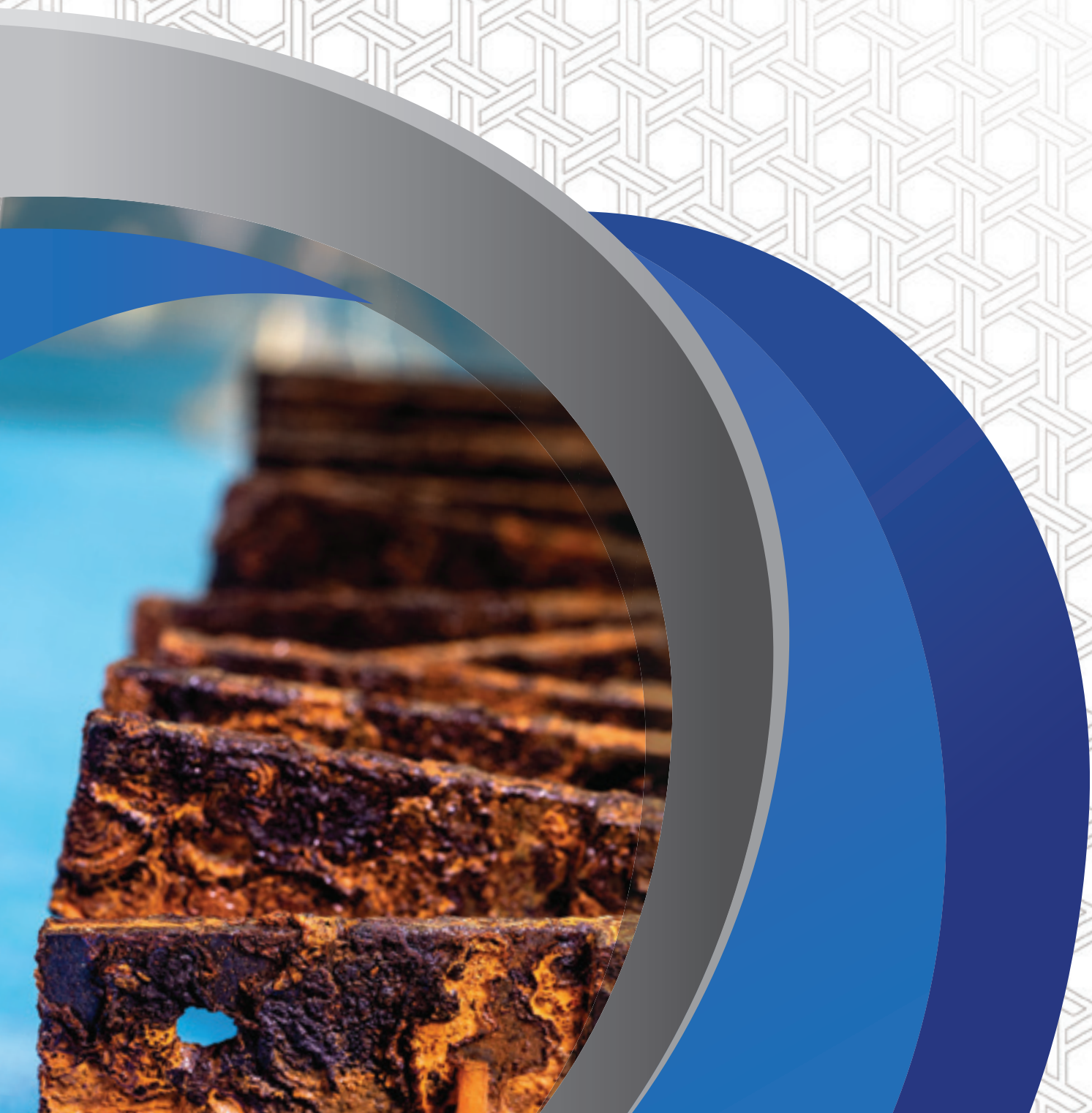




НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»
Всероссийский научно-исследовательский институт
авиационных материалов



КОРРОЗИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ И ЗАЩИТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ





**ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ АВИАЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

КОРРОЗИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ И ЗАЩИТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ специализируется на изучении коррозии конструкционных металлических материалов ответственного назначения. В институте разработаны уникальные методики исследований коррозионных процессов, технологии защиты от коррозии и нанесения функциональных покрытий для алюминиевых, магниевых, титановых сплавов и сталей, технологии химической и электрохимической обработки поверхности металлов.

На сегодняшний день НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ осуществляет полный комплекс испытаний по определению степени воздействия различных климатических факторов, а также агрессивных сред, топлив, масел, гидравлических, смазочных, охлаждающих и моющих жидкостей на коррозионную стойкость материалов и покрытий.

Создаются уникальные методики электрохимических исследований материалов, позволяющие прогнозировать их поведение в различных средах, в том числе при заданных напряжениях и контакте с разнородными материалами. Разрабатываются новые, более эффективные технологии консервации, очистки от нагаров и загрязнений, а также технологии ремонта, включающие удаление коррозии, и локального восстановления защитных покрытий.



КОРРОЗИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

| | |
|---|----------|
| ВОЗМОЖНОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ БАЗЫ..... | 6 |
| • КОМПЛЕКС УСКОРЕННЫХ КОРРОЗИОННЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ..... | 6 |
| • ИСПЫТАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ КОРРОЗИОННОЙ АГРЕССИВНОСТИ ТОПЛИВ, МАСЕЛ, СОЖ, ПГР, МОЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ..... | 7 |
| • УСКОРЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ НА СТОЙКОСТЬ К СУЛЬФИДНО-ОКСИДНОЙ (СОК) И ХЛОРИДНОЙ (ХК) КОРРОЗИИ..... | 8 |
| • ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРАЕВОГО УГЛА СМАЧИВАНИЯ (КУС) ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ ЛЕЖАЩЕЙ КАПЛИ..... | 8 |

АККРЕДИТАЦИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА НИЦ «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ» – ВИАМ

В лаборатории НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ выделен участок по коррозионным испытаниям, оснащенность которого находится на уровне мировых исследовательских центров.

Участок аккредитован:

- Федеральным агентством воздушного транспорта (Росавиация) – Аттестат аккредитации испытательного центра № ИЛ-012 от 25.05.2023 г.
- Российским морским регистром – Свидетельство о признании испытательной лаборатории № 16.00261.120 от 16.09.2016 г.
- Министерством обороны Российской Федерации – Филиал ФГБУ «46 Центральный научно-исследовательский институт» – Свидетельство об аттестации № 1157 от 14.07.2020 г.



ВОЗМОЖНОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ БАЗЫ



**СОВРЕМЕННОЕ
ВЫСОКОТОЧНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ**

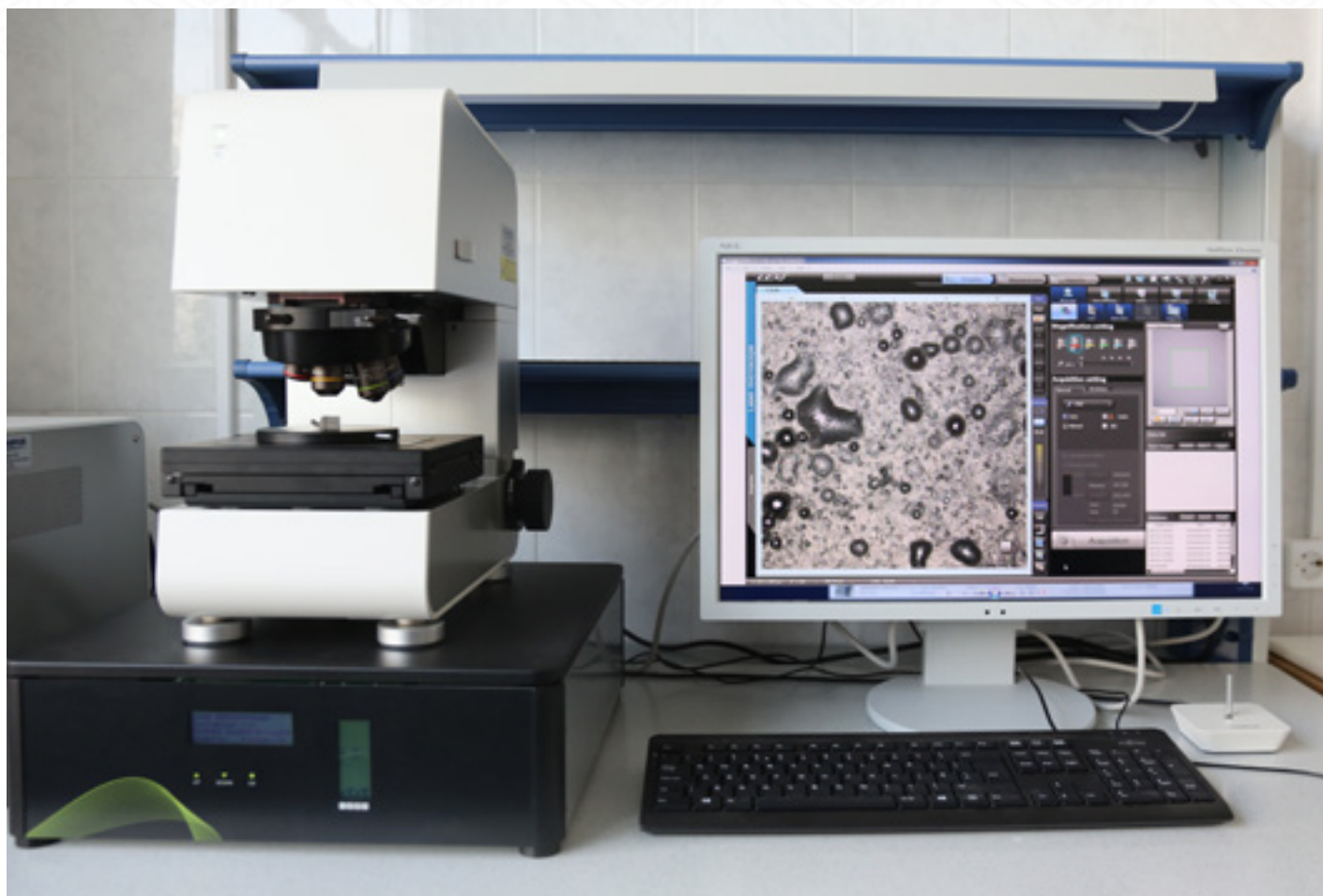


**КВАЛИФИЦИРОВАННЫЙ
ПЕРСОНАЛ**



КОМПЛЕКС УСКОРЕННЫХ КОРРОЗИОННЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

| ВИД ИСПЫТАНИЙ | НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ |
|---|---|
| Ускоренные испытания материалов и изделий на стойкость к воздействию агрессивных сред (H ₂ S, SO ₂ , NO ₂ , NH ₃ и др.) | ГОСТ РВ 20.57.307, ГОСТ 9.401 и др. |
| Ускоренные коррозионные испытания на стойкость к воздействию солевого (морского) тумана | ГОСТ 9.913, ГОСТ 9.401, ГОСТ 9.308, ASTM В 0117, ГОСТ 30630.2.5, ГОСТ 28234, ГОСТ РВ 20.57.306, КТ-160/14G и др. |
| Ускоренные коррозионные испытания на стойкость к воздействию климатических факторов (температура, влажность) | ГОСТ 9.401, КТ-160/14G, ISO 14993, ISO 16701 и др. |
| Испытания на стойкость к локальным видам коррозии металлических материалов экспресс-методом | ГОСТ 9.912, ГОСТ 9.914, ASTM G005, ASTM G100 и др. |
| Исследование защитных свойств неметаллических покрытий методом импедансной спектроскопии | СТО 1-595-7-610, СТО 1-595-7-500 |
| Испытания металлических материалов на общую коррозионную стойкость, стойкость к питтинговой и межкристаллитной коррозии, стойкость к расслаивающей коррозии, коррозионному растрескиванию | ГОСТ 9.021, ГОСТ 9.904, ГОСТ 9.912, ГОСТ 9.913, ГОСТ 9.019, ГОСТ 9.908, ГОСТ 6032, ASTM A262, ASTM G48, ASTM G 0085, ASTM В 0017, ASTM G 0112, ASTM G 0034, ASTM G 0066, ASTM G 0067, ASTM G 0110 и др. |
| Натурные климатические испытания в условиях умеренно-теплого климата приморской атмосферы (г. Геленджик) и в условиях умеренного климата промышленной атмосферы (г. Москва) | ГОСТ 9.909, ГОСТ 9.906 |



ИСПЫТАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ КОРРОЗИОННОЙ АГРЕССИВНОСТИ ТОПЛИВ, МАСЕЛ, СОЖ, ПРОТИВОГОЛОЛЁДНЫХ РЕАГЕНТОВ (ПГР), МОЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ

| ВИД ИСПЫТАНИЙ | НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ |
|--|--|
| Определение коррозионной агрессивности авиационных керосинов, авиационных бензинов и масел | СТО 1-595-7-479-2015, СТО 1-595-7-503-2015, СТП 1-595-5-328-98 |
| Определение стойкости пластмасс к действию химических сред | ГОСТ 12020-2018 |
| Определение консервационных свойств смазочных масел | СТО 1-595-7-212-2017 |
| Определение коррозионной агрессивности технических моющих средств, смывок ЛКП, смазочно-охлаждающих жидкостей, ПГР, противообледенительных жидкостей | ОСТ1 90257-89, СТО 1-595-7-616-2020, ОСТ 54.0-830.74-99 |
| Определение коррозионной агрессивности полимерных материалов по отношению к металлам и покрытиям | ГОСТ 9.902-81 |
| Определение защитной способности ингибирующих составов | ГОСТ 9.054-75 |
| Испытания бортовой авиационной аппаратуры, приборов, устройств и оборудования | КТ-160G раздел 11 (загрязняющие жидкости) ГОСТ РВ 20.57.307 (испытание на воздействие рабочих растворов) |



УСКОРЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ НА СТОЙКОСТЬ К СУЛЬФИДНО-ОКСИДНОЙ (СОК) И ХЛОРИДНОЙ (ХК) КОРРОЗИИ

| НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ | ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ |
|-------------------------|---|
| Агрессивная среда | При испытаниях на СОК водный раствор смеси солей $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl}$ (в соотношении 3:1); при испытаниях на ХК 3,5%-водный раствор NaCl |
| Газовая среда | Воздух |
| Температура испытаний | От 600 до 900 °С |
| Испытуемые материалы | Жаропрочные сплавы на никелевой, железоникелевой и кобальтовой основах, титановые сплавы, высокотемпературные защитные покрытия |
| Нормативные документы | ММ 1.2.083–2008, СТО 1-595-7-312–2016 |

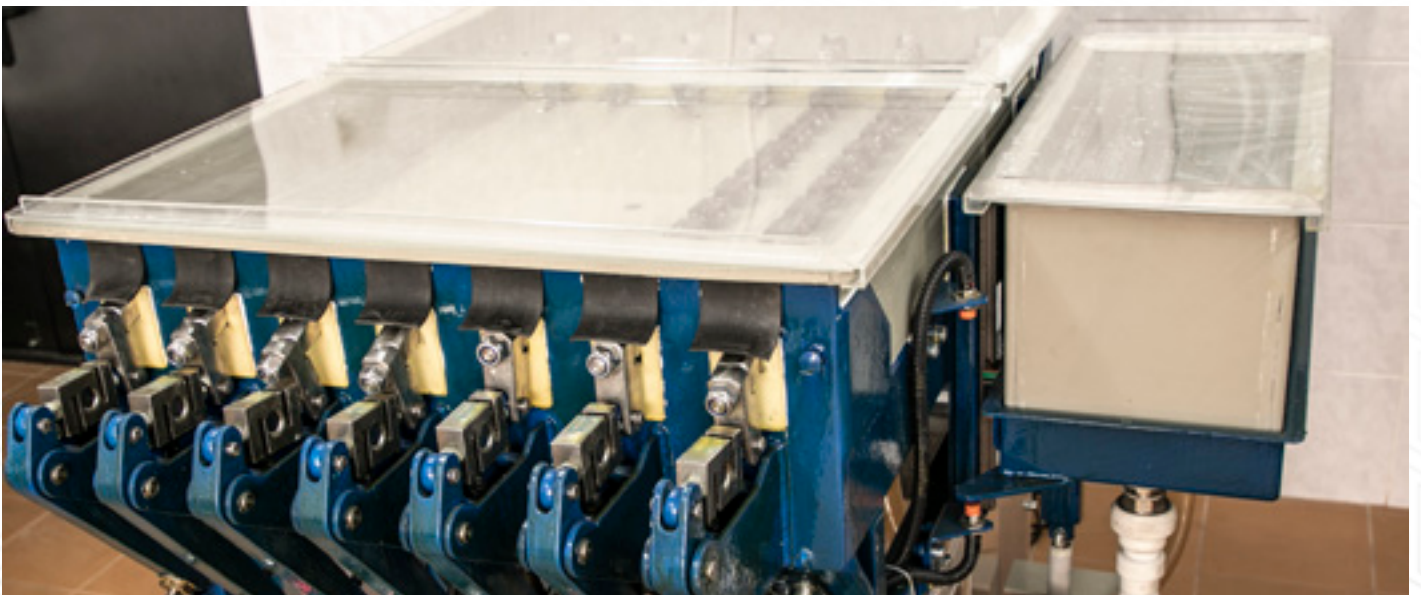
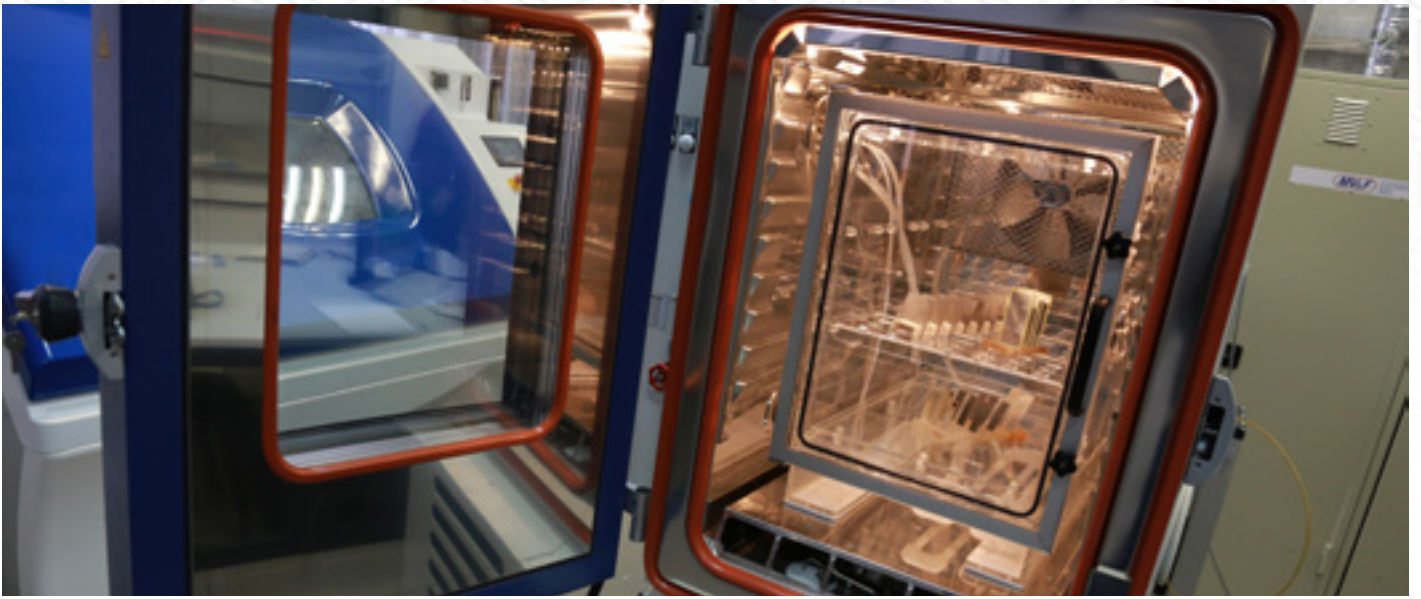
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРАЕВОГО УГЛА СМАЧИВАНИЯ (КУС) ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ ЛЕЖАЩЕЙ КАПЛИ

| НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ | ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ |
|--|---|
| Диапазон измерения краевого угла смачивания | От 0° до 180° |
| Температура испытаний | Комнатная |
| Испытуемые материалы | Любые металлические материалы, в том числе с покрытиями |
| Нормативные документы | ГОСТ 7934.2, ISO 19403 |
| Расчет свободной энергии поверхности (СЭП) на основе значений КУС, измеренных с различными тестовыми жидкостями (метод ОБРК) | |

ИСПЫТНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТОЛЩИНЫ, МИКРОТВЕРДОСТИ И ШЕРОХОВАТОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

| ВИД ИСПЫТАНИЙ | НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ |
|---|--------------------------|
| Измерение шероховатости и построение 3D профиля поверхности | ГОСТ Р ИСО 4287 |
| Измерение микротвердости материала | ГОСТ 2999-75 |
| Определение толщины методом шарового истирания | ISO 26423 |

ВОЗМОЖНО МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛЮБЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЛЯ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ НАЗНАЧЕННЫХ СРОКОВ СЛУЖБЫ





ЗАЩИТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

| | |
|--|----|
| СОСТАВЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КОРРОЗИОННОСТОЙКИХ СТАЛЕЙ..... | 12 |
| СОСТАВЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ УГЛЕРОДИСТЫХ НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ..... | 13 |
| СОСТАВЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ..... | 15 |
| СОСТАВЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ..... | 16 |
| СУСПЕНЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ..... | 17 |

РАЗРАБОТКА АНТИКОРРОЗИОННЫХ СОСТАВОВ НИЦ «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ» – ВИАМ

НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ является разработчиком антикоррозионных составов и технологий их применения для восстановления противокоррозионной защиты и подготовки поверхности металлических материалов.

Уникальная рецептура позволяет наносить составы на горизонтальные, вертикальные и потолочные поверхности, дает возможность обработки деталей любого размера в составе изделий без их полного демонтажа.

Выполнение работ по удалению продуктов коррозии, подготовке поверхности к нанесению лакокрасочных покрытий и склеиванию, а также локальному восстановлению защитных покрытий на деталях из металлических материалов не требует применения сложного или дорогостоящего оборудования.

Специалисты НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ принимали активное участие в восстановлении скульптуры «Рабочий и колхозница» Б.М. Иофана и В.И. Мухиной.



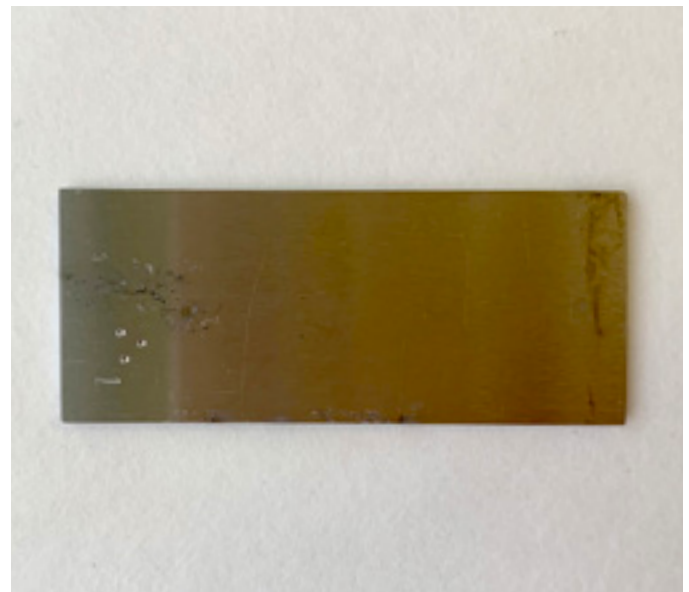
СОСТАВЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КОРРОЗИОННОСТОЙКИХ СТАЛЕЙ



НЕ РАСТРАВЛИВАЕТ
ПОВЕРХНОСТЬ И
НЕ ВЫЗЫВАЕТ
КОРРОЗИОННОЕ
РАСТРЕСКИВАНИЕ



УВЕЛИЧИВАЕТ
КОРРОЗИОННУЮ
СТОЙКОСТЬ ДЕТАЛЕЙ И
АДГЕЗИЮ ЛКП



ПАСТЫ ВПТ-1 И ВПТ-1И

Предназначены для удаления продуктов коррозии с деталей из коррозионностойких (нержавеющих) сталей, в том числе с пониженным содержанием хрома (11–13%). Позволяют подготовить поверхность сталей под нанесение лакокрасочных покрытий и другие технологические операции – пассивирование, сваривание, термообработку.

СОСТАВЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ УГЛЕРОДИСТЫХ НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ



ВЫСОКАЯ АДГЕЗИЯ ЛКП



**ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ
УДАЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ
КОРРОЗИИ**



Антикоррозионные пасты, разработанные во НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ, предназначены для удаления продуктов коррозии с поверхности деталей из углеродистых низколегированных сталей.

ПАСТА ИНГИБИРОВАННАЯ ВПС-К

Предназначена для удаления продуктов коррозии с поверхности стальных деталей, в том числе при наличии цинкового и кадмиевого покрытий. Позволяет подготовить стальную поверхность для локального нанесения гальванических, неорганических композиционных, а также холодно-газодинамических покрытий.

ФОСФАТИРУЮЩАЯ ПАСТА ВФС-2

Предназначена для местного фосфатирования цинкового или кадмиевого покрытий, полученных с помощью паст ВПРГ-Ц (ВПРГ-К). Позволяет обеспечить повышенную противокоррозионную защиту цинкового и кадмиевого покрытий, а также подготовить поверхность под нанесение ЛКП.

ПАСТА ДЛЯ РЕМОНТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ ВПРГ-Ц И ВПРГ-К

Предназначены для локального восстановления цинкового (кадмиевого) металлического покрытия на стальных деталях методом электронатирации. Позволяют производить ремонт цинкового (кадмиевого) покрытия без или с частичным демонтажем стальных деталей узлов и агрегатов.

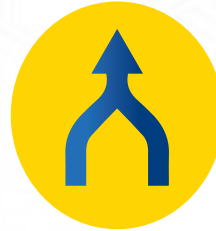
Покрытия, получаемые из паст ВПРГ-Ц (ВПРГ-К) удовлетворяют требованиям ГОСТ 9.301.

Пасты совместимы с импортным оборудованием типа CADMIUM 5070 touch up kit, Brush plating Equipment Dalistick Station.

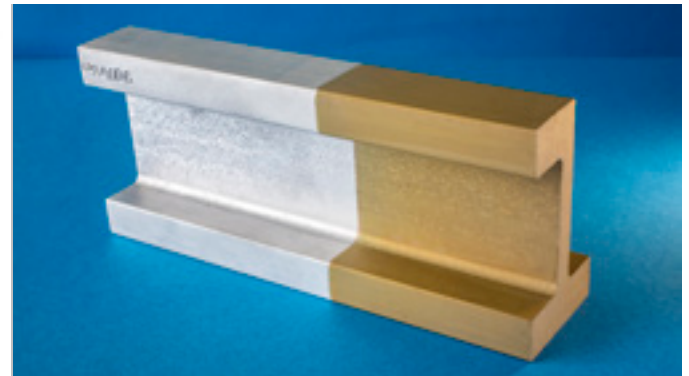
СОСТАВЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ



**ВЫСОКИЕ ЗАЩИТНЫЕ
СВОЙСТВА**



ВЫСОКАЯ АДГЕЗИЯ ЛКП



ПАСТА ИНГИБИРОВАННАЯ МАРКИ ВИП-А

Предназначена для снятия продуктов коррозии с поверхности деталей из алюминиевых сплавов.

Эффективно удаляет продукты коррозии, в том числе и на изделиях в сборе, а также тормозит дальнейшее развитие расслаивающей и межкристаллитной коррозии.

Позволяет подготовить поверхность для локального нанесения неметаллических неорганических покрытий.

СОСТАВ ДЛЯ ЛОКАЛЬНОГО ХИМИЧЕСКОГО ОКСИДИРОВАНИЯ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ (ПАСТА МАРКИ ВПО-А)

Обеспечивает локальное восстановление защитного покрытия и адгезию лакокрасочных покрытий к обработанной поверхности – балл 1 по ГОСТ 15140–78. Одновременно с этим могут использоваться для повышения адгезионных свойств поверхности деталей из алюминиевых сплавов со старыми анодно-оксидными и химическими покрытиями.

Пасту марки ВПО-А наносят кистью либо валиком.

СОСТАВ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НАПОЛНЕНИЯ АНОДНО-ОКСИДНЫХ ПОКРЫТИЙ НА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВАХ (СОСТАВ МАРКИ ВИС-А)

Состав предназначен для замены наполнения на основе калия двуххромовокислого для сернокислотного анодно-оксидного покрытия .

Обеспечивает защитную способность сернокислотных анодно-оксидных покрытий на алюминиевых сплавах не менее 720 ч в камере соляного тумана и адгезию 1 балл по ГОСТ 15140. Также состав позволяет исключить использование опасных веществ 1 и 2 классов опасности и снизить затраты ввиду пониженных температур применения по сравнению с наполнением в калии двуххромовокислом при защите анодно-оксидных покрытий.

СОСТАВЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ



**ЭКСПЛУАТАЦИЯ
В УСЛОВИЯХ
ПОВЫШЕННОЙ
ВЛАЖНОСТИ**



**ПРОЧНОСТЬ КЛЕЕВОГО
СОЕДИНЕНИЯ**



СОСТАВ МАРКИ ВФС-3 ДЛЯ ЛОКАЛЬНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ

Состав предназначен для подготовки поверхности деталей из титановых сплавов к нанесению полимерных материалов – ЛКП, высокопрочные клеи, герметики и обеспечивает:

- высокую адгезию ЛКП (1 балл по ГОСТ 15140);
- высокую прочность клеевого соединения (на уровне клеевого соединения Д16 Ан.Окс.нхр);
- высокую адгезию герметиков (адгезия У-30МЭС-5НТ к обработанной поверхности 4 кН/м).

Состав ВФС-3 подходит для подготовки титановых сплавов к склеиванию клеями уровня прочности ВК-36. Обработка составом ВФС-3 позволяет сохранить прочность клеевого соединения и высокую адгезию ЛКП и герметиков в течение длительного времени при эксплуатации в условиях повышенной влажности. Гелеобразная консистенция состава позволяет наносить его на горизонтальные, вертикальные и потолочные поверхности.

При невозможности анодного оксидирования или ремонте повреждений покрытия Ан.Окс., состав ВФС-3 может применяться для подготовки деталей из титановых сплавов к нанесению фторопластовых лаков (например, ЛФ-32ЛН), что обеспечивает защиту от контактной коррозии сопряженных с титаном сплавов (углеродистые стали, алюминиевые сплавы).

СУСПЕНЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ



РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ



ВЫСОКИЕ ЗАЩИТНЫЕ
СВОЙСТВА



ЗАЩИТНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ

Неорганическое связующее ВАФ-66 обладают высокими адгезионными свойствами к различным материалам подложки, и позволяет получать широкий спектр эксплуатационных свойств формируемых покрытий за счет применения различных порошковых наполнителей.

Покрытия, сформированные на основе неорганического связующего ВАФ-66 и различных порошковых наполнителей, обладают широким спектром эксплуатационных свойств:

- высокие адгезионные свойства к различным материалам подложки;
- не содержат веществ первого класса опасности;
- наполнитель из тугоплавких металлов позволяет повысить температуру эксплуатации покрытия до 800 °С;
- алюминиевый наполнитель позволяет получать покрытия с высокой защитной способностью от атмосферной коррозии.



**ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ АВИАЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ**



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»
Всероссийский научно-исследовательский институт
авиационных материалов



КОРРОЗИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ И ЗАЩИТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ
Россия, 105005, Москва, ул. Радио, 17
Тел.: +7 (499) 261-86-77, факс: +7 (499) 267-86-09
E-mail: admin@viam.ru
www.viam.ru