

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



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І
НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ МАШИНИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ СТАТЕЙ

Наукове видання

**Збірник заснований
1995 року**

*У збірнику відображені
наукові досягнення у галузі
агроінженерії
та галузевого
машинобудування.*

*Збірник призначений для
наукових працівників,
викладачів, докторантів
та аспірантів.*

Засновник і видавець:
*Луцький національний
технічний університет*

Випуск 46

ТЕХНОЛОГІЯ

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС

ТЕХНІКА

Луцьк 2021

УДК 631.3

Сільськогосподарські машини. Вип. 46. ЛНТУ, Луцьк, 2021. 134 с.

*Рекомендовано до друку вченою радою
Луцького національного технічного університету
(протокол № 11 від 27.05.2021 р.)*

*Збірник 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)*

*Свідцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
КВ № 15902-4374 ПР від 13.11.2009 р.*

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор:

Ігор ДУДАРСЬВ, *д.т.н., професор, Луцький НТУ, Україна.*

Заступник головного редактора:

Володимир ДІДУХ, *д.т.н., професор, Луцький НТУ, Україна.*

Відповідальний секретар:

Руслан КІРЧУК, *к.т.н., професор, Луцький НТУ, Україна.*

Члени редакційної колегії:

Валентин ВЛАДУТ, *Ph.D., INMA, Румунія;*

Олександр ГЕРАСИМЧУК, *к.т.н., доцент, Луцький НТУ, Україна;*

Тетяна ГОЛОВЕНКО, *д.т.н., доцент, Луцький НТУ, Україна;*

Віктор ЗАХАРЧУК, *д.т.н., професор, Луцький НТУ, Україна;*

Тетяна КУЗЬМІНА, *д.т.н., професор, ХНТУ, Україна;*

Роман КУЗЬМІНСЬКИЙ, *д.т.н., професор, ЛНАУ, Україна;*

Олена НАЛОБІНА, *д.т.н., професор, НУВГП, Україна;*

Віталій ПУЦЬ, *к.т.н., доцент, Луцький НТУ, Україна;*

Луїс РІБЕЙРО, *Ph.D., професор, IPB, Португалія;*

Роман РОГАТИНСЬКИЙ, *д.т.н., професор, ТНТУ ім. І. Пулюя, Україна;*

Микола СВІРЕНЬ, *д.т.н., професор, ЦНТУ, Україна;*

Ганна ТІХОСОВА, *д.т.н., професор, ХНТУ, Україна;*

Микола ТОЛІСТУШКО, *к.т.н., доцент, Луцький НТУ, Україна;*

Наталія ТОЛІСТУШКО, *к.т.н., доцент, Луцький НТУ, Україна;*

Ігор ЦИЗЬ, *к.т.н., доцент, Луцький НТУ, Україна;*

Віктор ШЕЙЧЕНКО, *д.т.н., професор, ПДАА, Україна;*

Олександр ШОВКОМУД, *к.т.н., доцент, Луцький НТУ, Україна.*

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



MINISTRY OF EDUCATION
AND SCIENCE OF UKRAINE

LUTSK NATIONAL
TECHNICAL UNIVERSITY



AGRICULTURAL MACHINES

JOURNAL OF SCIENTIFIC ARTICLES

Scientific Publication

Founded in 1995

*The scientific achievements
in the agricultural
engineering and industrial
mechanical engineering
are presented.*

*The journal is intended for
science officers, lectures,
PhD students and advanced
students.*

Founder and publisher:
*Lutsk National Technical
University*

Volume 46

TECHNOLOGY

TECHNOLOGICAL PROCESS

MACHINERY

Lutsk 2021

UDC 631.3

Agricultural machines. Vol. 46. LNTU, Lutsk, 2021. 134 p.

*Academic Council of Lutsk National Technical University
confirmed for printing
(record № 11 dated May, 27, 2021)*

*The Journal is inscribed to the category “B” 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 № 15902-4374 IIP dated November, 13, 2009*

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief:

Igor DUDAREV, *D.Sc., Professor, Lutsk NTU, Ukraine.*

Deputy Editor-in-Chief:

Volodymyr DIDUKH, *D.Sc., Professor, Lutsk NTU, Ukraine.*

Executive Editor:

Ruslan KIRCHUK, *Ph.D., Professor, Lutsk NTU, Ukraine.*

Members of Editorial Board:

Valentin VLADUT, *Ph.D., INMA, Romania;*

Oleksandr GERASIMCHUK, *Ph.D., Assoc. Professor, Lutsk NTU, Ukraine;*

Tetiana GOLOVENKO, *D.Sc., Assoc. Professor, Lutsk NTU, Ukraine;*

Viktor ZAKHARCHUK, *D.Sc., Professor, Lutsk NTU, Ukraine;*

Tetiana KUZMINA, *D.Sc., Professor, KNTU, Ukraine;*

Roman KUZMINSKY, *D.Sc., Professor, LNAU, Ukraine;*

Olena NALOBINA, *D.Sc., Professor, NUWEE, Ukraine;*

Vitalii PUTS, *Ph.D., Assoc. Professor, Lutsk NTU, Ukraine;*

Luis RIBEIRO, *Ph.D., Professor, IPB, Portugal;*

Roman ROGATINSKY, *D.Sc., Professor, TNTU, Ukraine;*

Mykola SVIREN, *D.Sc., Professor, CUNTU, Ukraine;*

Hanna TIKHOSOVA, *D.Sc., Professor, KNTU, Ukraine;*

Mykola TOLSTUSHKO, *Ph.D., Assoc. Professor, Lutsk NTU, Ukraine;*

Nataliia TOLSTUSHKO, *Ph.D., Assoc. Professor, Lutsk NTU, Ukraine;*

Ihor TSYZ, *Ph.D., Assoc. Professor, Lutsk NTU, Ukraine;*

Viktor SHEYCHENKO, *D.Sc., Professor, PSAA, Ukraine;*

Oleksandr SHOVKOMUD, *Ph.D., Assoc. Professor, Lutsk NTU, Ukraine.*