



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**ДСТУ ISO 12944-6:20XX
(ISO 12944-6:2018, IDT)**

ФАРБИ ТА ЛАКИ.

**ЗАХИСТ ВІД КОРОЗІЇ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗАХИСНИМИ
ЛАКОФАРБОВИМИ СИСТЕМАМИ.
ЧАСТИНА. 6 ЛАБОРАТОРНІ МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ**

(Проект, перша редакція)

**Київ
ДП «УкрНДНЦ»
2020**

ПЕРЕДМОВА

1. РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Лаки та фарби» (ТК 168)

2. ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» від _____
№ _____ з _____

3. Національний стандарт відповідає ISO 12944-6:2018 «Paints and varnishes -- Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 6: Laboratory performance test methods» (Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 6. Лабораторні методи випробувань).

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4. Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України

5. НА ЗАМІНУ ДСТУ ISO 12944-6:2019

**Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати,
здля розповсюдження та розповсюджувати як офіційне видання
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях
інформації без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи**

ДП «УкрНДНЦ», 2020

ЗМІСТ

Національний вступ	IV
Вступ	VI
1 Сфера застосування.....	1

2	Нормативні посилання	2
3	Терміни та визначення.....	3
4	Загальна вступ.....	6
4.1	Зв'язок між штучним старінням та природною експозицією.....	7
4.2	Випробування, що проводяться додатково.....	8
5	Випробування.....	8
5.1	Випробувальні пластини.....	8
5.1.1	Вуглецева сталь	8
5.1.2	Гаряча гальванізована сталь	9
5.1.3	Металеві покриття з термічним напиленням.....	9
5.2	Відбор проб лакофарбового матеріалу.....	9
5.3	Кількість випробувальних пластин.....	9
5.4	Системи лакофарбових покриттів.....	10
5.5	Системи порівняння	11
5.6	Методи та тривалість випробувань	11
6	Оцінка лакофарбових систем	13
6.1	Загальні положення.....	13
6.2	Попередня оцінка перед штучним старінням	13
6.3	Оцінка після штучного старіння протягом вказанного часу... 13	
7	Протокол випробування.....	15
	Додаток А (нормативний) Лінійний надріз для випробувань згідно ISO 9227 та тесту на циклічне старіння згідно ISO 12944-9.....	17
	Додаток В (нормативний) Тест на циклічне старіння	19
	Бібліографія	20
	Додаток НА (довідковий) Перелік національних стандартів України, ідентичних міжнародним нормативним документам, посилання на які є в цьому стандарті.....	21

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт ДСТУ ISO 12944-6:20XX (ISO 12944-6:2018, IDT) прийнятий методом перекладу, — ідентичний ISO 12944-6:2018 Paints and varnishes -- Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 6: Laboratory performance test methods» (Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 6. Лабораторні методи випробувань) (версія en).

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт в Україні – ТК 168 «Лаки та фарби».

Цей стандарт прийнято на заміну ДСТУ ISO 12944-6:2019 (ISO 12944-6:2018, IDT), прийнятого методом підтвердження.

У стандарті зазначено вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей міжнародний стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову» і «Національний вступ» оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- вилучено попередній довідковий матеріал «Передмова» до ISO 12944-6:2018;
- у розділі 2 «Нормативні посилання» та «Бібліографія» наведене «Національне пояснення», виділене рамкою;
- долучено довідковий додаток НА (Перелік національних стандартів України, ідентичних міжнародним нормативним документам, посилання на які є в цьому стандарті);
- позначки одиниць вимірювання відповідають вимогам системи стандартів ДСТУ ISO 80000:2016 «Величини та одиниці».

Копії нормативних документів, на які є посилання в цьому стандарті, можна отримати в Національному фонді нормативних документів.

ВСТУП

Незахищена сталь в атмосфері, у воді та в ґрунті піддається корозії, яка може призвести до її пошкодження. Тому, щоб уникнути корозійного руйнування, сталеві конструкції, як правило, захищають таким чином, щоб вони витримували корозійні впливи, яким вони будуть піддаватися протягом зазначеного терміну служби конструкції.

Існують різні способи захисту сталевих конструкцій від корозії. Стандарт ISO 12944 (всі частини) стосується захисту лакофарбовими системами та охоплює, в різних частинах всі особливості, що важливі для досягнення відповідного захисту від корозії. За погодженням між зацікавленими сторонами, можливі додаткові або інші заходи.

З метою забезпечення ефективного антикорозійного захисту металоконструкцій власники таких споруд, проектувальники, консультанти, компанії, що виконують роботи з захисту від корозії, інспектори захисних покриттів та виробники лакофарбових матеріалів повинні мати в своєму розпорядженні в стислому вигляді сучасну інформацію щодо захисту від корозії лакофарбовими системами. Дуже важливо, щоб така інформація була за можливості повною, однозначно та легко зрозумілою, щоб уникнути труднощів і непорозумінь між сторонами, які мають відношення до практичної реалізації захисних робіт.

Стандарт ISO 12944 (всі частини) призначений для надання цієї інформації у вигляді серії інструкцій. Його застосування потребує певної технічної кваліфікації. Також передбачається, що користувач ISO 12944 (всі частини) вже знайомий з іншими відповідними міжнародними стандартами, зокрема з тими, що стосуються підготовки поверхні.

Хоча ISO 12944 (всі частини) не стосується фінансових та контрактних питань, звертає на себе увагу той факт, що значні ускладнення, пов'язані з недостатнім захистом від корозії, невідповідність

вимогам та рекомендаціям, наданим у ISO 12944 (всі частини), можуть призвести до суттєвих фінансових наслідків.

ISO 12944-1 визначає загальну сферу застосування ISO 12944. У цій частині представлені деякі основні терміни та визначення, а також загальний вступ до інших частин ISO 12944. Крім того, він містить загальні положення щодо охорони здоров'я, безпеки та захисту навколишнього середовища, а також керівництво з використання ISO 12944 (всі частини) для даного проекту.

Цей документ передбачає спосіб оцінки лакофарбових систем за допомогою лабораторних випробувань для того, щоб мати можливість вибрати найбільш придатну систему.

Проведення тесту на циклічне старіння згідно з Додатком В вводить в рамках цього документу. В даний час він використовується в C5 VH/N і C4 VH. У випадку C5 H і C4 VH тестовий режим, включаючи тести на сольовий туман і тест на конденсацію, все ще може бути використаний як альтернатива тесту на циклічне старіння. У майбутньому передбачається видалити тести на сольовий туман і конденсацію як альтернативу для циклічних іспитів для C5 H і C4 VH.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ФАРБИ ТА ЛАКИ.

**ЗАХИСТ ВІД КОРОЗІЇ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗАХИСНИМИ
ЛАКОФАРБОВИМИ СИСТЕМАМИ.**

Частина 6. ЛАБОРАТОРНІ МЕТОДИ ВИПРОБОВУВАНЬ

PAINTS AND VARNISHES

CORROSION PROTECTION OF STEEL STRUCTURES BY
PROTECTIVE PAINT SYSTEMS

Part 6: Laboratory performance test methods

Чинний від _____

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей документ описує лабораторні методи та оцінювання лакофарбових систем для захисту від корозії конструкцій з вуглецевої сталі.

Результати іспитів передбачається враховувати при виборі найбільш доцільних лакофарбових систем, а не як точну інформацію щодо визначення довговічності.

Цей документ охоплює захисні лакофарбові системи, призначені для нанесення на сталь без покриття, гаряче оцинковану сталь відповідно до ISO 1461 та сталеві поверхні з термічно нанесеним металевим покриттям згідно з ISO 2063-1 та ISO 2063-2.

Цей документ не поширюється на системи захисних фарб для гальванічної або раніше пофарбованої сталі.

Розглянуто середовища для категорій корозії від C2 до C5 та Im1 до Im3, що визначені у ISO 12944-2.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наступні нормативні документи містять інформацію, яка повністю або частково становить положення цього стандарту.

Для датованих посилань, застосовується тільки зазначена версія. Для недатованих посилань застосовується останнє видання наведеного документа (включаючи будь-які зміни).

ISO 1461, Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles — Specifications and test methods

ISO 1513, Paints and varnishes — Examination and preparation of test samples

ISO 2063-1, Thermal spraying — Zinc, aluminium and their alloys — Part 1: Design considerations and quality requirements for corrosion protection systems

ISO 2063-2, Thermal spraying — Zinc, aluminium and their alloys — Part 2: Execution of corrosion protection systems

ISO 2409, Paints and varnishes — Cross-cut test

ISO 2808, Paints and varnishes — Determination of film thickness

ISO 2812-2, Paints and varnishes — Determination of resistance to liquids — Part 2: Water immersion method

ISO 3270, Paints and varnishes and their raw materials — Temperatures and humidities for conditioning and testing

ISO 4624, Paints and varnishes — Pull-off test for adhesion

ISO 4628-2, Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 2: Assessment of degree of blistering

ISO 4628-3, Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 3: Assessment of degree of rusting

ISO 4628-4, Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 4: Assessment of degree of cracking

ISO 4628-5, Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 5: Assessment of degree of flaking
ISO 4628-8, Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 8: Assessment of degree of delamination and corrosion around a scribe or other artificial defect

ISO 6270-1, Paints and varnishes — Determination of resistance to humidity — Part 1: Condensation (single-sided exposure)

ISO 7384, Corrosion tests in artificial atmosphere — General requirements

ISO 8501-1, Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Visual assessment of surface cleanliness — Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings

ISO 8503-1, Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates — Part 1: Specifications and definitions for ISO surface profile comparators for the assessment of abrasive blast-cleaned surfaces

ISO 8503-2, Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates — Part 2: Method for the grading of surface profile of abrasive blast-cleaned steel — Comparator procedure

ISO 9227, Corrosion tests in artificial atmospheres — Salt spray tests

ISO 12944-1, Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 1: General introduction

ISO 12944-2, Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 2: Classification of environments

ISO 15528, Paints, varnishes and raw materials for paints and varnishes — Sampling

ISO 19840, Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Measurement of, and acceptance criteria for, the thickness of dry films on rough surfaces

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 1461 Гальванічні покриття зануренням у гарячий розплав виробів з чавуну і сталі. Технічні умови та методи випробування

ISO 1513:2014 Фарби та лаки. Перевіряння та готування проб для випробування

ISO 2063-1 Термічне напилення. Цинк, алюміній та їх сплави. Частина 1. Проектне улаштування та вимоги щодо якості систем захисту від корозії

ISO 2063-2 Термічне напилення. Цинк, алюміній та їх сплави. Частина 2. Ефективність систем антикорозійного захисту

ISO 2409:2019 Фарби та лаки. Випробування методом решітчастих надрізів

ISO 2808:2019 Фарби та лаки. Визначення товщини плівки

ISO 2812-2:2015 Фарби та лаки. Визначення стійкості до впливу рідин. Частина 2. Метод занурення у воду

ISO 3270:2015 Фарби, лаки та сировина для них. Значення температури і вологості для кондиціювання та випробувань

ISO 4624:2019 Фарби та лаки. Визначення адгезії методом відриву

ISO 4628-1:2015 Фарби та лаки. Оцінювання руйнувань лакофарбових покриттів. Визначення кількості, розмірів дефектів та інтенсивності однорідних змін зовнішнього вигляду. Частина 1. Основні принципи та система оцінювання

ISO 4628-2:2015 Фарби та лаки. Оцінювання руйнувань лакофарбових покриттів. Визначення кількості, розмірів дефектів та інтенсивності однорідних змін зовнішнього вигляду. Частина 2. Оцінювання ступеня утворення пухирців

ISO 4628-3:2015 Фарби та лаки. Оцінювання руйнувань лакофарбових покриттів. Визначення кількості, розмірів дефектів та інтенсивності однорідних змін зовнішнього вигляду. Частина 3. Оцінювання ступеня іржавіння

ISO 4628-4:2015 Фарби та лаки. Оцінювання руйнувань лакофарбових покриттів. Визначення кількості, розмірів дефектів та інтенсивності однорідних змін зовнішнього вигляду. Частина 4. Оцінювання ступеня розтріскування

ISO 4628-5:2015 Фарби та лаки. Оцінювання руйнувань лакофарбових покриттів. Визначення кількості, розмірів дефектів та інтенсивності однорідних змін зовнішнього вигляду. Частина 5. Оцінювання ступеня луцення

ISO 6270-1:2015 Фарби та лаки. Визначення вологостійкості. Частина 1. Безперервна конденсація

ISO 8501-1:2015 Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібної продукції. Візуальне оцінювання чистоти поверхні. Частина 1. Ступені іржавіння та ступені підготовки непофарбованих сталевих поверхонь і сталевих поверхонь після повного видалення попередніх покриттів

ISO 8503-1:2015 Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібної продукції. Характеристики шорсткості сталевих поверхонь після струминного очищення. Частина 1. Технічні характеристики та визначення для компараторів, що порівнюють ISO профілі поверхні після абразивоструминного очищення

ISO 8503-2:2015 Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібної продукції. Характеристики шорсткості сталевих поверхонь після струминного очищення. Частина 2. Метод класифікації профілів сталевих поверхонь після абразивоструминного очищення. Методика із застосуванням компаратора

ISO 9227:2015 Випробування на корозію в штучних атмосферах. Випробування соляним туманом

ISO 12944-1:2019 Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 1. Загальний вступ

ISO 12944-2:2019 Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 2. Класифікація середовищ

ISO 15528:2015 Фарби, лаки та сировина для фарб і лаків. Відбирання проб

ISO 19840:2015 Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Вимірювання й критерії прийнятності товщини сухих плівок покриття на шорстких поверхнях

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

При застосуванні цього документу використовують терміни та визначення наведені в ISO 12944-1, а також наступні.

ISO та IEC підтримують термінологічні бази даних для використання під час стандартизації за наступними адресами:

- IEC Electropedia: <http://www.electropedia.org/>
- ISO Інтернет-платформа: <https://www.iso.org/obp>

3.1 Штучне старіння (*artificial ageing*)

процедура, що призначена для прискорення старіння лакофарбової системи, тобто зменшення корозійно-захисної ефективності більш швидко, ніж за рахунок природних чинників.

4 ЗАГАЛЬНИЙ ВСТУП

4.1 Зв'язок між штучним старінням та природною експозицією

Вибір лакофарбової системи для конкретної ситуації має переважно базуватися на досвіді використання системи в аналогічних випадках. Причина полягає в тому, що довговічність системи фарби залежить від багатьох зовнішніх факторів, таких як навколишнє середовище, тип конструкції, підготовка поверхні, а також процедури нанесення і сушіння.

Звичайно, довговічність також пов'язана з хімічними та фізичними характеристиками системи, напр. тип плівкоутворюючої речовини і товщина сухої плівки. Вплив цих характеристик на довговічність можна оцінити за допомогою тестів штучного старіння. Найбільш важливими є стійкість до води або вологи, а також до сольового туману, як вказівка на вологу адгезію і бар'єрні властивості. Випробування на старіння та довговічність, що вказані тут та надалі, були обрані для забезпечення, з великою ймовірністю, того, що лакофарбові системи дійсно мають характеристики, необхідні для забезпечення довговічності, необхідної у передбачуваному застосуванні.

Однак результати тестів на штучне старіння повинні використовуватися з обережністю. Необхідно чітко розуміти, що штучне старіння не обов'язково матиме такий самий ефект, як природний вплив.

На розвиток деградації впливають багато факторів, і в лабораторії неможливо належним чином прискорити їх. Тому важко зробити достовірне ранжування лакофарбових систем дуже різного складу від тестів штучного старіння в лабораторії. Це іноді може призвести до відхилення насправді ефективних систем захисних фарб, оскільки вони не можуть пройти ці випробування. Рекомендується, щоб випробування на природній експозиції завжди проводилися таким чином, щоб у довгостроковій перспективі такі аномалії могли бути виключені.

4.2 Випробування, що проводяться додатково

Додаткові випробування рекомендуються, якщо

- a) необхідна додаткова інформація щодо захисту від корозії;
- b) необхідна хімічна стійкість;
- c) необхідна механічна стійкість;
- d) застосовується катодний захист.

Додаткові методи випробувань можуть бути узгоджені між зацікавленими сторонами.

5 ВИПРОБУВАННЯ

5.1 Випробувальні пластини

5.1.1 Вуглецева сталь

Випробувальні пластини виготовляються з того ж типу сталі, що і на практиці, якщо не домовлено про інше. Мінімальний розмір панелі має бути 150 мм × 75 мм. Товщина панелі буде залежати від випробування, але не менше ніж 3 мм. Якщо не узгоджено інше, поверхню панелі готують методом абразиво-струменевого очищення до мінімального рівня підготовки поверхні Sa 2½, як це визначено в ISO 8501-1. Шорсткість поверхні (профіль) повинен відповідати "середньому (G)", як визначено в ISO 8503-1. Його можна перевірити за допомогою компаратора, визначеного в ISO 8503-2. Пластини не повинні бути вигнутими. В усіх

інших аспектах випробувальні пластини повинні відповідати стандарту ISO 7384.

5.1.2 Гаряча гальванізована сталь

Випробувальні пластини виготовляються з гаряче гальванізованої сталі відповідно до ISO 1461, якщо не узгоджено інше. Розмір і товщина мають бути такими ж, як і для пластин з вуглецевої сталі. Підготовка поверхні повинна бути узгодженою між зацікавленими сторонами. Відповідні способи підготовки поверхні наведені в ISO 12944-4 та ISO 12944-5: 2018, Додаток В. Товщина шару цинку повинна бути визначена та задокументована в Протоколі випробування.

5.1.3 Металеві покриття з термічним напиленням

Випробувальні панелі повинні бути виготовлені зі сталі з термічним напиленням металевого покриття відповідно до ISO 2063-1 та ISO 2063-2, якщо не узгоджено інше. Розмір і товщина мають бути такими ж, як для сталевих пластин. Підготовка поверхні повинна бути узгодженою між зацікавленими сторонами. Придатні способи підготовки поверхні наведені в ISO 12944-4 та ISO 12944-5:2018, Додаток В. Зазвичай ніякої подальшої підготовки поверхні з термічним напиленням металів не потрібно. Товщина термічно напиленого металевого покриття повинна бути визначена і задокументована в Протоколі випробування.

5.2 Відбір проб лакофарбового матеріалу

Відбирають репрезентативну пробу продукту, що підлягає випробуванню (або кожного продукту у випадку багатощарової системи), як описано в ISO 15528. Перевіряють і готують кожен пробу для випробувань, як описано в ISO 1513.

5.3 Кількість випробувальних пластин

Якщо не узгоджено інше, готують три пластини для кожного випробування.

5.4 Системи лакофарбових покриттів

На випробувальні пласти фарбу наносять переважно шляхом розпилення. Фарба повинна застосовуватися відповідно до технічних вимог виробника фарби. Кожний шар повинен бути однорідним за товщиною і зовнішнім виглядом і вільним від пропусків, провисань, просвітів, пінхолів, зморшок, відхилень за блиском, незмочених оголених зон, включень частинок, сухого розпилення і пухирів. Спосіб і процедура для перевірки товщини сухих плівок на шорстких поверхнях (сталь, що очищається абразивоструменевим методом і металеве покриття з термічним напиленням) повинна відповідати стандарту ISO 19840, а гаряче гальванізовані поверхні - відповідно до ISO 2808, якщо інше не узгоджено між зацікавленими сторонами. Критерії прийняття, як зазначено в ISO 19840, застосовуються, якщо не узгоджено інше.

Максимальна товщина кожного шару на кожній панелі повинна бути

- менше $1,5 \times$ номінальної товщини сухої плівки (NDFT), якщо NDFT ≤ 60 мкм;

- менше ніж $1,25 \times$ номінальна товщина сухої плівки (NDFT), якщо NDFT становить > 60 мкм.

Якщо не узгоджено інше, кондиціонують пофарбовані випробувальні пластини протягом двох тижнів у стандартному умовах відповідно до ISO 3270 при (23 ± 2) °C та відносній вологості (50 ± 5) % відн. перед випробуванням.

Для країв і зворотних сторін випробувальних пластин слід застосувати відповідний захист.

Додаток А визначає процедуру, яка повинна виконуватися для виготовлення лінійних надрізів для випробовування ISO 9227 та для циклічного випробовування на старіння відповідно до ISO 12944-9. Dodatok B визначає процедуру, яку слід дотримуватися для циклічного випробування на старіння.

5.5 Система порівняння

Рекомендується, щоб лакофарбова система, яка успішно застосовувалася протягом багатьох років на місцях, і чії характеристики, як визначено лабораторними випробуваннями, добре відома, використовувалася в якості системи порівняння. Ця система повинна бути якомога більше схожою на склад та/або загальний тип і товщину системи фарби, що випробовується. Приклади відповідних лакофарбових систем наведені в ISO 12944-5.

5.6 Методи та тривалість випробувань

Процедури і тривалість випробувань повинні бути такими, як зазначено в Таблиці 1 і Таблиці 2.

Випробування згідно з Таблицею 1 виконуються з окремими наборами випробувальних пластин.

У випадках, коли обидва випробувальні режими мають визначену тривалість, може бути використаний будь який з них.

Таблиця 1 - Процедури випробувань для лакофарбових систем, що застосовуються до вуглецевої сталі, гарячої оцинкованої сталі або сталі з металевим покриттям з термічним напильником для категорій атмосферної корозії

		Випробувальний режим 1			Випробувальний режим 2
Корозійна категорія у відповідності до ДСТУ ISO 12944-2	Довговічність у відповідності до ДСТУ ISO 12944-1	ДСТУ ISO 2812-2 (імерсійний тест, вода),	ДСТУ ISO 6270-1 (конденсація, вода),	ДСТУ ISO 9227 (нейтральний сольовий туман),	Додаток В (тест на циклічне старіння),
		год	год	год	год
C2	низький	-	48	-	-
	середній	-	48	-	-
	високий	-	120	-	-
	дуже високий	-	240	480	-
C3	низький	-	48	120	-
	середній	-	120	240	-
	високий	-	240	480	-
	дуже високий	-	480	720	-
C4	низький	-	120	240	-
	середній	-	240	480	-
	високий	-	480	720	-
	дуже високий	-	720	1440	1680
C5	низький	-	240	480	-
	середній	-	480	720	-
	високий	-	720	1440	1680

	дуже високий	-	-	-	2688
--	--------------	---	---	---	------

Таблиця 2 - Процедури випробувань для лакофарбових систем, що застосовуються до вуглецевої сталі, гарячої оцинкованої сталі або сталі з металевим покриттям з термічним напиленням для категорій занурення (імерсійних категорій)

Імерсійна категорія у відповідності до ДСТУ ISO 12944-2	Довговічність у відповідності до ДСТУ ISO 12944-1	ДСТУ ISO 2812-2 (імерсійний тест, вода), год	ДСТУ ISO 6270-1 ^a (конденсація, вода), год	ДСТУ ISO 9227 ^a (нейтральний сольовий туман), год
Im1	високий	3000	1440	-
	дуже високий	4000	2160	-
Im2	високий	3000	-	1440
	дуже високий	4000	-	2160
Im3	високий	3000	-	1440
	дуже високий	4000	-	2160

^a тільки якщо системи частково або тимчасово занурені/заглиблені

Переривання, що перевищують 72 год, не допускаються, а загальна тривалість переривань не повинна перевищувати 10% загального часу випробування. Загальна тривалість випробувальних переривань не вважається частиною минулого часу випробування.

Системи, випробувані згідно C5 VH, також підходять для більш низьких корозійних категорій та строків довговічності.

Для оцінки лакофарбових систем для придатності для використання в різних категоріях для занурення у воду та заглиблення в ґрунті, як визначено в ISO 12944-2:2017, Таблиця 2, використовуйте такі матеріали:

Для Im1: вода, як визначено в ISO 2812-2. Випробувальні пластини без лінійних надрізів повинні бути частково занурені в аероване тест-середовище.

Для Im2 та Im3: хлорид натрію, 5% (мас.) водного розчину (замість води). Випробувальні пластини без лінійних надрізів повинні бути частково занурені в тест-середовище.

Якщо структура Im3 знаходиться під катодним захистом, рекомендується виконати додатковий відповідний тест на стійкість до катодного відшаровування.

6 ОЦІНКА ЛАКОФАРБОВИХ СИСТЕМ

6.1 Загальні положення

Процедури оцінки, які необхідно виконати, наведені в Таблиці 3 і Таблиці 4.

Оцінка частково занурених випробувальних пластин повинна проводитися на зануреній ділянці та на ділянці, що піддається газовій зоні.

Дві з трьох випробувальних пластин повинні відповідати вимогам, наведеним у 6.2 і 6.3.

6.2 Попередня оцінка перед штучним старінням

Таблиця 3 - Оцінка перед штучним старінням

Метод оцінки	Вимоги	Умови
ISO 2409, випробування методом решітчастих надрізів	Класифікація від 0 до 2	Тільки якщо товщина сухої плівки системи фарби менше або дорівнює 250 мкм (виміряна величина без корекції, калібрована на гладкій поверхні).
ISO 4624, метод А або В, визначення адгезії методом відриву	Мінімальне значення відриву 2,5 МПа для кожного вимірювання 0% клейового збою між сталлю / металізованою сталлю відповідно і першим шаром покриття (якщо значення відриву не менше ніж 5 МПа)	Необхідно, щоб прикладена сила контролювалася і була лінійна, як описано в ISO 4624, наприклад, за допомогою автоматичного гідравлічного випробувального обладнання. Випробування на адгезію при натисканні не допускається. Переконайтеся в тому, щоб було прорізано окружність грибка до вуглецевої сталі. Мінімум три грибка на випробувальну пластину повинні бути відірвано.

Повторюють випробування на відрив у випадку великої кількості відмов у клеї або в термічно напиленому металевому покритті, якщо визначені вимоги не виконуються.

6.3 Оцінка після штучного старіння протягом вказаного часу

Оцінка після штучного старіння за вказаний час наведена в Таблиці 4.

Таблиця 4 - Оцінка після штучного старіння протягом заданого часу

Методи оцінки	Вимоги	Час оцінки	Умови / Зауваження
ISO 4628-2, утворення пухирів	0 (S0)	Негайно	
ISO 4628-3, ступінь іржавіння	Ri 0	Негайно	

ISO 4628-4, ступінь розтріскування	0 (S0)	Негайно	
ISO 4628-5, ступінь лущення	0 (S0)	Негайно	
A.2 Корозія від надрізу після сольового тесту	Макс. 1,5 мм корозії від надрізу як середнє значення	Якогога швидше, але протягом 8 годин після закінчення тесту	Незалежно від типу захисної антикорозійної системи, що використана для захисту сталевї підкладки, вимірювання корозії в зоні надрізу здійснюється тільки для корозії сталі. Металеве покриття з гарячим цинкуванням або термічним розпиленням вважається частиною системи захисту від корозії, а не частиною підкладки. Оцінка корозії в зоні надрізу проводиться згідно з Додатком А (А.2) за допомогою вимірювального приладу з точністю до 0,1 мм. Середнє значення корозії повинно бути вказано з точністю 0,1 мм.
A.2 Корозія від надрізу після прискореного циклічного тесту	Макс. 3,0 мм корозії від надрізу як середнє значення	Якогога швидше, але протягом 8 годин після закінчення тесту	Незалежно від типу захисної антикорозійної системи, що використана для захисту сталевї підкладки, вимірювання корозії в зоні надрізу здійснюється тільки для корозії сталі. Металеве покриття з гарячим цинкуванням або термічним розпиленням вважається частиною системи захисту від корозії, а не частиною підкладки. Оцінка корозії в зоні надрізу проводиться згідно з Додатком А (А.2) за допомогою вимірювального приладу з точністю до 0,1 мм. Середнє значення корозії повинно бути вказано з точністю 0,1 мм.
ISO 2409, випробування методом решітчастих надрізів	Класифікація від 0 до 2	Оцінка після 7 днів в стандартній атмосфері, як визначено в ISO 3270	Тільки якщо товщина сухої плівки системи фарби менше або дорівнює 250 мкм (виміряна величина без корекції, калібрована на гладкій поверхні).
ISO 4624, метод А або В, визначення адгезії методом відриву	Мінімальне значення відриву 2,5 МПа для кожного вимірювання 0% адгезійного руйнування між сталлю / металізованою сталлю відповідно і першим шаром покриття (якщо значення відриву не менше ніж 5 МПа)	Оцінка після 7 днів в стандартній атмосфері, як визначено в ISO 3270	Необхідно, щоб прикладена сила контролювалася і була лінійна, як описано в ISO 4624, наприклад, за допомогою автоматичного гідравлічного випробувального обладнання. Випробування на адгезію при натисканні не допускається. Переконайтеся в тому, щоб було прорізано окружність грибка до вуглецевої сталі. Мінімум три грибка на випробувальну пластину повинні бути відірвано.

Будь-який дефект, що виникає в межах 1 см від країв випробовувальних пластин, не береться до уваги.

Повторіть випробування на відрив у разі великої кількості відмов в клеї, якщо визначені вимоги не виконуються.

7 ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАННЯ

Протокол випробування повинен містити принаймні таку інформацію:

- a) посилання на цей документ, тобто ISO 12944-6;
- b) випробувальна лабораторія (назва та адреса);
- c) дату кожного випробування;
- d) опис підкладки і підготовки поверхні;
- e) усі деталі, необхідні для ідентифікації захисної лакофарбової системи (виробник, назви або номери продуктів, номери партій, номери шарів, товщина сухої плівки для кожного шару);
- f) всі деталі, необхідні для ідентифікації контрольної лакофарбової системи;
- g) тривалість і умови сушіння / затвердіння і кондиціонування;
- h) класифікацію системи фарби відповідно до отриманих результатів випробувань (корозійна категорія та діапазон довговічності, наприклад, C5 середній)
- i) проведені випробування та тривалість кожного випробування;
- j) результати для кожної випробувальної пластини;
- k) фотографічні документи, що фокусуються, зокрема, на надрізі (до і після випробування на старіння), визначені показники адгезії методом відриву (на випробувальній панелі та на грибках);
- l) товщина шару цинку, якщо це застосовано;
- m) товщина термічно напиленого металевого покриття, якщо це застосовано;
- n) будь-яке відхилення від зазначених методів випробувань.

У протоколі випробування повинно бути чітко зазначено, що випробувальне обладнання та процедура відповідають вимогам відповідного міжнародного стандарту.

Звіт про випробування повинен бути підписаний особою, яка проводить випробування, і керівником лабораторії або іншим уповноваженим представником лабораторії.

Приклад форми звіту про випробування наведено в ISO 12944-9:2018, Додаток D.

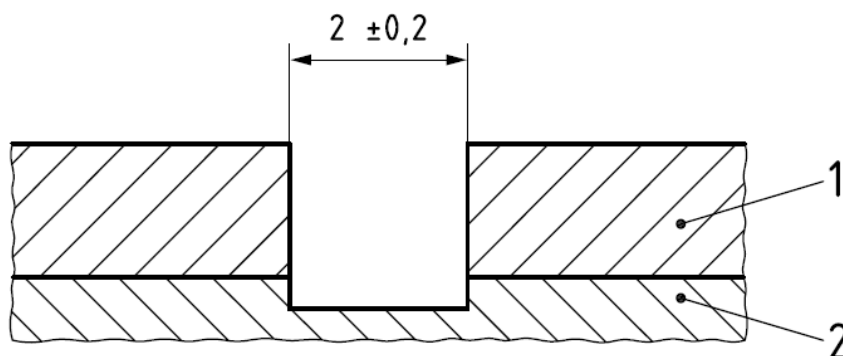
ДОДАТОК А

(нормативний)

Лінійний надріз для випробовувань згідно ISO 9227**та тесту на циклічне старіння згідно ISO 12944-9****А.1 Виконання надрізу**

Для забезпечення повної відповідності всім вимогам випробовувань на кожній випробувальній пластині повинна бути виконана лінія надрізу (див. Рисунок А.1 і Рисунок А.2). Лінія надрізу повинна бути виконана механічно (обладнанням, таким як дріль з кобальтовими свердлами). Надріз повинен бути довжиною 50 мм, завширшки 2 мм, та розташовуватися мінімум 12,5 мм від кожного довгого краю панелі і не менше 25 мм від одного з коротких країв панелі. Він повинен повністю прорізати лакофарбове покриття і досягати вуглецевої сталі. Надріз в шафі повинен бути розміщений горизонтально. На гаряче оцинкованому та термічно напиленому металевому покритті надріз повинен повністю прорізатися через лакофарбове покриття і металевий шар і досягати вуглецевої сталі. Глибина прорізу в сталі повинна бути якомога меншою.

Розміри в міліметрах



Пояснення:

1 покриття

2 вуглецева сталь

Рисунок А.1 – Поперечний переріз лінії надрізу

Розміри в міліметрах

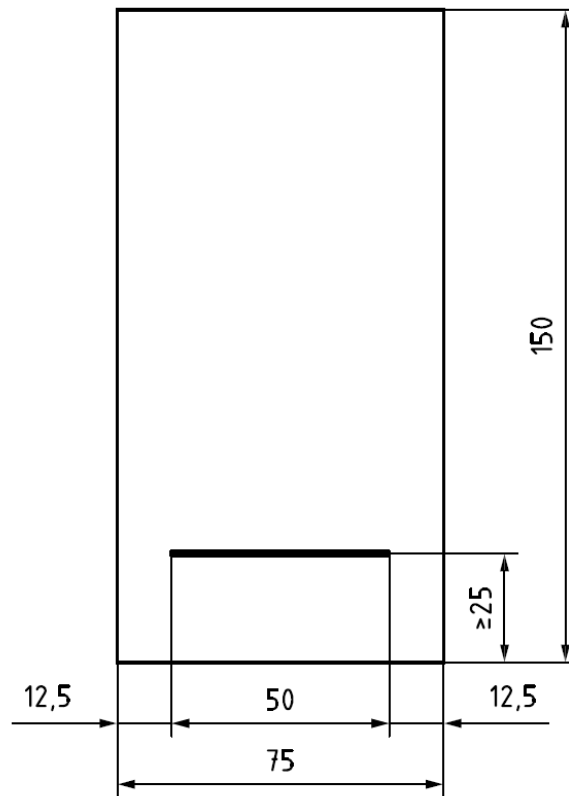


Рисунок А.2 – Приклад випробувальної пластини, що показує позицію лінії надрізу

А.2 Оцінка корозії від надрізу

Після видалення покриття, що втратило адгезію, відповідним методом, вимірюють ширину зони корозії сталі в дев'яти точках (середина лінії надрізу і чотири інші точки, на відстані 5 мм на кожній стороні від середини).

Обчислюють корозію від лінії надрізу M згідно рівняння $M = (C - W)/2$, де C - середнє з дев'яти вимірювань ширини, а W - виміряна і реєстрована ширина надрізу. Результат розрахунку середньої ступені корозії від лінії надрізу повинен бути вказаний з точністю 0,1 мм.

ДОДАТОК В

(нормативний)

Тест на циклічне старіння




Цикл експозиції, що використовується в даній процедурі, триває повний тиждень (168 год) і включає:

а) 72 години впливу УФ та конденсації відповідно до ISO 16474-3 за таких умов:

- метод А, цикл 1 ISO 16474-3:2013, чергуються періоди 4 години впливу лампи UVA-340 при $(60 \pm 3) ^\circ\text{C}$ і 4 години впливу конденсації при $(50 \pm 3) ^\circ\text{C}$,

б) 72 години впливу нейтрального сольового туману відповідно до ISO 9227;

с) 24 години впливу низької температури при $(-20 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

День 1	День 2	День 3	День 4	День 5	День 6	День 7
УФ/конденсація - ISO 16474-3			Нейтральний сольовий туман - ISO 9227			Низькотемпературна експозиція $(-20 \pm 2) ^\circ\text{C}$
						

Цикл експозиції УФ / конденсації починається з періоду УФ-опромінення та закінчується конденсацією.

Між сольовим розпиленням і низькотемпературним періодами випробувальні пластини ополіскують деіонізованою водою, але не сушать їх.

На початку низькотемпературного періоду випробувальна пластинка повинна досягати температури $(-20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ протягом 30 хв.

Випробувальні пластинки експонують протягом термінів, зазначених у Таблиці 1.

БІБЛІОГРАФІЯ

1 ISO 4628-1, Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 1: General introduction and designation system

2 ISO 12944-4, Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 4: Types of surface and surface preparation

3 ISO 12944-5, Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 5: Protective paint systems

4 ISO 12944-9, Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 9: Protective paint systems and laboratory performance test methods for offshore and related structures

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

1 ДСТУ ISO 4628-1:2019, Фарби та лаки. Оцінювання руйнувань лакофарбових покриттів. Визначення кількості, розмірів дефектів та інтенсивності однорідних змін зовнішнього вигляду. Частина 1. Основні принципи та система оцінювання (ISO 4628-1:2003, IDT)

2 ДСТУ ISO 12944-4:2019, Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 4. Типи поверхні та її готування (ISO 12944-4:2017, IDT)

3 ДСТУ ISO 12944-5:2019, Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 5. Захисні лакофарбові системи (ISO 12944-5:2018, IDT)

4 ДСТУ ISO 12944-9:2019, Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 9. Захисні лакофарбові системи та лабораторні методи випробувань для офшорних і подібних конструкцій (ISO 12944-9:2018, IDT)

ДОДАТОК НА
(довідковий)
ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАТІВ УКРАЇНИ, ІДЕНТИЧНИХ
МІЖНАРОДНИМ НОРМАТИВНИМ ДОКУМЕНТАМ,
ПОСИЛАННЯ НА ЯКІ Є В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ

1 ДСТУ EN ISO 8044:2018 Корозія металів та сплавів. Основні терміни та визначення понять (EN ISO 8044:2015, IDT; ISO 8044:2015, IDT)

2 ДСТУ ISO 12944-1:2019 Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 1. Класифікація середовищ (ISO 12944-2:2017, IDT)

3 ДСТУ ISO 12944-3:2019 Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 3. Критерії проектування (ISO 12944-3:2017, IDT)

4 ДСТУ ISO 12944-4:2019 Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 4. Типи поверхні та її готування (ISO 12944-3:2017, IDT)

5 ДСТУ ISO 12944-5:2019 Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 5. Захисні лакофарбові системи (ISO 12944-5:2018, IDT)

6 ДСТУ ISO 12944-7:2019 Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 7. Виконання та контролювання фарбувальних робіт (ISO 12944-7:2017, IDT)

7 ДСТУ ISO 12944-8:2019 Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 8. Розроблення специфікацій для нових робіт та технічного обслуговування (ISO 12944-8:2017, IDT)

8 ДСТУ ISO 12944-9:2019 Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 9. Захисні

лакофарбові системи та лабораторні методи випробувань для офшорних і подібних конструкцій (ISO 12944-9:2018, IDT)

9 ДСТУ ISO 1513:2014 Фарби та лаки. Перевіряння та готування проб для випробування (ISO 1513:2010, IDT)

10 ДСТУ ISO 2409:2019 Фарби та лаки. Випробування методом решітчастих надрізів (ISO 2409:2013, IDT)

11 ДСТУ ISO 2808:2019 Фарби та лаки. Визначення товщини плівки (ISO 2808:2019, IDT)

12 ДСТУ ISO 2812-2:2015 Фарби та лаки. Визначення стійкості до впливу рідин. Частина 2. Метод занурення у воду (ISO 2812-2:2007, IDT)

13 ДСТУ ISO 3270:2015 Фарби, лаки та сировина для них. Значення температури і вологості для кондиціювання та випробувань (ISO 3270:1984, IDT)

14 ДСТУ ISO 4624:2019 Фарби та лаки. Визначення адгезії методом відриву (ISO 4624:2016, IDT)

15 ДСТУ ISO 4628-1:2015 Фарби та лаки. Оцінювання руйнувань лакофарбових покриттів. Визначення кількості, розмірів дефектів та інтенсивності однорідних змін зовнішнього вигляду. Частина 1. Основні принципи та система оцінювання (ISO 4628-1:2003, IDT)

16 ДСТУ ISO 4628-2:2015 Фарби та лаки. Оцінювання руйнувань лакофарбових покриттів. Визначення кількості, розмірів дефектів та інтенсивності однорідних змін зовнішнього вигляду. Частина 2. Оцінювання ступеня утворення пухирців (ISO 4628-2:2003, IDT)

17 ДСТУ ISO 4628-3:2015 Фарби та лаки. Оцінювання руйнувань лакофарбових покриттів. Визначення кількості, розмірів дефектів та інтенсивності однорідних змін зовнішнього вигляду. Частина 3. Оцінювання ступеня іржавіння (ISO 4628-3:2003, IDT)

18 ДСТУ ISO 4628-4:2015 Фарби та лаки. Оцінювання руйнувань лакофарбових покриттів. Визначення кількості, розмірів дефектів та

інтенсивності однорідних змін зовнішнього вигляду. Частина 4. Оцінювання ступеня розтріскування (ISO 4628-4:2003, IDT)

19 ДСТУ ISO 4628-5:2015 Фарби та лаки. Оцінювання руйнувань лакофарбових покриттів. Визначення кількості, розмірів дефектів та інтенсивності однорідних змін зовнішнього вигляду. Частина 5. Оцінювання ступеня луцення (ISO 4628-5:2003, IDT)

20 ДСТУ ISO 4628-6:2015 Фарби та лаки. Оцінювання руйнувань лакофарбових покриттів. Визначення кількості, розмірів дефектів та інтенсивності рівномірних змін зовнішнього вигляду. Частина 6. Оцінювання ступеня крейдування методом липкої стрічки (ISO 4628-6:2011, IDT)

21 ДСТУ ISO 6270-1:2015 Фарби та лаки. Визначення вологостійкості. Частина 1. Безперервна конденсація (ISO 6270-1:1998, IDT)

22 ДСТУ ISO 8501-1:2015 Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібної продукції. Візуальне оцінювання чистоти поверхні. Частина 1. Ступені іржавіння та ступені підготовки непофарбованих сталевих поверхонь і сталевих поверхонь після повного видалення попередніх покриттів (ISO 8501-1:2007, IDT)

23 ДСТУ ISO 8503-1:2015 Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібної продукції. Характеристики шорсткості сталевих поверхонь після струминного очищення. Частина 1. Технічні характеристики та визначення для компараторів, що порівнюють ISO профілі поверхні після абразивоструминного очищення (ISO 8503-1:2012, IDT)

24 ДСТУ ISO 8503-2:2015 Підготовка сталевих поверхонь перед нанесенням фарб і подібної продукції. Характеристики шорсткості сталевих поверхонь після струминного очищення. Частина 2. Метод класифікації профілів сталевих поверхонь після абразивоструминного очищення. Методика із застосуванням компаратора (ISO 8503-2:2012, IDT)

25 ДСТУ ISO 9227:2015 Випробування на корозію в штучних атмосферах. Випробування соляним туманом (ISO 9227:2012, IDT)

26 ДСТУ ISO 15528:2015 Фарби, лаки та сировина для фарб і лаків. Відбирання проб (ISO 15528:2013, IDT)

27 ДСТУ ISO 19840:2015 Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Вимірювання й критерії прийнятності товщини сухих плівок покриття на шорстких поверхнях (ISO 19840:2012, IDT)

Код згідно з ДК 004: 87.020

Ключові слова: корозія, захист, класифікація, середовище, лакофарбові системи, фарби, лаки.

Голова ТК 168

І.І. Сахацький

Відповідальний секретар ТК 168

А.В. Солонинка