

**УДК 621.326****КОРОЗІЙНІ ПОШКОДЖЕННЯ ТЕХНІКИ У  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ МАШИНОБУДУВАННІ****Грицай Ю.В., аспірант, Цьонь О.П., к.т.н., Рубінець Н.А., аспірант**  
*(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)*

*Розглянуто особливості корозійних руйнувань деталей сільськогосподарських машин з урахуванням експлуатаційних та кліматичних факторів.*

На швидкість корозійних руйнувань сільськогосподарської техніки впливає ряд факторів, які поділяються на внутрішні і зовнішні [1, 2, 3]. Внутрішні фактори корозії пов'язані з природою і структурою металів, конструктивними особливостями складових одиниць, деталей, т.д. Зовнішні фактори впливають на протікання корозійних руйнувань під впливом навколишнього середовища.

Атмосферна корозія металів – найбільш поширений вид корозії. 80% металевих конструкцій експлуатуються в атмосферних умовах. Швидкість атмосферної корозії сільськогосподарської техніки зв'язана з кліматичними і температурно-вологісними характеристиками регіонів, із ступенем забруднення атмосфери пиловидними частинками органічного та неорганічного походження, корозійно-активними газами.

Протикорозійний захист має велике значення для забезпечення працездатного стану техніки і зниження витрат на ремонт і технічне обслуговування. Надзвичайно важливим є вирішення проблематики протикорозійного захисту сільськогосподарських машин та сільськогосподарської техніки в аграрному виробництві. Гострою є необхідність всебічних досліджень процесів корозії, корозійної втоми і корозійно-механічного зносу, таких машин та агрегатів.

У наукових працях [4, 5] сформульовані загальні принципи системи забезпечення збереженості сільськогосподарського машинно-тракторного парку (МТП), розроблено технологічні та технічні методи виконання робіт із забезпечення протикорозійного захисту сільськогосподарської техніки.

Наслідки економічної кризи для сільськогосподарських товаровиробників виявилися катастрофічними. Низькими темпами триває оновлення МТП. Характерною ознакою сьогодення стало використання техніки, фактичний термін служби якої перевищує нормативний в рази. Тому зростає необхідність впровадження заходів, спрямованих на збереження ресурсу діючих машин, в тому числі і робіт із забезпечення збереженості та протикорозійного захисту МТП.

Перед фермерськими господарствами проблема зберігання машин стоїть ще гостріше, порівняно з агрохолдингами, які у роботі використовують дорогі імпортні матеріали і техніку. Невеликі господарства в аграрному виробництві використовують спеціалізовану с/г техніку в межах 50 днів на рік, причому часто повністю відсутні криті майданчики і стоянки з опаленням та твердим покриттям для зберігання машин. У багатьох господарствах бракує фахівців, здатних займатися підготовкою до зберігання, обслуговуванням під час зберігання і зняття техніки із зберігання. Все це призводить до завищених витрат коштів на відновлення машин до працездатного стану, скорочує термін служби техніки [1, 5].

Аналіз умов роботи розкидачів органічних і мінеральних добрив, зернозбиральних комбайнів, тракторів, іншої техніки дозволив виявити основні фактори, які викликають руйнування деталей, складальних одиниць і з'єднань:

- агресивність і абразивність зовнішнього середовища, що зумовлено наявністю частинок ґрунту і добрив на поверхнях сільськогосподарських машин;
- вплив температури та атмосферних опадів, що сприяє утворенню поверхневої вологої плівки;
- динамічні навантаження;
- початковий стан поверхонь: шорсткість, твердість і т. д.

Постійний вплив комбінацій вказаних факторів викликає руйнування елементів конструкції. Найбільш типовими видами руйнувань є: атмосферна корозія, корозійно-механічний знос, корозійна втома, корозійне розтріскування, фретинг-корозія. Дослідження стану сільськогосподарської техніки, особливо мобільної, після 1...3 років експлуатації дозволяє зробити висновок: корозійного впливу в тій чи іншій мірі зазнають більше 70...80% складальних одиниць і деталей машин. Отже, корозійне і корозійно-втомне руйнування є об'єктивним і закономірним результатом впливу оточуючого середовища, динамічних навантажень, термодинамічної нестійкості металевих матеріалів, з яких виготовлені деталі машин. Корозійні руйнування викликають втрату в масі, інтенсифікують зношування з'єднань, змінюють шорсткість поверхонь деталей, знижують втомну міцність, викликаючи появу різноманітних тріщин і розривів металу, особливо в тонкостінних металоконструкціях і зварних з'єднань. Внаслідок цього знижується працездатність і ресурс машин та їх елементів, зростають затрати на ремонт, усунення наслідків відмов [2, 3, 4].

У конструкціях с/г машин, зокрема розкидачів органічних і особливо мінеральних добрив значна частина металоконструкцій знаходиться під безпосереднім впливом агресивних середовищ у поєднанні з динамічними навантаженнями, виникаючими при виконанні технологічних процесів [6].

Це призводить до суттєвих корозійних і корозійно-втомних пошкоджень. Отже, за оцінкою корозійних руйнувань агрегатів, деталей і з'єднань металоконструкцій сільськогосподарських машин, найбільш схильні до корозії тонколистові металоконструкції, обшивка машин, зуби зірочок, шківни,

сегменти ріжучих апаратів комбайнів, втулочково-роликові ланцюги, зварні з'єднання та ін.

Найбільш небезпечні відносно корозії металів мінеральні добрива та отрутохімікати. Тому практичну цінність має оцінка руйнування типових металевих матеріалів сільськогосподарських машин в корозійно-активних середовищах добрив [7]. Обстеження машин з позицій корозійної пошкодженості вказують, що найбільш інтенсивно руйнуються деталі металоконструкцій с/г машин, розташовані в нижній частині, з причини тривалого контакту з агресивним середовищем. На поверхнях часто спостерігаються корозійні пітинги, тріщини, збільшені зазори в з'єднаннях (рис. 1) [8].

Пітинги є не лише концентратором напружень, також причиною інтенсифікації протікання корозійних процесів: всередині пітинга швидкість анодної реакції підвищується більше ніж у 1000 разів.



Рис. 1. Корозійні пошкодження металоконструкції розкидача твердих органічних добрив

Корозійно-втомне руйнування характеризується руйнуванням металоконструкцій від сумісної дії двох одночасних процесів: електрохімічної взаємодії металу з агресивним середовищем і втомного зародження та розвитку тріщин при статичних і динамічних навантаженнях. Корозія найбільш небезпечна для деталей, що працюють при циклічних або ударних навантаженнях (пружини, пружинні лапи культиваторів, осі, вали і т. д.). Термін служби деталей внаслідок втомних руйнувань на практиці дуже часто скорочується на 40...60% [9].

### Список літератури

1. Рячев Х. Справочник по коррозии / Х.Рячев, С.Стефанова. – Москва, 1974. – 87 с.
2. Северный А.Э. Сохраняемость и защита от коррозии сельскохозяйственной техники [Текст] / А.Э. Северный. – М.: ГОСНИТИ, 1993.

– 234 с.

3. Севернев М.М. Износ и коррозия сельскохозяйственных машин / М.М. Севернев, Н.Н. Подлекарев, В.Ш. Сохадзе и др.; под ред. М.М. Севернева. – Минск: Беларус. навука, 2011. – 332 с.

4. Погорелый Л.В. Испытания сельскохозяйственной техники: научно-методические основы оценки прогнозирования надежности сельскохозяйственных машин / Л.В.Погорелый, В.Я.Анилович. – Феникс, 2004. – 208 с.

5. Шлугер М.А.. Коррозия и защита металлов / М.А.Шлугер, Ф.Ф.Ажогин, Е.А.Ефимов. – Москва: Металлургия, 1981. – 93 с.

6. Попович П. Вплив експлуатаційних середовищ на поширення поверхневих корозійно-втомних тріщин в елементах конструкцій сільськогосподарських машин / П. Попович, О. Цьонь, Т. Довбуш // Вісник ХНТУ. Машинобудування, автоматизація виробництва та процеси механічної обробки. – 2014. – Т. 75, № 3. – С. 157–166.

7. Popovich P. V. Corrosion and Electrochemical Behaviors of 20 Steel and St.3 Steel in Ammonium Sulfate and Nitrophoska / P. V. Popovich, Z. B. Slobodyan // Materials Science. – 2014.– Vol. 49, 6. – P. 819–826.

8. Popovich P. V. Influence of Organic Fertilizers on the Corrosion-Electrochemical Characteristics of Low-Carbon Steels / P. V. Popovich, L. A. Mahlatyuk, R. B. Kurovych // Materials Science. – 2014. – Vol. 50, 2 – P. 284–289.

9. Попович П.В. Ресурс роботи несучих систем причепів з урахуванням впливу експлуатаційних середовищ / П.В.Попович, О.П.Цьонь, Т.Л. Попович / Сільськогосподарські машини: Зб. наук. ст. – Вип. 31. – Луцьк: РВВ Луцького НТУ, 2015. – С. 144–152.

## Аннотация

### Коррозионные повреждение техники в сельскохозяйственном машиностроении

Грицай Ю.В., Цен О.П., Рубинец Н.А.

*Рассмотрены особенности коррозионных разрушений деталей сельскохозяйственных машин с учетом эксплуатационных и климатических факторов*

## Abstract

### Corrosion damage to equipment in agricultural engineering

Y.Gritsay, O.Tson, N.Rubinets

*The features of corrosion damage parts of agricultural machinery on the basis of operational and climatic factors*