

УДК 624.014 (076.5)

ЗАХИСТ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ ВІД КОРОЗІЇ

Є. А. БАКУЛІН, доцент; **Ю. В. ОХРИМЕНКО**, студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: bakulin_evgeniy@nubip.edu.ua

Корозія металевих конструкцій є одним із найпоширеніших факторів, що впливають на їхню довговічність, безпечність і експлуатаційну надійність.

Вплив навколишнього середовища, агресивних хімічних сполук, підвищеної вологості та температурних змін призводить до поступового руйнування металевих конструкцій, що може спричинити значні економічні збитки та загрозу безпеці людей.

Відповідно до ДБН В.2.6-198:2014 "Сталеві конструкції. Норми проектування", для забезпечення надійності металевих конструкцій необхідно застосовувати комплексні заходи захисту від корозії. Ці заходи включають правильний вибір матеріалів, конструктивні рішення, антикорозійні покриття, електрохімічний захист та контроль експлуатаційного стану.

Визначення корозійної небезпеки та категорій агресивності середовища.

При проектуванні сталевих конструкцій слід враховувати категорію корозійної агресивності середовища, яка визначає вибір методів захисту. Для

цього застосовуються стандарти ДСТУ ISO 12944-2:2019 (класифікація середовищ) та ДСТУ ISO 9223:2020 (оцінка корозійної активності атмосфери).

Основні категорії корозійного впливу середовища:

- С1 (дуже низька) – сухі приміщення з низькою вологістю.
- С2 (низька) – приміщення з помірною вологістю або сільські райони.
- С3 (середня) – міські та промислові зони із забрудненням повітря.
- С4 (висока) – прибережні райони та промислові об'єкти.
- С5 (дуже висока) – морське узбережжя, хімічні заводи.
- СХ (надзвичайна) – екстремальні умови, наприклад, тропічний клімат або агресивні середовища.

Категорія агресивності визначає необхідний рівень антикорозійного захисту та частоту обслуговування конструкцій.

Існує декілька методів захисту від корозії.

Конструктивний захист. При проектуванні металевих конструкцій потрібно керуватися наступними принципами:

Використання стійких до корозії матеріалів (нержавіюча сталь, сплави алюмінію).

Забезпечення дренажних отворів для запобігання накопиченню вологи.

Мінімізація стиків, зазорів та щілин, у яких може накопичуватися вода або хімічні реагенти.

Захист зварних швів та контактів від впливу зовнішнього середовища.

Захисні покриття є одним із основних методів захисту є нанесення антикорозійних покриттів, які можуть бути:

- Лакофарбові покриття (відповідно до ДСТУ ISO 12944-3:2019), рис.1.



Рис. 1. Нанесення лакофарбового покриття



Рис. 2. Оцинковка металевих деталей

- Металізація (оцинковка, алюмініювання, хромування), рис.2.

• Пластикові та полімерні покриття (застосовуються у хімічно агресивних середовищах).

Сталеві конструкції, які експлуатуються в умовах С4-СХ, потребують багатшарових антикорозійних систем, що включають ґрунтовку, проміжний та фінішний шари покриття.

Електрохімічний захист для конструкцій, що контактують із водним або ґрунтовим середовищем, застосовують катодний захист відповідно до ДСТУ EN 12473:2019 рис.3.



Рис. 3. Катодний захист

Його принципи:

- використання жертвних анодів (цинкових, магнієвих або алюмінієвих).
- застосування протекторного захисту на основі електричного струму.

Катодний захист широко використовується для підземних трубопроводів, мостових опор та морських платформ.

Після закінчення будівництва необхідне контроль і технічне обслуговування металевих конструкцій.

Металеві конструкції потребують регулярного моніторингу стану антикорозійного захисту. Основні вимоги:

- візуальний огляд та оцінка ступеня корозійного пошкодження.
- перевірка товщини та адгезії антикорозійних покриттів.
- вимірювання потенціалу електрохімічного захисту.
- ремонт або заміна пошкоджених захисних шарів.

Для ефективного контролю використовуються сучасні методи неруйнівного контролю (ультразвуковий, магнітний, спектральний аналіз).

Застосування конструктивних рішень, антикорозійних покриттів, електрохімічного захисту та регулярного технічного обслуговування дозволяє значно зменшити ризик корозійного пошкодження і продовжити термін служби конструкцій.

Дотримання вимог ДБН та міжнародних стандартів сприяє підвищенню надійності металевих споруд та мінімізації витрат на їхній ремонт і заміну.

Список використаних джерел

1. Сталеві конструкції. Норми проектування : ДБН В.2.6-198:2014 – [Чинні від 2015-01-01]. – К.: Мінрегіон України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2014. – 205 с. – (Державні будівельні норми)

2. Дмитренко Є.А., Андрієвська М.А., Яковенко І.А. Врахування сумісної роботи дисків покриттів зі збірного залізобетону у складі пролітних згинальних металевих конструкцій. *Сучасні будівельні конструкції з металу та деревини*. 2024. Вип. № 28. С. 128–139. <https://doi.org/10.31650/2707-3068-2024-28-128-139>

3. Костира Н.О., Малишев О.М., Бакуліна В.М. Особливості технічного обстеження та паспортизації прийнятих в експлуатацію об'єктів будівництва. *Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research*. 2019. Vol. 10. № 1. P. 165–169. <http://dx.doi.org/10.31548/machenergy2019.01.165>

4. Yakovenko I., Dmytrenko Y., Bakulina V. Construction of Analytical Coupling Model in Reinforced Concrete Structures in the Presence of Discrete Cracks. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. 2022. P.107–120. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85057-9_10

5. Dmytrenko Ye.A., Genzerskiy Yu.V., Yakovenko I.A., Bakulin Ye.A. (2023). Strength Calculation of Normal Cross-Sections of Reinforced Concrete Structures at Flat Bending by the Wood-Armer Method in SP "LIRA SAPR". *AIP Conference Proceedings*. 2678, 020006. Issue 1. 9 p. <https://doi.org/10.1063/5.0118680>

6. URL: <https://online.budstandart.com/ua>

7. URL: <https://www.promstan.com.ua/>

**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.