

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

**Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки**

## **ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

навчальної дисципліни «Засоби заправки пально-мастильних матеріалів та їх  
експлуатація »  
вибіркових компонент  
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів**

**За темою № 2 - Діагностика технічного стану засобів заправки пально-  
мастильних матеріалів**

**Вінниця 2023**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 30.08.2023 №7

**СХВАЛЕНО**

Методичною радою  
Кременчуцького льотного  
коледжу Харківського  
національного університету  
внутрішніх справ  
Протокол від 28.08.2023 № 1

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 30.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, протокол від 28.08.2023 № 1

**Розробник:**

1. викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст вищої 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. Система технічного діагностування резервуарів
2. Типова програма технічного діагностування
3. Документація, яка ведеться при технічному діагностуванні резервуарів

### Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

#### Основна література:

1. Нальотова Н.І., Дрогомерецька Г.В, Білаш Т.А. Технологічні операції з ПММ: навч. посібник .ГП:ПП Олексієнко В.В., 2019. 101с
2. Технічна експлуатація авіаційної наземної техніки. Підручник/ О.А. Тамаргазін, О.М. Білякович, В.В. Варюхно, С.М. Нікулін. – К., 2017. -320с

#### Допоміжна література:

3. Срібнюк С.М. Насоси і насосні установки. Розрахунок, застосування і випробування: навч. посібник. К.: Центр учбової літератури, 2017. 312 с.
4. Лісафін В.П., Лісафін Д.В. Проектування та експлуатація складів нафти і нафтопродуктів: [підручн. для студ. вищ. навч. закл.]. І.-Ф.: Факел, 2006. 527
5. [https://library.kr.ua/wp-content/elib/chabannyi/Chabannyi\\_Pal\\_mast\\_Mater\\_kn1.pdf](https://library.kr.ua/wp-content/elib/chabannyi/Chabannyi_Pal_mast_Mater_kn1.pdf)
6. [https://www.mil.gov.ua/content/regulatory\\_acts/instruction10032016.pdf](https://www.mil.gov.ua/content/regulatory_acts/instruction10032016.pdf)
7. [https://lad.vnau.com.ua/storage/metod\\_vkazivkb.pdf](https://lad.vnau.com.ua/storage/metod_vkazivkb.pdf)

### Текст лекції

#### 1. Система технічного діагностування резервуарів

Резервуари, що знаходяться в експлуатації, повинні періодично переглядатися обстеження і дефектоскопії для визначення їх дійсного технічного стану.

Під технічним діагностуванням розуміється комплекс робіт, що включають підготовку, натурне обстеження елементів конструкції, оцінку технічного стану та складання технічного висновку про можливість подальшої експлуатації резервуара. Метою діагностування є своєчасне виявлення дефектів, що знижують експлуатаційну надійність резервуара.

Система технічного діагностування включає в себе два рівня проведення робіт:

- часткове технічне обстеження резервуара з зовнішньої сторони без виведення його з експлуатації;
- повне технічне обстеження, яке потребує виведення резервуара з експлуатації, його спорожнення, зачистки і дегазації.

Періодичність виконання повних і часткових технічних обстежень приведена в таблиці 1.

Таблиця 1 - Періодичність діагностування вертикальних сталевих резервуарів

Термін експлуатації, рік	Повне обстеження, рік	Часткове обстеження, рік
до 20	10	5
більше 20	8	4
Примітка - Часткове обстеження, які виконуються в строк, що не можуть служити підставою для продовження (перенесення) терміну повного обстеження		

При складанні планів першочергового діагностування повинні піддаватися резервуари:

- експлуатовані без повного обстеження понад 10 років;
- споруджені не по типовим проектам;
- виготовлені з киплячих або декількох різнотипних сталей;
- перебувають в експлуатації понад 20 років;
- експлуатовані більше 5 років в режимі обліку нафти з частотою більше 200 повних циклів в рік;
- не мають внутрішньої антикорозійного захисту;
- Не забезпечені системою і не забезпечені умовами зливу підтоварної води;
- застосовуються для зберігання нафти, що викликає посилену корозію металу;
- використовувані для зберігання товарної нафти з агресивними домішками.

Технічне діагностування резервуарів проводиться на підставі технічного завдання, затвердженого головним інженером підприємства.

## 2. Типова програма технічного діагностування

Технічне діагностування резервуарів проводиться за типовою програмою. Обсяг повного або часткового діагностування може бути збільшений індивідуально, за рахунок проведення обстеження за додатковою програмою, в залежності від технічного стану, терміну та інтенсивності експлуатації резервуара, а також корозійної активності середовища.

Типова програма часткового обстеження, згідно РД 08-95-95, передбачає виконання таких робіт:

- ознайомлення з технічною документацією;
- візуальний огляд і вимірювання розмірів елементів металоконструкцій резервуара з зовнішньої сторони;
- вимірювання товщини стінки і даху резервуара;
- вимір відхилень утворюють стінки від вертикалі;
- нівелювання зовнішнього контуру днища, фундаментів приймально-роздавальних патрубків, шахтної сходи і газоуравнювальної системи;
- перевірку стану і геодезичну зйомку обвалування;
- перевірку стану підстави і вимощення;
- складання технічного висновку за результатами обстеження.

Додаткова програма часткового обстеження може включати наступні

роботи:

- акустико-емісійну діагностику стінки і днища;
- ультразвукове або магнітне сканування першого поясу стінки;
- інфрачервону спектроскопію;
- зондування ґрунту підпідставою резервуара електричними методами і інші роботи.

Типова програма повного обстеження передбачає виконання таких робіт:

- ознайомлення з технічною документацією;
- візуальний огляд і вимірювання розмірів елементів металоконструкцій резервуара з зовнішньої і внутрішньої сторін;
- вимірювання товщини стінки, дахи, днища резервуара;
- вимірювання товщини патрубків і люків-лазів;
- вимір відхилень утворюють стінки від вертикалі;
- нівелювання зовнішнього контуру днища, поверхні днища;
- нівелювання фундаментів приймально-роздавальних засувок, компенсаторів, технологічних трубопроводів, шахтної сходи і газоуравнітельної системи;
- контроль зварних з'єднань стінки фізичними методами;
- контроль герметичності зварних з'єднань днища;
- контроль стану зовнішнього і внутрішнього (при наявності) покриттів;
- перевірку стану підстави і вимощення;
- перевірку стану і геодезичну зйомку обвалування;
- складання технічного висновку за результатами обстеження, що включає відомість дефектів із зазначенням їх координат на ескізах або кресленнях.

При повному і частковому обстеженні резервуара з плаваючою дахом (понтон) крім перерахованих, типова програма повинна включати наступні роботи:

- зовнішній огляд і вимірювання габаритів елементів кільцевого майданчика плаваючого даху, опорної ферми, катучий сходи і затвора;
- вимірювання товщини елементів плаваючого даху (понтону);
- вимір зазору між плаваючим дахом (понтон) і стінкою резервуара;
- перевірку стану затвора між плаваючим дахом (понтон) і стінкою резервуара;
- нівелювання коробів і мембрани плаваючого даху;
- нівелювання опорної ферми і катучий сходи;
- товщинометрії мембрани в місцях корозії і вм'ятин.

Додаткова програма повного обстеження, крім перерахованих, може включати наступні роботи:

- хімічний аналіз металу;
- механічні випробування і (або) металографічні дослідження зварних з'єднань і (або) основного металу.

### **3. Документація, яка ведеться при технічному діагностуванні резервуарів**

За результатами технічного діагностування оформляється технічний звіт, що включає дефектну відомість із зазначенням дефектів і їх координат на ескізах або кресленнях.

Підготовка резервуара до діагностування, сприяння, контроль за виконанням робіт і технікою безпеки здійснюються експлуатуючою організацією. Проведення робіт з технічного діагностування покладається на виконавця.

Організації, що виконують роботи з технічного діагностування резервуарів, повинні мати відповідну ліцензію Держнагляд охорони праці України.

Роботи з обстеження резервуара проводяться з дозволу керівництва експлуатуючої організації (замовника) після проходження персоналом інструктажу з техніки безпеки і протипожежної безпеки.

На виконанні при технічному діагностуванні (огляді) роботи складається первинна документація (акти, протоколи, журнали і т.п.), на підставі якої оформляється висновок про можливість або умови подальшої експлуатації резервуара, необхідності його ремонту або виведення з експлуатації.

Під час повного технічного обстеження резервуар виводиться з експлуатації, спорожняється, зачищається і дегазується.

До всіх конструктивних елементів резервуара, що підлягають обстеженню, повинен бути забезпечений вільний доступ.

Забезпечити освітленість робочого місця в середині резервуара при виконанні технічного діагностування не менше 50 лк.

При підготовці резервуара до проведення акустико-емісійного контролю необхідно керуватися вимогами ТД.

Оцінка технічного стану резервуарів повинна проводитися тільки при наявності наступних результатів:

- ознайомлення з технічною документацією;
- зовнішнього огляду резервуара з внутрішньої і зовнішньої сторін;
- вимірювання товщини стінки, дахи, днища резервуара, патрубків і люків-лазів;
- вимірювання відхилень утворюють стінки відвертикалі;
- нівелювання зовнішнього контуру днища, поверхні днища;
- контролю зварних з'єднань стінки фізичними методами;
- контролю герметичності зварних з'єднань днища;
- перевірки стану підстави і вимощення;
- перевірки міцності і хімічного складу основного металу і зварних з'єднань (при необхідності);
- перевірконого розрахунку на міцність з урахуванням крихкого руйнування, виконаного за результатами вимірювання товщини стінок обстежуваного резервуара (при необхідності).

Гранично допустимі відхилення утворюють стінки відвертикалі, зовнішнього контуру днища від горизонталі, допустимі стріли прогину випучин

або вм'ятин поверхні стінок, висота хлопунів, допустимі значення кутових деформацій зварних з'єднань стінки резервуара, допустимі відхилення геометричних розмірів понтона (плаваючою даху)

Дані технічного обстеження резервуара і його елементів служать підставою для розробки проекту ремонту та висновку про можливість його подальшої експлуатації.

Відбраковування окремих елементів резервуара (стінки, покрівлі, днища, ферм, зв'язків, балок) або всього резервуара проводиться на підставі детального розгляду результатів технічного обстеження, повної дефектоскопії з урахуванням всіх факторів, що знижують його надійність при експлуатації.

Всі отримані при технічному обстеженні і дефектоскопії дані, що характеризують стан основного металу, зварних швів, деформацію, корозію, геометричне положення і т.п., повинні бути порівняні з допустимими значеннями, зазначеними в проекті, чинних нормативних документах. Неприпустимі дефекти повинні бути занесені у відомість дефектів із зазначенням всіх геометричних та ін. Параметрів, необхідних для розробки проекту ремонту.

Підстава при вирішенні питання про повну відбраковування резервуарів – незадовільна якість металу як за механічними властивостями, так і за хімічним складом, неприпустиме поразку елементів конструкцій РВС корозією, неприпустимий монтажний шлюб при будівництві.

Після обстеження і оцінки технічного стану резервуара виконавцем складається технічний звіт, який повинен містити наступне:

- відомості про місце розташування резервуара, його інвентарний номер і дату діагностування;
- найменування організації, яка виконала діагностування, прізвища і посади виконавців;
- коротку технічну характеристику резервуара, матеріалів, застосованих при будівництві, дані про режим експлуатації і властивості інформації, що зберігається нафти;
- відомості про технологію зварювання і зварювальних матеріалів, застосованих при виготовленні, монтажі і ремонті резервуара;
- дати і результати проведених раніше технічних діагностувань;
- дані про види і датах аварій, кількість і опис проведених ремонтів;
- значення проектної та фактичної товщини даху, днища, стінки і елементів плаваючою даху (понтону);
- розрахунок кільцевих напружень виходячи з фактичної товщини стінки РВС;
- результати зовнішнього огляду конструкцій і зварних з'єднань;
- результати вимірів відхилень утворюють стінки відвертикалі;
- результати нівелювання зовнішнього контуру і поверхні днища;
- результати фізичного контролю зварних з'єднань стінки;
- результати контролю герметичності зварних з'єднань днища;
- результати механічних випробувань, металографічного і хімічного аналізів основного металу і зварних з'єднань;

- ескізи даху, днища, розгортки стінки резервуара і плаваючою даху (понтону) з нанесеними на них місцями дефектів, відхилень від проекту, місцями установки устаткування, точками вимірювання товщини елементів і т.п .;

- висновки за результатами обстеження з основними даними, що характеризують стан окремих елементів або резервуара в цілому;

- дефектну відомість із зазначенням координат дефектів на ескізах або кресленнях;

- висновок про стан резервуара і рекомендації щодо забезпечення його подальшої безпечної експлуатації.

Оформлений технічний звіт затверджується в установленому порядку технічним керівником організації, яка виконала діагностування. Копія технічного звіту зберігається в організації, яка проводила діагностування.

Після отримання технічного звіту в паспорт резервуара вноситься інформація про проведений діагностуванні.