – INMA, Румунія*

Віталій ПУЦЬ *к.т.н., доцент, Луцький національний технічний університет, Україна*

Луїс РІБЕЙРО *Ph.D., професор, Політехнічний інститут Браганса – IPB, Португалія*

Роман РОГАТИНСЬКИЙ *д.т.н., професор, Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, Україна*

Ірина ТАРАЙМОВИЧ *к.т.н., доцент, Луцький національний технічний університет, Україна*

Микола ТОЛСТУШКО *к.т.н., доцент, Луцький національний технічний університет, Україна*

Наталія ТОЛСТУШКО *к.т.н., доцент, Луцький національний технічний університет, Україна*

Павло ХОЄЦЬКИЙ *д.с.-г.н., професор, Національний лісотехнічний університет України, Україна*

Віктор ШЕЙЧЕНКО *д.т.н., професор, Полтавський державний аграрний університет, Україна*

Світлана ЯГЕЛЮК *д.т.н., професор, Луцький національний технічний університет, Україна*



**MINISTRY OF EDUCATION  
AND SCIENCE OF UKRAINE**

**LUTSK NATIONAL  
TECHNICAL UNIVERSITY**

ISSN 2307-1699 (Print)  
ISSN 2708-9754 (Online)



# AGRICULTURAL MACHINES

**Scientific and Practical Journal**

**Founded in 1995**

*The scientific and practical problems  
of agricultural production are  
presented.*

*The Journal is intended for science  
officers, lectures, PhD students and  
advanced students and for all those  
interested in the development of  
agricultural production.*

**Founder and publisher:**  
*Lutsk National Technical University*

**Volume 49**

**TECHNOLOGY**

\*\*\*

**TECHNOLOGICAL PROCESS**

\*\*\*

**MACHINERY**

**Lutsk 2023**

UDC 631.3

**Agricultural Machines. Vol. 49. LNTU, Lutsk, 2023. 142 p.**

*Academic Council of Lutsk National Technical University  
confirmed for printing  
(record № 12 dated June, 30, 2023)*

*The Journal is inscribed to the category «Б» of the List of Scientific Professional Publications of Ukraine  
(Technical Sciences by Specialties 133 Industrial Mechanical Engineering, 208 Agricultural Engineering)  
maintained by order of Ministry of Education and Science of Ukraine № 409 dated March, 17, 2020*

*The State Registration Certificate of Printed Mass Media  
KB № 24919-14859 ПП dated June, 30, 2021*

## **EDITORIAL BOARD**

### **Editor-in-Chief:**

Igor DUDAREV *D.Sc., Professor, Lutsk National Technical University, Ukraine*

### **Deputy Editor-in-Chief:**

Volodymyr DIDUKH *D.Sc., Professor, Lutsk National Technical University, Ukraine*

### **Executive Editor:**

Ruslan KIRCHUK *Ph.D., Professor, Lutsk National Technical University, Ukraine*

### **Members of Editorial Board:**

Valentin VLADUT *Ph.D., The National Institute of Research-Development for Machines and Installations Designed for Agriculture and Food Industry – INMA, Romania*  
Yuriy HAYDA *D.Sc., Professor, Chernihiv Polytechnic National University, Ukraine*  
Oleksandr GERASYMCHUK *Ph.D., Assoc. Professor, Lutsk National Technical University, Ukraine*  
Tetiana HOLOVENKO *D.Sc., Assoc. Professor, Lutsk National Technical University, Ukraine*  
Viktor ZAHARCHUK *D.Sc., Professor, Lutsk National Technical University, Ukraine*  
Vasyl ZAYACHUK *Ph.D. Assoc. Professor, Ukrainian National Forestry University, Ukraine*  
Olena NALOBINA *D.Sc., Professor, National University of Water and Environmental Engineering, Ukraine*  
Svitlana PANASYUK *Ph.D., Assoc. Professor, Lutsk National Technical University, Ukraine*  
Lucretia POPA *Ph.D., The National Institute of Research-Development for Machines and Installations Designed for Agriculture and Food Industry – INMA, Romania*  
Vitalii PUTS *Ph.D., Assoc. Professor, Lutsk National Technical University, Ukraine*  
Luis RIBEIRO *Ph.D., Professor, Polytechnic Institute of Bragança – IPB, Portugal*  
Roman ROHATYNSKYI *D.Sc., Professor, Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine*  
Iryna TARAYMOVICH *Ph.D., Assoc. Professor, Lutsk National Technical University, Ukraine*  
Mykola TOLSTUSHKO *Ph.D., Assoc. Professor, Lutsk National Technical University, Ukraine*  
Nataliya TOLSTUSHKO *Ph.D., Assoc. Professor, Lutsk National Technical University, Ukraine*  
Pavlo KHOYETSKYY *D.Sc., Professor, Ukrainian National Forestry University, Ukraine*  
Viktor SHEICHENKO *D.Sc., Professor, Poltava State Agrarian University, Ukraine*  
Svitlana YAHELIUK *D.Sc., Professor, Lutsk National Technical University, Ukraine*