

«Утверждаю»

Проректор по науке и инновациям
проф., д.т.н.



Филонов М. Р.

16.08.2024

Заключение № 061/24-501-1

**«Оценка коррозионной стойкости стальных крепежных
элементов с покрытием термодиффузионный цинк при
воздействии нейтрального соляного тумана»**

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель,
заведующий кафедрой металлургии
стали и защиты металлов,
проф., д.т.н.



Дуб Алексей Владимирович

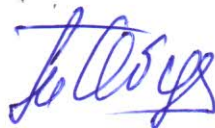
Ответственный исполнитель,
к.т.н.



Волкова Ольга Владимировна

Исполнители:

зав. лабораторией МЗМ



Обухова Татьяна Анатольевна

инженер научного проекта
I категории, к.х.н.



Сафонов Иван Александрович

научный сотрудник



Ковалев Александр Федорович

инженер научного проекта
I категории, к.т.н.



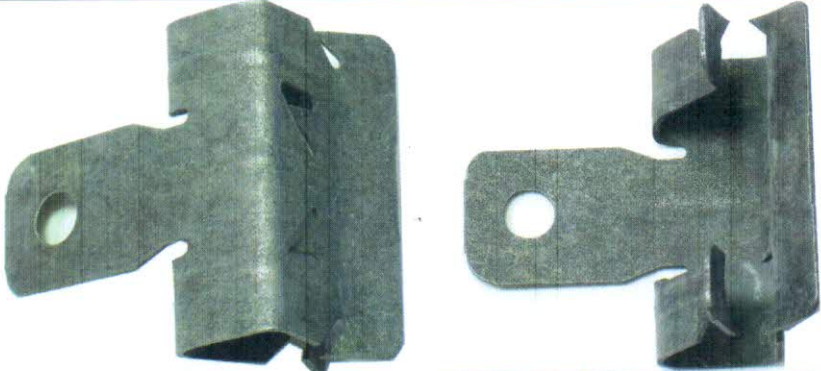
Шибеева Татьяна Владимировна

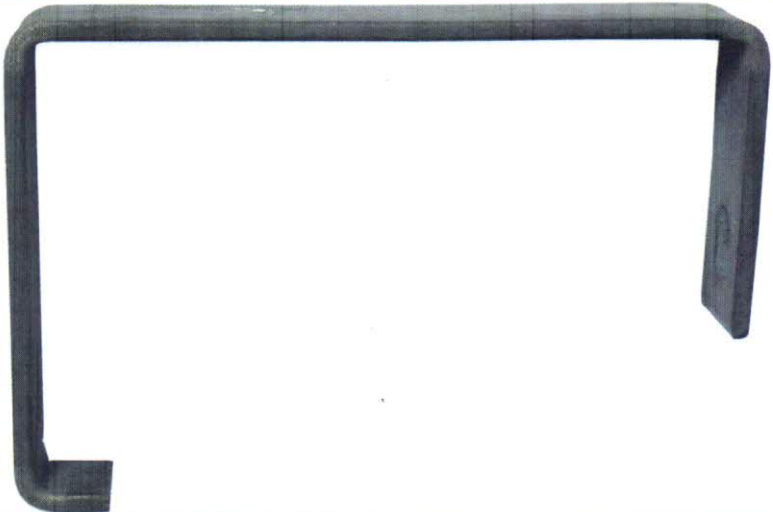
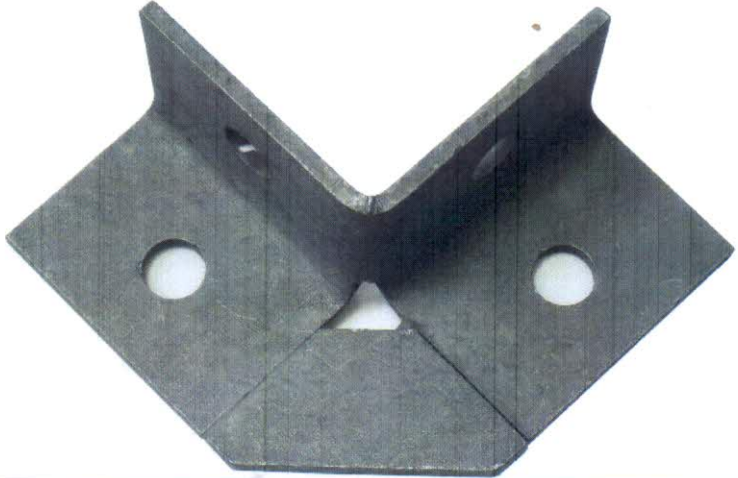
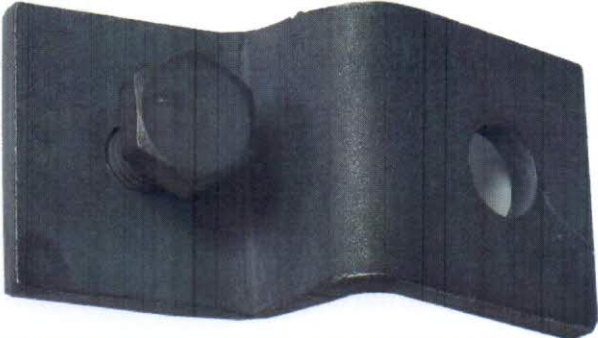
Заявитель	ООО «УМС»
Основание для проведения испытаний	Договор № 061/24-501 от 17.07.2024 г.
Дата проведения испытаний	начало 24 июля 2024 г. окончание 06 августа 2024 г.
Цель испытаний	Определение коррозионной стойкости стальных элементов с антикоррозионным покрытием термодиффузионный цинк
Испытательное оборудование	Камера соляного тумана (КСТ) SST-6MS (Приложение 1)
Образцы	- Шпилька М8*500 - Шпилька М8*100 (отрезана, НЕ очищена) - Шпилька М8*100 (отрезана, промыта) - Зажим балочный 8-14 - Гайка с фланцем М 6 - Гайка с фланцем М 8 - Гайка канальная М10 - Винт с кв. подголовником М6*10 - Болт Дин 603 м 6*20 - Болт М 12*30 - Подвес С образный 100 - СУУ - 4 - БП - 1.
Нормативные документы	1. ГОСТ Р 9.316-2006 «ЕСЗКС. Покрытия термодиффузионные цинковые» 2. ГОСТ 9.308-85 «ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы ускоренных коррозионных испытаний» 3. ГОСТ 9.311-2021 «Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Метод оценки коррозионных поражений».
Результаты исследований	Заключение № 061/24-501-1

Цель работы: оценка стойкости стальных крепежных элементов с покрытием термодиффузионный цинк к воздействию нейтрального соляного тумана.

Образцы для испытаний: представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень, описание и внешний вид исследуемых образцов в состоянии поставки на исследование

№	Внешний вид	Описание
1		Шпилька М8х500
2		Шпилька М8х100 (отрезана, не очищена)
3		Шпилька М8х100 (отрезана, промыта)
4		Балочный зажим
5		Гайка с фланцем М 6
6		Гайка с фланцем М8
7		Гайка канальная М10
8		Винт с кв. подголовником М6*10
9		Болт Дин 603 м 6*20

10		Болт М 12*30
11		Подвес С образный 100
12		СУУ - 4
13		БП -1

Методики исследований

1. Внешнее состояние поверхностей деталей в состоянии поставки оценивали визуально по ГОСТ Р 9.316-2006 «ЕСЗКС. Покрытия термодиффузионные цинковые», во время и после испытаний - по ГОСТ 9.311-2021 «Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Метод оценки коррозионных поражений»
2. Ускоренные коррозионные испытания проводили по ГОСТ 9.308-85 «ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы ускоренных коррозионных испытаний» в течение 192 ч в климатической камере соляного тумана (КСТ) при повышенном содержании хлоридов (постоянное распыление 3%-ного раствора NaCl при относительной влажности 98% и температуре в камере 40 °C).

Результаты исследования

В результате исследования *внешнего вида* образцов с термодиффузионным цинковым покрытием (ТДЦ) в состоянии поставки (табл. 1) установлено, что по *внешнему виду* покрытие ровное, сплошное, гладкое, матово-серого цвета, что соответствует требованиям ГОСТ Р 9.316-2006.

После испытания по ГОСТ 9.308-85 при непрерывном воздействии нейтрального соляного тумана в течение 192 ч. на образцах:

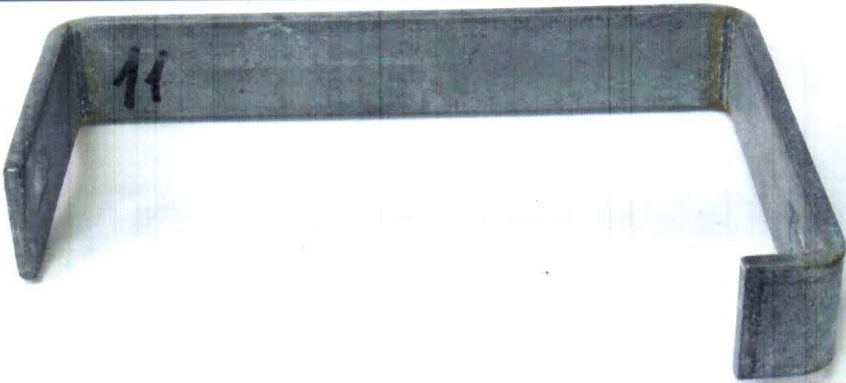
- №10, №12 - коррозионных повреждений не зафиксировано;
- № 4, №13 - локальный белый налет продуктов коррозии цинка;

№1-3, №5-9, №11, №13 продукты белого цвета и признаки коррозии стальной основы в виде ржавчины после.

В соответствии с ГОСТ Р 9.316-2006 п. 6.11.4.3 Образцы считают не выдержавшими испытаний при появлении продуктов коррозии основного металла (ржавчины) хотя бы на одном из испытываемых образцов до истечения времени, указанного в таблице 3. При этом образование продуктов коррозии покрытия на кромках (торцах) образцов не считают браковочным признаком, если потребителем не установлено иное. Следовательно, вышеуказанные повреждения не влияют на долговечность деталей, так как возможно утонение или локальное отсутствие термодиффузионного цинкового покрытия на острых кромках и внешнем диаметре резьбы.

Таблица 2 – Перечень, описание коррозионных повреждений и внешний вид исследуемых образцов после испытаний в течение 192 часов в камере соляного тумана

№	Внешний вид	Описание
1		Объемные продукты белого цвета в резьбе (площадь ~ 5%) и локальные точки ржавчины
2		Объемные продукты белого цвета в резьбе (площадь ~ 5%) и множественные точки ржавчины
3		Тонкий белый налет продуктов белого цвета в резьбе и локальные точки ржавчины
4		Полупрозрачный белый налет
5		Локальный белый налет, точки ржавчины на резьбе (10 %)
6		Локальный белый налет, точки ржавчины на резьбе (5 %)
7		Локальный белый налет, точки ржавчины на резьбе (1 %)
8		Локальный белый налет, потеки ржавчины на резьбе (15 %)

9		Локальный белый налет, потеки ржавчины на резьбе (20 %)
10		Без изменений
11	 	Локальные точки ржавчины на сгибах (5 %)
12		Без изменений
13		Локальный белый налет

Выводы

1. Стальные крепежные элементы с термодиффузионным цинковым покрытием устойчивы к воздействию нейтрального соляного тумана по ГОСТ 9.308-85 в течение 192 часов.

2. Образование продуктов коррозии покрытия на кромках (торцах) образцов не считают браковочным признаком, если потребителем не установлено иное.

Отв. исп. Волкова О.В., каф. МЗМ
Тел.: 8(495) 951-22-34
e-mail: expertcorr@gmail.com



ООО Региональный метрологический центр "Калиброн"

АТТЕСТАТ № 23-07-00845

Дата выдачи 16 ноября 2023 г.

Удостоверяется, что Камера соляного тумана SST-9MS, № B61232

наименование и обозначение испытательного

оборудования, заводской или инвентарный номер

принадлежащая НИТУ МИСИС

наименование предприятия (организации), подразделения, центра

По результатам ~~первичной~~ (периодической) аттестации, протокол

№ 23-07-00845 от 16.11.2023, признана пригодной для использования
продукции и технических изделий согласно

при испытаниях характеристик, указанных в технической документации

наименование продукции

по Эксплуатационная документация камеры соляного тумана SST-9MS.

наименование и обозначение документов на методики испытаний (при необходимости)
ГОСТ Р 8.568-2017, ГОСТ Р 53618-2009, ГОСТ Р 54082-2010,

ГОСТ Р 53616-2009, ГОСТ Р 55001-2012.

Периодичность аттестации

двенадцать месяцев (месяцев, лет)



Директор ООО РМЦ
"Калиброн"

Руководитель

Н.М. Никульшин

подпис. инициалы, фамилия

Сброшюровано и пронумеровано

Илоректор

Филонов М.Р.

