

УДК 631.431

АБРАЗИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТОВОГО СЕРЕДОВИЩА

О. В. УМІНСЬКИЙ, аспірант
Поліський національний університет, м. Житомир

Сучасне сільське господарство та машинобудування стикаються з проблемою підвищеної абразивності ґрунтового середовища, що негативно впливає на ресурс робочих органів ґрунтообробних та землерийних машин. Абразивні властивості ґрунтів визначають їх здатність руйнувати поверхню металевих деталей, що призводить до зношування, погіршення ефективності роботи техніки та збільшення витрат на ремонт і обслуговування обладнання. У зв'язку з цим актуальним є вивчення механізмів абразивного зношування, характеристик абразивних частинок ґрунту та впливу цих параметрів на експлуатаційні характеристики машин. Проведені попередні дослідження [1, 2, 3, 4, 5] мають важливе значення у розумінні даної проблематики, оскільки комплексно аналізують абразивні властивості ґрунтового середовища, їх взаємозв'язок із механічними характеристиками ґрунтів і вплив факторів самоорганізації ґрунтової маси на інтенсивність зношування робочих органів.

Абразивне зношування є одним із найпоширеніших видів зношування деталей машин. За даними літератури [2], втрати, пов'язані з абразивним зношуванням, можуть складати до 1–4% ВВП розвинених країн, що підкреслює важливість пошуку ефективних методів прогнозування та зменшення цього явища. З огляду на особливості ґрунтового середовища, де основну роль відіграють тверді мінеральні частинки (зокрема кварц та інші абразивні елементи), необхідно враховувати не лише розмірну характеристику абразиву, а й його форму. Дослідження [1, 2] спрямовані на встановлення залежності інтенсивності зношування робочих органів від коефіцієнта форми абразивних частинок ґрунту, що дозволяє розробити методику оцінки абразивних властивостей ґрунтового середовища та прогнозувати їх зміну при експлуатації сільськогосподарської техніки.

Абразивні властивості ґрунтів визначаються сукупністю характеристик, до яких належать:

Механічний склад ґрунту. Частилки кварцу, слюди та інших мінералів, що мають високу твердість, відіграють вирішальну роль у процесі абразивного зношування.

Гранулометричний розподіл. Розмір частинок впливає на інтенсивність зношування: дрібні частки можуть створювати більш рівномірне навантаження, тоді як крупні фракції спричиняють нерівномірне руйнування робочої поверхні.

Коефіцієнт форми частинок (K_f). За даними представленими в роботі [2], визначення цього показника дозволяє кількісно оцінити вплив геометрії абразиву на механізми зношування. За встановленими експериментальними даними, зменшення коефіцієнта форми (що свідчить про округлення частинок)

може знижувати інтенсивність зношування, проте не завжди спостерігається пряма залежність через складність самоорганізації ґрунтового середовища. Автор [2] пропонує математичні моделі, що враховують параметри розміру та форми абразивних частинок. Наприклад, одним із критеріїв є співвідношення між кількістю вершин, їхніми радіусами та різницею діаметрів описаних кіл, що дозволяє отримати величину коефіцієнта форми, за якою можна прогнозувати зношувальну здатність. Отже, експериментальні дані свідчать про те, що збільшення коефіцієнта форми спричиняє зростання інтенсивності зношування робочих органів, що підтверджується графічними залежностями, отриманими в дослідженнях. Дослідження показали, що коефіцієнт форми абразивних частинок ґрунтів України коливається в широких межах (від приблизно 79 до 487,65) залежно від типу ґрунту, розміру фракції та глибини відбору проб.

Отримані результати дослідження мають як наукове, так і практичне значення. По-перше, встановлення залежності абразивної здатності ґрунтового середовища від геометричних параметрів абразиву дозволяє розробити критерії оцінки зношувальних процесів на основі даних мікроскопічного аналізу. По-друге, з урахуванням попередніх досліджень можна впровадити заходи з оптимізації режимів роботи ґрунтообробних та землерийних машин, що сприятиме зменшенню витрат на експлуатацію та підвищенню їх довговічності.

В перспективі доцільно розширити дослідження, включивши аналіз впливу додаткових факторів (вологості, температурного режиму, впливу агрохімічних засобів) на абразивні властивості ґрунтів. Також необхідно розробити комп'ютерні моделі, які дозволять прогнозувати зміни характеристик абразиву в процесі експлуатації, що сприятиме впровадженню адаптивних технологій в агропромисловому комплексі.

Проведене дослідження абразивних властивостей ґрунтів дозволяє зробити наступні висновки:

- Абразивність ґрунту визначається не лише механічним складом, але й геометричними характеристиками абразивних частинок, зокрема їх коефіцієнтом форми, що має прямий зв'язок із інтенсивністю зношування.

- Попередні дослідження демонструють, що зміна форми абразивних частинок в орному шарі ґрунту відбувається під впливом експлуатаційних навантажень, що впливає на зношування робочих органів машин.

- Відбір проб ґрунту з різних глибин показав, що найбільш виражені процеси зношування відбуваються у верхніх шарах, де відбувається інтенсивна взаємодія між абразивними частинками та поверхнею робочих органів.

- Результати дослідження є базою для подальшого розроблення заходів з підвищення довговічності ґрунтообробних та землерийних машин, зокрема через оптимізацію режимів роботи, підбір більш зносостійких матеріалів для робочих органів та застосування технологій, що дозволяють мінімізувати інтенсивність абразивного зношування.

Отже, інтеграція наукових підходів до аналізу абразивних властивостей ґрунту з урахуванням відомих робіт сприятиме вдосконаленню методик

прогнозування зношування та підвищенню ефективності експлуатації сільськогосподарської техніки. Подальші дослідження в цьому напрямку мають велике значення для розробки сучасних технологій, що враховують як фізико-механічні, так і геометричні властивості ґрунтового абразиву.

Список використаних джерел

1. Борак К. В. Прогнозування зміни абразивних властивостей ґрунтів для забезпечення надійної експлуатації робочих органів. *Технічні науки та технології*, 2021. (1(19), 053–064. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2020-1\(19\)-](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2020-1(19)-)

2. Борак К. В. Комплексний підхід підвищення довговічності та зносостійкості робочих органів ґрунтообробних машин : дис. ... д-ра. техн. наук : 05.05.11 / Поліський національний університет, м. Житомир. 2021. 380.

3. Аулін В. В., Тихий А. А. Модель взаємодії дисперсного середовища ґрунту з поверхнею робочих органів ґрунтообробних та землерийних машин. *Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація*. 2014. Вип. 27. С. 140–149.

4. Dvoruk V. I., Borak K. V. Research of the degree of fixation of *Міжнародний науковий журнал “Проблеми трибології”*. Хмельницький, 2019. No 1. С. 67–72.

5. Борак К. В., Руднік Д.І. Абразивні властивості середовища ґрунту. *Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції «Крамаровські читання»*. Київ : НУБІП України. С. 18-21.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***XII Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
118-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
віцепрезидента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***20-21 лютого 2025 року
м. Київ***

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF LIFE AND ENVIRONMENTAL
SCIENCES OF UKRAINE
INSTITUTE OF MECHANICS AND AUTOMATICS OF
AGROINDUSTRIAL PRODUCTION OF THE NATIONAL
ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE
STATE BIOTECHNOLOGICAL UNIVERSITY



PROCEEDINGS

*XII International Scientific and Technical Conference dedicated
to the 118th anniversary of the birth of
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Vice President of the UAAS
KRAMAROV
Volodymyr Savovych
(1906-1987)*

«KRAMAROV'S READINGS»

*February 20-21, 2025
Kyiv*

УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей XII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 118-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, віцепрезидента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 20-21 лют. 2025 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2025. 662 с.

Proceeding of the XII International Scientific and Technical Conference dedicated to the 118th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President of the UAAS Kramarov Volodymyr Savovych (1906–1987), February 20–21, 2025, Kyiv / MES of Ukraine, National University of Life And Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv: Publishing center of NULES of Ukraine, 2025. 662 p.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The Proceedings presents abstracts of reports of scientific and pedagogical workers, research staff, graduate students and students of the NULES of Ukraine, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, in which completed stages of development are considered.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

- Ткачук В. А.** – ректор НУБіП України, голова організаційного комітету;
Тонха О. Л. – проректор з наукової роботи та інноваційної діяльності НУБіП України, заступник голови організаційного комітету;
Ружило З. В. – декан факультету конструювання та дизайну НУБіП України, заступник голови організаційного комітету;
Мельник В. І. – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України, секретар організаційного комітету;
- Члени організаційного комітету:**
Автухов А. К. – завідувач кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка ДБУ;
Адамчук В. В. – директор «ІМА АПВ НААН», академік НААН;
Альмейда А. – професор Політехнічного університету Браганси (Португальська Республіка);
Аулін В. В. – професор кафедри експлуатації та ремонту машин ЦНТУ;
Арак М. – директор Тартуського технічного коледжу м. Тарту (Естонська Республіка);
Банний О. О. – заступник декана факультету конструювання та дизайну НУБіП України;
Бєлоєв Х. – радник ректора Університету «Ангел Кънчев» в м. Русе, академік Болгарської АН (Республіка Болгарія);
Борак К. В. – заступник директора ЖАТФК;
Братішко В. В. – декан МТФ НУБіП України;
Будяй О. В. – директор ТОВ «Манн+Хуммель Фільтрейшн Текнолоджі Україна»;
Булгаков В. М. – завідувач кафедри механіки НУБіП України, академік НААН;
Василенко М. О. – завідувач відділу «ІМА АПВ НААН»;
Васильковський О. М. – завідувач кафедри сільсько-господарського машинобудування ЦНТУ;
Войтюк Д. Г. – професор кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка НУБіП України, член-кореспондент НААН;
Герук С. М. – завідувач кафедри агроінженерії ЖАТФК;
Джеонг Ілля – Голова представництва в Україні «HYUNDAI XITESOLUTION» (Республіка Корея);
Домейка Р. – декан відділення Агроінженірингу, Університету Вітаутаса Великого (Литовська Республіка);
Захарчук О. В. – завідувач відділу ННЦ «ІАЕ», член-кореспондент НААН;
Іванишин В. В. – ректор ЗВО «Подільський ДУ», академік НААН;
Ковалишин С. Й. – декан факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій ЛНУП;
Коренко М. – професор Інституту проєктування та інженерних технологій Словацького аграрного університету в м. Нітра (Словацька Республіка);

- Кувачов В. П.** – декан МТФ ТДАТУ імені Дмитра Моторного;
- Кульгавий В. Ф.** – генеральний директор ВГО «Українська асоціація аграрних інженерів»;
- Кюрчев С. В.** – ректор ТДАТУ імені Дмитра Моторного;
- Литовченко О. В.** – директор ВСП «Ніжинський ФК НУБіП України»;
- Ловейкін В. С.** – завідувач кафедри конструювання машин і обладнання НУБіП України;
- Лопатько К. Г.** – завідувач кафедри технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства НУБіП України;
- Лукач В. С.** – директор ВП «Ніжинський агротехнічний інститут» НУБіП України;
- Мельник В. І.** – провідний науковий співробітник відділу науково-технічної інформації НДЧ НУБіП України;
- Мельник В. І.** – професор кафедри оптимізації технологічних систем в рослинництві ДБУ;
- Надикто В. Т.** – професор ТДАТУ імені Дмитра Моторного, член-кореспондент НААН;
- Науменко О. А.** – професор кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка ДБУ;
- Новак Я.** – професор Університету природничих наук у Любліні (Республіка Польща);
- Новицький А. В.** – завідувач кафедри надійності техніки НУБіП України;
- Ольт Ю.** – професор Інженерного інституту Естонського університету наук про життя (Естонська Республіка);
- Паскуці С.** – професор Департаменту агроекологічних і територіальних наук (DISAAT) університету Альдо Моро в м. Барі (Італійська Республіка);
- Пилипака С. Ф.** – завідувач кафедри нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну НУБіП України;
- Полянський П. М.** – завідувач кафедри загальнотехнічних дисциплін МНАУ;
- Пона Лукреція** – науковий дослідник Національного інституту досліджень і розробок машин і установок для сільського господарства та харчової промисловості (Румунія);
- Продеус О. В.** – керівник відділу збуту Манн+Хуммель GmbH;
- Роговський І. Л.** – завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України;
- Ромасевич Ю. О.** – заступник декана факультету конструювання та дизайну НУБіП України;
- Ревенко Ю. І.** – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України;
- Русінс А.** – директор Улброкського наукового центру Латвійського університету природничих наук і технологій (Латвійська Республіка);
- Саченко В. І.** – Голова Ради Асоціації «Укрмашибуд»;
- Савченко В. М.** – доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу ПНУ;
- Сайчук О. В.** – директор ХДФПК імені В. І. Вернадського;
- Сиволапов О. В.** – директор ТОВ «Індустрія техногруп»;

Тін Ю Чен - голова китайського офісу філії університету в Лінї (Китайська Народна Республіка);

Фіндура П. – проректор Словацького аграрного університету в м. Нітра (Словацька Республіка).

Шарибура А. О. – завідувач кафедри агроінженерії та технічного сервісу ім. О. Семковича ЛНУП;

Яковенко І. А. – завідувач кафедри будівництва НУБіП України.