МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни
«Спеціальне та спеціалізоване обладнання аеропорту та його експлуатація, ремонт і налагодження»
вибіркових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів

За темою № 5 - Захист обладнання від корозії.

Харків 2021

ЗАТВЕРДЖЕНО
Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 23.09.21р. № 8

СХВАЛЕНО
Методичною радою
Кременчуцького льотного
коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від 22.09.21р. № 2

ПОГОДЖЕНО
Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 22.09.21р. № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, протокол від 30.08.2021 № 1

Розробник:

1. викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст першої категорії Нальотова Н.І.

Рецензенти:

1. викладач циклової комісії аеронавігації Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист, к.т.н., с.н.с. Тягній В.Г.
2. завідувач кафедри технологій аеропортів Національного авіаційного університету, д-р техн. наук, професор Тамаргазін О.А.

План лекції:

1. Особливості використання антикорозійного покриття
2. Види покриттів, які застосовуються для протикорозійного захисту поверхонь.
3. Правила нанесення антикорозійного покриття

Рекомендована література:

Основна

1. Нальотова Н.І., Дрогомерецька Г.В, Білаш Т.А. Технологічні операції з ПММ: навч.посібник .ГП:ПП Олексієнко В.В., 2019. 101с

Текст лекції

1. Особливості використання антикорозійного покриття

Для протикорозійного захисту внутрішніх поверхонь вертикальних резервуарів використовуються покриття холодного затвердіння на основі серійно випускаються вітчизняною промисловістю лакофарбових матеріалів і розчинників. Протикорозійний захист доцільно виконувати із залученням спеціалізованих організацій.

Вибір покриття проводиться з урахуванням того, що умови його експлуатації в вертикальному резервуарі різні: верхня частина корпусу резервуара знаходиться в контакті з паливно-повітряною сумішшю, середня частина - потрапило паливо, днище і нижня частина корпусу - потрапило паливо і водою.

При виконанні робіт з підготовки внутрішніх поверхонь і нанесення на них покриттів слід керуватися вимогами наступних документів:

правила пристрою і безпеки експлуатації посудин, що працюють під тиском;

правила технічної експлуатації електроустановок споживачів і правила техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів;

загальні правила для підприємств машинобудування;

правила та інструкції з технічної експлуатації металевих резервуарів та очисних споруд;

правила технічної експлуатації нафтобаз.

При нанесенні лакофарбових матеріалів на внутрішні поверхні сталевих вертикальних резервуарів необхідно виконати наступні операції:

провести підготовчі організаційні роботи;

підготувати внутрішні поверхні даху, перекриттів і корпусу резервуара для нанесення грунтовки (першого) шару покриття;

проконтролювати якість підготовки внутрішніх поверхонь;

нанести грунтове (перший) шар покриття на дах, перекриття та корпус резервуара і просушити його;

закрити щілини в місцях контакту даху резервуара з опорою перекриттів;

нанести покривні (другий, третій і т.д.) шари покриття (відповідно до обраного варіанту покриттів) на дах, перекриття та корпус резервуара до половини нижнього пояса і просушити їх;проконтролювати якість нанесеного покриття і при необхідності виправити дефекти;

демонтувати підйомні пристосування і підсобні засоби і прибрати їх з резервуара;

підготувати поверхню днища резервуара для нанесення грунтовки (першого) шару покриття;

нанести грунтове (перший) шар покриття на днище резервуара і просушити його;

нанести покривні шари покриття на другу половину нижнього пояса і днище резервуара і просушити їх;

проконтролювати якість нанесеного покриття і при необхідності виправити дефекти.

При проведенні робіт з протикорозійного захисту резервуарів та ремонту покриттів повинні виконуватися вимоги охорони праці та пожежної безпеки

Технологія проведення робіт з нанесення протикорозійних покриттів внутрішніх поверхонь резервуарів приведена в розділі

Після закінчення робіт з нанесення покриття на внутрішні поверхні резервуарів і його сушіння проводиться витримка покриття протягом не менше 14 діб для остаточного формування плівки покриття.

Приймання виконаних робіт з протикорозійного захисту діючих резервуарів здійснюється комісією, яка призначається керівником авіаційного підприємства і здійснює огляд і перевірку якості покриття відповідно до п.п.

Якість покриттів контролюють візуальним оглядом і за допомогою приладів, визначаючи товщину, адгезію і суцільність покриттів.

Візуальний контроль якості покриттів здійснюється керівником бригади як в період нанесення покриттів, так і після нанесення кожного шару і його сушіння. Особливу увагу в процесі покриття слід звертати на правильність нанесення лакофарбового матеріалу. Київський лакофарбовий матеріал повинен наноситися рівномірно по всій поверхні без патьоків і напливів.

Після закінчення нанесення і сушіння лакофарбового покриття проводиться візуальний огляд і визначення товщини, адгезії і суцільності. Покриття не повинні мати міхурів, відшарувань плівки, патьоків і напливів.

Товщину лакофарбового покриття визначають, не порушуючи його цілісності, за допомогою магнітного товщиноміра ІТП-1 або МТ-20Н, МТ-30Н. Вимірювання товщини виробляють вибірково: не менше ніж по 5 вимірів на днище, корпусі і даху. Загальна товщина покриття повинна відповідати даним, наведеним у табл. 1 додатка 9.

Адгезія лакофарбових покриттів - властивість міцно зчіплюватися з поверхнею, визначається способом «гратчастих надрізів» відповідно до ГОСТ. При цьому на покритті роблять не менше 5 паралельних надрізів на всю глибину покриття лезом бритви або скальпелем по лінійці або шаблон на відстані 1 - 2 мм один від одного і стільки ж аналогічних надрізів, перпендикулярних першим. В результаті на покритті утворюється стандартна решітка з квадратиків однакового розміру 1 × 1 або 2 × 2 мм.

Поверхня покриття після нанесення решітки очищається кистю, потім на неї наклеюється і знімається шматочок липкої стрічки і визначається адгезія. Адгезія вважається хорошою, якщо краю надрізів гладкі, на липкій стрічці немає сколів і відшарувань шматочків покриття.

Адгезія лакофарбових покриттів, що визначається таким способом повинна бути не менше двох балів.

На ділянку, де була визначена адгезія, наноситься покриття в один шар.

Суцільність лакофарбових покриттів визначається за допомогою електролітичного дефектоскопа ЛКД-1, при цьому виробляється не менше 5 вимірів на днище, корпусі і даху.

У разі недостатньої товщини або незадовільною сплошности комплексного покриття на нього наносять додатковий покривний шар.

Про результати приймання складають акт, який потім затверджується керівником авіаційного підприємства.

2. Види покриттів, які застосовуються для протикорозійного захисту поверхонь.

Протикорозійне покриття повинне відповідати технічним умовам і забезпечувати тривалий захист від корозії внутрішніх поверхонь резервуарів

Покриття на основі емалі ВЛ-515 (ТУ 6-10-1052-75). Рекомендується для захисту внутрішніх поверхонь дахів, перекриттів і корпусів резервуарів до половини нижнього пояса. Покриття складається з 4 шарів емалі без грунтовки, тому що перший шар емалі є грунтовки. Покриття повинне бути витримано при температурі 15 - 20 ° С протягом 5 - 7 діб, після чого резервуар може бути зданий в експлуатацію.

Покриття на основі фарби ХС-717 (ТУ 6-10-961-76). Рекомендується для захисту всіх внутрішніх поверхонь резервуара (даху, перекриттів, корпусу, днища).

Покриття складається з 3 - 4 шарів фарби ХС-717 без грунтовки або одного шару грунтовки ВЛ-023 (ГОСТ 12707-90) і 3 - 4 шарів фарби ХС-717. Останній шар фарби наноситься без алюмінієвої пудри. Фарба ХС-717 готується за 0,5 - 1,0 год до її застосування шляхом змішування 3 компонентів в таких пропорціях (у відсотках):

лак напівфабрикатний ХС-717 - 79

пудра алюмінієва ПАК-3 (ГОСТ 5494-71) - 7,8

затверджувач ДГУ - 13,2

Термін придатності приготовленої фарби після змішування всіх компонентів становить: при температурі 15 - 30 ° С - 12 год, при температурі від -5 до +15 ° С - 24 год.

Грунтовку ВЛ-023 слід сушити при температурі 15 - 20 ° С протягом 20 - 30 хвилин. Після нанесення останнього шару покриття витримується при температурі 15 - 20 ° С протягом 5 - 7 діб. Потім резервуар може бути зданий в експлуатацію.

Для контролю кількості наносяться шарів в фарбу вводиться колеровочная паста залізного сурику, затертого на полуфабрикатном лаку ХС-717, в кількості 1 - 2% маси фарби.

Покриття на основі фарби ХС-720 (ТУ 6-10-708-74). Рекомендується для захисту всіх внутрішніх поверхонь резервуарів (даху, перекриттів, корпусу, днища).

Покриття складається з одного шару фосфатується грунтовки ВЛ-02, ВЛ-08 або ВЛ-023, або акрилової грунтовки АК-07 (ТУ 6-10-899-74) і трьох шарів фарби ХС-720, яка випускається сріблястого, червоно-коричневого та інших квітів.

Фарба ХС-720 сріблястого кольору поставляється комплектно у вигляді двох компонентів: лаку ХС-720 і алюмінієвої пудри ПАК-3 або ПАК-4 (ГОСТ 5494-71), які змішуються перед використанням в співвідношенні 92 масові частки лаку ХС-720 і 8 масових часткою алюмінієвої пудри. Термін придатності готової фарби не більше 3 діб.

Останній шар сріблястої фарби ХС-720 наноситься без алюмінієвої пудри.

Фарба ХС-720 інших кольорів поставляється в готовому до використання вигляді.

Грунтовки ВЛ-02 і ВЛ-08 наносяться способом пневматичного розпилення, ВЛ-023 і АК-070 - способом пневматичного розпилення або пензлем. Фарба ХС-720 наноситься способом пневматичного розпилення або пензлем.

Після нанесення останнього шару фарби покриття повинне бути витримано при температурі 15 - 20 ° С протягом 5 - 7 діб після чого резервуар може бути зданий в експлуатацію.

Покриття на основі електропровідною емалі ХС-5132 (ТУ 6-10-2012-85). Рекомендується для захисту всіх внутрішніх поверхонь резервуарів (даху, перекриттів, корпусу, днища). Покриття складається з 2 - 3 шарів емалі. Емаль застосовується з затверджувачем ДГУ (ТУ 6-03-388-75). Колір емалі чорний. Емаль готується за 0,5 - 1 год до застосування шляхом змішування 2 компонентів в наступному співвідношенні (в кілограмах):

напівфабрикат емалі ХС-5132 - 1

затверджувач ДГУ або ДГУ-65 - 0,161

Термін придатності емалі після змішування компонентів становить 8 год при температурі (20 ± 2) ° С. Емаль ХС-5132 поставляють комплектно у вигляді двох компонентів: напівфабрикату емалі ХС-5132 і затверджувача ДГУ або ДГУ-65.

Емаль наноситься способом пневматичного розпилення. Після нанесення останнього шару емалі покриття повинне бути витримано при температурі 18 - 22 ° С протягом 5 - 7 діб, після чого резервуар може бути зданий в експлуатацію.

Покриття на основі епоксидної шпаклівки ЕП-00-10 (ГОСТ 10277-90). Рекомендується для захисту всіх внутрішніх поверхонь резервуарів (даху, перекриттів, корпусу, днища).

Покриття складається з 2 шарів шпаклівки ЕП-00-10, яка випускається в готовому до використання вигляді і наноситься способом пневматичного розпилення або пензлем.

Для остаточного затвердіння покриття повинне бути витримано при температурі 15 - 20 ° С протягом 7 - 10 діб, посла чого резервуар може бути зданий в експлуатацію.

Покриття на основі емалі ФЛ-777 (ТУ 6-10-1524-75). Рекомендується для захисту всіх внутрішніх поверхонь резервуарів (даху, перекриття, корпусу, днища).

Покриття складається на 3 шарів емалі ФЛ-777. Емаль поставляється у вигляді 3 компонентів, які змішуються перед застосуванням в наступному співвідношенні (в масових частках):

напівфабрикат Емалі ФЛ-777 - 2

бакелітовий лак ОСБ-1 (ГОСТ 901-78) - 5

алюмінієва пудра ПАК-2 (ГОСТ 5494-71) - 0,5

Термін придатності приготовленої емалі після змішування компонентів не більше 10 ч.

Емаль наноситься способом пневматичного розпилення. Третій шар емалі наноситься без алюмінієвої пудри.

Покриття на основі емалі ЕП-525 (ГОСТ 22438-85). Рекомендується для захисту внутрішніх поверхонь дахів, перекриттів і корпусів резервуарів до половини нижнього пояса.

Покриття складається з одного шару грунтовки ВЛ-08 (ГОСТ 1207-70) і трьох шарів емалі ЕП-525. Грунтовка і емаль наноситься способом пневматичного розпилення. Пофарбований резервуар може бути зданий в експлуатацію після витримки при температурі 15 - 20 ° С протягом 5 - 7 діб.

Епоксидні інгібовані покриття ЕПКІ-6, ЕПКІ-6-1. Рекомендується для захисту всіх внутрішніх поверхонь резервуарів (даху, перекриттів, корпусу, днища). Покриття складається з 2 - 3 шарів, відрізняються між собою типами інгібіторів.

Покриття є двокомпонентну систему: суспензію пігменту, наповнювача і інгібіторів в епоксидної смолі ЕД-16 (ЕД-20) і затверджувач поліетиленполіамін.

Покриття на основі емалі БЕЗ-68 (ТУ 6-10-2037-85).

Рекомендується для захисту всіх внутрішніх поверхонь резервуарів (даху, перекриттів, корпусу, днища).

Покриття складається з одного шару грунтовки БЕЗ-0147 і 1 - 2 шарів емалі, яка являє собою епоксидний склад без розчинника.

Покриття на основі емалі ФАЕД-10

Рекомендується для захисту всіх внутрішніх поверхонь резервуара (даху, перекриттів, корпусу, днища).

Покриття складається з 3 - 4 шарів емалі, яка представляє собою двокомпонентну композицію.

Використання лакофарбових матеріалів і розчинників дозволяється при наявності паспорта якості та під час вступу їх в справній тарі, яка повинна мати наклейки або бирки з точним найменуванням містяться в ньому матеріалів. Паспорти повинні мати дані про пожежонебезпеки, токсичності та запобіжні заходи при роботі з зазначеними в тарі матеріалами.

Фарбування внутрішніх поверхонь резервуарів лакофарбовим покриттям, крім їх захисту від корозії, забезпечує збереження якості зберігаються в цих резервуарах палив. Вона повинна проводитися, в основному, при температурі навколишнього повітря не нижче 15 ° С і відносній вологості повітря не вище 70%.

3. Правила нанесення антикорозійного покриття

Проведення підготовчих робіт

Підготовчі роботи включають:

очистку і дегазацію резервуарів (для резервуарів, що знаходяться в експлуатації);

демонтаж обладнання, розташованого усередині резервуарів (дихальна арматура, прилади вимірювання рівня і відбору проб, що плаває забірний пристрій), закриття виходів всмоктуючих труб драгантям;

монтаж підйомних пристосувань або лісів, установку підсобних драбин;

установка системи вентиляції та освітлення;

заварку напускних швів (при наявності останніх);

видалення з внутрішніх поверхонь резервуарів напливів від зварювання (особливо на зварювальних швах), задирок, гострих кромок на елементах конструкції перекриття;

збір та розміщення на робочому майданчику обладнання, апаратів і приладів, а також забезпечення основними і допоміжними матеріалами, інструментами і т.д.

Для нанесення покриттів застосовуються різні фарборозпилювачі, допоміжне обладнання, що забезпечує їх роботу, а також малярські кисті.

Рекомендовані фарборозпилювачі типу КР-10, КРУ-1, КРТВ-2

Підготовку внутрішніх поверхонь резервуарів рекомендується проводити наступним чином:

механічним (дробеструйним);

ручним за допомогою механічних щіток, наждакових кіл, шаберов, електро- або пневмомашинки;

обробкою перетворювачами іржа.

Технологічний процес підготовки внутрішніх поверхонь дробеструйним способом включає знежирення, очищення від окалини та іржі, обдувку стисненим повітрям і контроль якості цих робіт. Для дробильноструменевого і ручного способів підготовки поверхонь можливо використовувати пересувні апарати марки АД-1, АТ-2, пістолет ручний ПД-1 (Ризький суднoремонтний завод).

Знежирення внутрішніх поверхонь здійснюється органічними розчинниками: гасом для технічних цілей, нафтовим розчинником (Нефрас-С 50/170) ГОСТ 8505-80; уайт-спіритом ГОСТ 3134-78 або лужним розчином, що містить 15 - 25 г кальцинованої соди і 5 - 7 г нітриту натрію в 1 л води.

Внутрішні поверхні знежирюються за допомогою волосяних кистей або драгантя до тих пір, доки не будуть повністю вилучені жирові забруднення. Знежирення можна вважати закінченим, коли ганчір'я, якій проводиться протирання внутрішніх поверхонь, залишається чистою (контроль білої ганчіркою).

Підготовка внутрішніх поверхонь перетворювачами іржі використовується тільки в тих випадках, коли практично неможливо або економічно недоцільно застосовувати дробеструйний спосіб.

Перед обробкою внутрішніх поверхонь перетворювачами іржі днища резервуарів закриваються папером, тканиною або іншими матеріалами.

Потім з внутрішніх поверхонь резервуарів видаляються окалина, пластова і пухка іржа.

При використанні грунтовок-перетворювачів іржі ЕВА-01 ГІСІ, П-1Т внутрішні поверхні резервуарів повинні бути попередньо знежирені за допомогою синтетичних миючих складів МЛ, КМ-1 і інших і висушені.

Обробка поверхонь резервуарів перетворювачами іржі ведеться зверху вниз (дах, перекриття, корпус резервуара). Обробку доцільно проводити одночасно в декількох точках.

Перетворювачі іржі наносяться на внутрішні поверхні резервуарів за допомогою фарборозпилювачів і жорсткої пензлем.

Після нанесення перетворювачів іржі на внутрішні поверхні резервуарів рекомендується витримати їх протягом 5 - 7 діб, що сприяє більш повного перетворення продуктів корозії.

Нанесення антикорозійних покриттів на внутрішні поверхні резервуарів

Технологічний процес нанесення протикорозійних покриттів на внутрішні поверхні резервуарів включає: нанесення грунтовки (першого) шару покриття на дах, перекриття й корпус; нанесення покривних (другого, третього і т.д.) шарів на дах, перекриття та корпус; підготовку внутрішніх поверхонь і нанесення грунтовки (першого) шару покриття на днище; заподіяння покривних шарів на днище і на другу половину нижнього пояса резервуара; пооперационная і остаточна сушка і контроль якості покриття.

Нанесення грунтовки (першого) шару покриття на внутрішні поверхні дахів, перекриттів і корпусів резервуарів

Нанесення грунтовки (першого) шару покриття є однією з найбільш відповідальних операцій, від якості виконання якої в значній мірі залежить якість і термін служби покриття в цілому.

При обробці внутрішніх поверхонь резервуарів механічним (дробеструйним) або ручним способом грунтове покриття наносяться відразу на всю площу дахів, перекриттів і корпусів резервуарів, не пізніше 2 годин після закінчення підготовки внутрішніх поверхонь.

При використанні апаратів пневматичного розпилення грунтове покриття доцільно наносити одночасно в 2 - 3 точках, максимально віддалених один від одного.

При одностадійної обробці внутрішніх поверхонь резервуарів підготовка поверхонь, нанесення грунтувальних шарів і їх сушка чергуються між собою. Підготовка і нанесення шару грунтовки здійснюються на окремих ділянках площею 50 - 60 м2.

Після сушіння покриття «до отлипа» виробляються підготовка внутрішніх поверхонь, нанесення грунтовки (першого) шару і його сушка на нових ділянках.

Сушка нанесеного грунтовки (першого) шару покриття проводиться при включеній припливно-витяжної вентиляції.

У тих випадках, коли температура навколишнього повітря нижче 15 ° С, а відносна вологість вище 70%, повітря всередині резервуарів можна підігрівати за допомогою моторних підігрівачів МПН-8К, МП-300, МП-500 та ін.

Якість нанесеного грунтовки (першого) шару покриття визначається візуально.

Внутрішні поверхні резервуарів повинні бути повністю покриті складом грунтовки (першим) шаром. Наявність непокритих місць не допускається. На покритті не повинно бути напливів і потовщень. Якщо потовщення і напливи є, вони видаляються будь-шліфувальною шкуркою. На ґрунтувальні (першому) шарі покриття не повинно бути часток піску. Частинки осів на покриття піску також видаляються будь-шліфувальною шкуркою.

Після нанесення грунтовки (першого) шару покриття та його повної просушки приступають до нанесення покривних (другого, третього і т.д.) шарів.

Технологічний процес нанесення покривних шарів аналогічний технологічному процесу нанесення грунтовки (першого) шару.

Нанесення покривних шарів проводиться зверху вниз (дах, перекриття, корпус резервуара), при цьому кожний наступний покривний шар наноситься після просушування попереднього шару, який він повинен покрити повністю.

Нанесення покривних шарів проводиться при включеній припливно-витяжної вентиляції.

Підготовка внутрішніх поверхонь днищ резервуарів для нанесення грунтовки (першого) шару покриття здійснюється після закінчення робіт по захисту дахів, перекриттів і корпусів тими ж способами і засобами, що і підготовка внутрішніх поверхонь дахів, перекриттів і корпусів резервуарів.

З метою запобігання підготовлених внутрішніх поверхонь від забруднення вони ховаються папером або тканиною в місцях проходів робітників.

Нанесення грунтовки (першого) шару покриття на днища резервуарів проводиться тими ж способами і засобами, що і нанесення його на внутрішні поверхні дахів, перекриттів і корпусів.

Покривні шари на днище і половину нижнього пояса резервуарів наносяться тими ж способами і засобами, що і на внутрішні поверхні дахів, перекриттів і корпусів резервуарів.

Починати нанесення покривних шарів слід з боку, протилежного монтажному отвору, і закінчувати у монтажного отвору.

У процесі висихання лакофарбових матеріалів утворюється тверда плівка, що забезпечує стійкість покриття в умовах експлуатації.

Сушка покриттів проводиться при включеній припливно-витяжної вентиляції після нанесення грунтовки (першого) і кожного покривного шару.

Ремонт покриттів внутрішніх поверхонь резервуарів

При виявленні спучування, відшарувань, відколів та інших дефектів покриття необхідно виконати його ремонт.

Технологічний процес ремонту покриття включає: зачистку пошкоджених ділянок, знежирення, нанесення покривних шарів покриття, сушку і контроль якості ремонту.

Зачистка пошкоджених ділянок внутрішніх поверхонь проводиться ручним способом з використанням наждакових кіл і будь-який шліфувальної шкурки до чистого металу.

Решта операції технологічного процесу ремонту покриття виробляються аналогічно основних технологічних операцій з нанесення покриття на внутрішні поверхні резервуарів.