

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

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

навчальної дисципліни «Спеціальне та спеціалізоване обладнання аеропорту та
його експлуатація, ремонт і налагодження»
вибіркових компонент
освітньої програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
272 Авіаційний транспорт

Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів

**За темою № 8 - Особливості експлуатації трубопроводів. Способи ремонту
трубопроводів. Випробування трубопроводів.**

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. Класифікація дефектів трубопроводів.
2. Порядок проведення ремонту дефектів
3. Методи ремонту дефектних ділянок нафтопроводу

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

Основна:

1. Аеродромно-технічне забезпечення польотів : конспект лекцій / Білякович О. М. Київ : «НАУ-друк», 2009. 80 с.
2. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів. Технологія : підручник / Лудченко О. А. Київ : Вища школа, 2007. 527 с.
3. Технічна експлуатація будівельно-дорожніх машин та автомобілів : підручник. У 3-х частинах. Частина II : Заправлення та мащення. Управління технічним станом машин / Полянський С. К., Білякович М. О. Київ : Видавничий дім „Слово”, 2011. 448 с.
4. Нальотова Н. І., Дрогомерецька Г. В, Білаш Т. А. Технологічні операції з ПММ : навч. посібник. Горішні плавні : ПП Олексієнко В. В., 2019. 101 с.

Допоміжна:

5. Срібнюк С. М. Насоси і насосні установки. Розрахунок, застосування і випробування : навч. посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2017. 312 с.
6. Лісафін В. П., Лісафін Д. В. Проектування та експлуатації складів нафти і нафтопродуктів : підручн. для студ. вищ. навч. закл. Івано-Франковськ : Факел, 2006. 527 с.

7. URL:

https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/577717/mod_resource/content/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%95%D1%82%D0%9E%D0%9C.pdf (дата звернення: 27.07.2023)

8.

URL:

https://library.kr.ua/wp-content/elib/chabannyi/Chabannyi_Pal_mast_Mater_kn2.pdf (дата звернення: 20.07.2023)

9.

URL: https://lad.vnau.com.ua/storage/metod_vkazivkb.pdf (дата звернення: 22.08.2023)

Текст лекції

1. Класифікація дефектів трубопроводів

Дефект магістрального і технологічного нафтопроводу - це відхилення геометричного параметра стінки труби, зварного шва, показника якості матеріалу труби, що не відповідає вимогам діючих нормативних документів і виникає при виготовленні труби, будівництві або експлуатації нафтопроводу, а також неприпустимі конструктивні елементи і сполучні деталі, встановлені на магістральні і технологічні нафтопроводи і виявляються внутрішньотрубною

діагностикою, візуальним або приладовим контролем або з р татами аналізу виконавчої документації об'єкта.

1) Дефекти геометрії труби - це дефекти, пов'язані зі зміною її форми. До них відносяться:

"Вм'ятина" - локальне зменшення прохідного перетину труби в результаті механічної дії, при якому не відбувається зламу осі нафтопроводу.

"Гофр" - чергуються поперечні опуклості і угнутості стінки труби, що призводять до зламу осі і зменшення прохідного перетину нафтопроводу.

"Овальність" - дефект геометрії, при якому перетин труби має відхилення від круглості, а найбільший і найменший діаметри знаходяться у взаємно перпендикулярних напрямках.

2) Дефекти стінки труби. До них відносяться:

"Втрата металу" - зміна номінальної товщини стінки труби, що характеризується локальним потоншенням в результаті механічного або корозійного пошкодження або обумовлене технологією виготовлення.

"Ризику" (подряпина, задираки) - втрата металу стінки труби, що сталася в результаті взаємодії стінки труби з твердим тілом при взаємному переміщенні.

"Розшарування" - несучільність металу стінки труби.

"Розшарування з виходом на поверхню" - розшарування, що виходить на зовнішню або внутрішню поверхню труби.

"Розшарування в навколошовній зоні" - розшарування, що примикає до зварного шва.

"Тріщина - дефект у вигляді вузького розриву металу стінки труби.

3) Дефекти зварного шва - це дефекти в самому зварному шві або в навколошовній зоні, типи і параметри яких встановлені нормативними документами. Виявляється методами візуально-вимірювального, ультразвукового, радіографічного, магнітографічного контролю і внутрішньотрубною діагностикою.

До дефектів зварного шва відносяться:

Тріщина, непровар, несплавлення - дефекти у вигляді несучільності металу по зварному шву, класифікуються як "несучільності площинного типу" поперечного / поздовжнього / спірального зварного шва.

Пори, шлакові включення, зовнішні дефекти (підріз, перевищення проплавлення) - класифікуються як "аномалії" поперечного / поздовжнього / спірального зварного шва.

Зміщення кромок - дефект збірки у вигляді розбіжності серединних ліній стінок труб, що стикаються (для кільцевого шва) або листів ,що стикаються (для спіральних і поздовжніх швів), класифікується як "зсув" поперечного / поздовжнього / спірального зварного шва.

4) До комбінованих дефектів відносяться:

– дефект геометрії в поєднанні з рискою, втратою металу, розшаруванням або тріщиною;

– дефект геометрії, що примикає або знаходиться на звареному шві;

– аномалії зварних швів в поєднанні зі зсувами;

– розшарування, що примикає до дефектного зварного шва.

5). До дефектів нафтопроводу відносяться неприпустимі конструктивні елементи, з'єднувальні деталі, які не відповідають вимогам:

- трійники;
- плоскі і інші заглушки і днища;
- зварні секторні відводи;
- перехідники;
- патрубки з арматурою, що не відповідають чинним нормам і правилам;
- латки приварені і накладні всіх видів і розмірів
- накладні елементи з труб («корита»), приварені на труби та інші конструктивні елементи, що не регламентовані

З усіх дефектів, виявлених на магістральному нафтопроводі, для забезпечення надійної роботи нафтопроводу виділяються дефекти підлягають ремонту (ДПР), з яких за ступенем небезпеки виділяються дефекти першочергового ремонту (ПЧР).

1). Дефектами, що підлягають ремонту є дефекти труб, конструктивні елементи, з'єднувальні деталі, встановлені на магістральних і технологічних нафтопроводах, параметри яких не відповідають вимогам Вони підлягають ремонту або заміні.

2). Дефектами першочергового ремонту є дефекти, що становлять підвищену небезпеку для цілісності нафтопроводу при його експлуатації і підлягають ремонту в першу чергу для відновлення несучої здатності труби.

2. Порядок проведення ремонту дефектів

Усунення дефектів, що підлягають ремонту, може проводитися як вибіркоvim ремонтом окремих дефектів, так і капітальним ремонтом із заміною труби і з заміною ізоляції на протяжних ділянках нафтопроводу . При капітальному ремонті з заміною ізоляції повинен проводитися ремонт всіх наявних на даній ділянці дефектів, що підлягають ремонту, з наступною заміною ізоляції.

Вибір виду ремонту (вибірковий, капітальний із заміною труб, капітальний із заміною ізоляції) проводиться в залежності від:

- техніко-економічних показників за видами і методам ремонту;
- щільності розподілу дефектів ДПР і ПЧР по довжині нафтопроводу;
- щільності розподілу корозійних дефектів по довжині нафтопроводу;
- стану ізоляційного покриття;
- конкретних умов пролягання нафтопроводу;
- фактичних і прогнозованих показників завантаженості нафтопроводу.

Черговість ремонту дефектів ПЧР визначається виходячи з таких критеріїв:

В першу чергу підлягають ремонту і усуненню дефекти які:

- обмежують пропускну здатність нафтопроводу;
- розташовані на переходах через природні та штучні водні перешкоди;

- розташовані на переходах через автомобільні дороги та залізничні дороги;
- розташовані поблизу населених пунктів і промислових об'єктів;
- розташовані на місцевості, геодезичні позначки і профіль яких при виході нафти можуть призвести до потрапляння її в річки, водойми, населені пункти і промислові об'єкти;
- розташовані у важкодоступних ділянках нафтопроводів (болота, гірські ділянки та ін.).

Залежно від значимості нафтопроводу першочерговому ремонту та усуненню підлягають дефекти, розташовані на:

- міжрегіональних магістральних нафтопроводах, за якими транспортується нафта багатьох вантажовідправників і здійснюються поставки на НПЗ;
- магістральних нафтопроводах експортного спрямування;
- магістральних нафтопроводах, задіяних в перспективних проектах розвитку системи;
- магістральних нафтопроводах або ділянках, що не мають дублюючого спрямування;
- магістральних нафтопроводах регіонального значення від місць видобутку і завантажених понад 70% від проектної продуктивності.

3. Методи ремонту дефектних ділянок нафтопроводу

Забороняється установка на нафтопроводах латок всіх видів, накладних елементів ("корита") та інших. Всі раніше встановлені на нафтопроводах латки і накладні елементи повинні бути замінені постійними методами ремонту в зазначені терміни з моменту їх установки.

Дозволені методи ремонту.

Для ремонту дефектів магістральних і технологічних нафтопроводів можуть застосовуватися такі методи ремонту:

- шліфування;
- заварка;
- вирізка дефекту (заміна котушки або заміна ділянки);
- установка ремонтної конструкції (муфти, патрубки).

Методи ремонту нафтопроводів поділяються на методи постійного ремонту і методи тимчасового ремонту.

До методів постійного ремонту відносяться методи, що відновлюють несучу здатність дефектної ділянки нафтопроводу до рівня бездефектного ділянки на весь час його подальшої експлуатації.

До методів і конструкцій для постійного ремонту відносяться шліфування, заварка, вирізка, композитна муфта, обтискна приварні муфта, галтельна муфта, подовжена галтельна муфта для ремонту гофр, патрубків з еліптичних днищем, допустимий діаметр якого визначається по таблиці

Конструкції тимчасового ремонту застосовуються на обмежений період часу, установка їх в плановому порядку забороняється. До конструкцій для

тимчасового ремонту відносяться необтисна приварна муфта і муфта з конічними переходами. Муфти цих типів дозволяється застосовувати для аварійного ремонту і для ремонту гофр на термін не більше трьох років з обов'язковою наступною заміною на постійні методи ремонту.

Після закінчення зазначеного терміну, який починається з моменту проведення установки, муфти з конічними переходами, необтисні приварні муфти і латки повинні бути замінені на постійні методи ремонту.

Дефекти в поєднанні з технологічними кільцями від демонтованих необтисних приварних муфт або муфт з конічними переходами, а також вварені і накладні латки, можуть бути відремонтовані за допомогою композитних муфт.

Ремонтні конструкції повинні бути виготовлені в заводських умовах, в умовах центральних баз виробничого забезпечення або ремонтних ділянок за технічними умовами та конструкторської документації, розробленої в установленому порядку.

Застосування муфт та інших ремонтних конструкцій, виготовлених в польових умовах (в трасових умовах) забороняється за винятком аварій з виходом нафти або при виявленні дефектів, що представляють загрозу для цілісності нафтопроводу. Даний ремонт буде вважатися тимчасовим і необхідно його усунення протягом 3 років.