

**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 № 9 - Фільтраційне обладнання аеропортів. Види фільтрів та
фільтроелементів. Порядок обслуговування фільтрів.**

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. Фільтри-водовідділювачі
2. Лічильники рідини
3. Технічне обслуговування фільтрів

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. Фільтри-водовідділювачі

Фільтри-водовідділювачі, що встановлюються в модулях заправних вітчизняних ПЗА, призначені для очищення палива від твердих частинок механічних забруднень і вільної води. Фільтри-водовідділювачі служать також як відділювачі повітря і парів палива, тому вони, як правило, встановлюються в роздавальних магістралях до лічильників рідини. На вимогу експлуатантів на вітчизняних ПЗА можуть встановлюватися фільтри-водовідділювачі вітчизняного або імпорного виробництва. На деяких ПЗА модулі заправні можуть комплектуватися за вимогами експлуатантів фільтрами моніторами

замість фільтрів-водовідокремлювачів. На перспективних ПЗА в корпусах фільтрів-водовідокремлювачів після необхідного доопрацювання встановлюватися елементи фільтра монітора.

На рис. 1 приведена типова схема фільтра-водовідділювача з горизонтальним корпусом, найбільш широко застосовується на вітчизняних і зарубіжних ПЗА. Сучасні фільтри-водовідділювачі виконані за двоступеневою схемою очищення і включають фільтруючі коагулюючі елементи 3, що розташовуються в нижній частині і сепаруючі елементи 2 - у верхній частині. Паливо для очищення надходить в корпус через вхідний патрубок 7 в перший ступінь очищення у внутрішню порожнину фільтруючого коагулюючого елемента 3, проходячи в напрямку «зсередини-назовні». При цьому фільтруючими перегородками елементів затримуються тверді частинки механічних забруднень, а також руйнується водопаливної емульсія. У коагулюючій перегородці елемента 3 далі відбувається злиття (коагуляція) частинок вільної води в краплі великих розмірів, які в основному осідають у відстійнику 5. Паливо далі надходить у другу сходинку - сепаруючі елементи 2 в напрямку «зовні - всередину». При цьому відокремлюються маленькі краплі води, захоплені потоком палива. На гідрофобній зовнішньої поверхні сепаруючих елементів 2 дрібні краплі зливаються і надалі осідають у відстійнику 5.

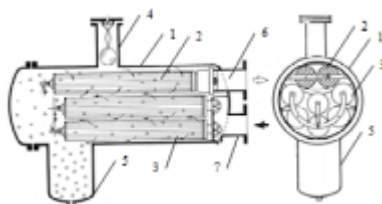


Рис 1 - Типова схема фільтра-водовідділювача з горизонтальним корпусом

На більшості сучасних вітчизняних і зарубіжних фільтрах-водовідділювачах двоступенева очистка забезпечує відділення твердих частинок забруднення понад 5 мкм (на деяких понад - 1 мкм), а також відділення вільної води до змісту не більше 0,00015% мас. в паливі на виході з патрубка 6.

Крім того, у поровій структурі першого ступеня також відбувається укрупнення бульбашок повітря і парів палива, які потім стравлюють через поплавковий клапан 4 в цистерну ПЗА.

Для контролю перепаду тиску на фільтруючих і сепаруючих елементах сучасних фільтрів-водовідокремлювачів можуть встановлюватися дифманометри, манометри (на вхідному 7 і вихідному 6 патрубках) або індикатори перепаду тиску.

Корпус фільтра-водовідділювача має також дренажні штуцери в нижніх точках для зливу відстою і відбору проб. Пристрої для відбору проб встановлюються також на вхідному і вихідному патрубках на деяких фільтрах-водовідділювачах для автоматичного контролю наявності води в відстійнику, а також пристрої підігріву відстійника, що запобігають утворенню льоду в відстійнику

2. Лічильники рідини

На сучасних ПЗА для вимірювання об'єму палива, що видається на заправку через обладнання заправних модулів, застосовуються лічильники з овальними шестернями, лопатеві лічильники, гвинтові лічильники, турбінні та ролик-лопатеві лічильники. Всі вони відносяться до об'ємних камерних лічильників, відмінною рисою яких є вимірювання рідини маленькими порціями, укладеними в замкнутому просторі. На рис. 2 а, б наведено загальний вигляд і схема роботи лічильника з овальними шестернями.

Рідина при вході в лічильник заповнює камеру, а на виході витісняється з неї. За кожен цикл через лічильник проходить певний обсяг рідини, який передається на вторинний прилад - рахунковий механізм для реєстрації обсягу по числу циклів. Обсяг за один оборот залежить від габаритних розмірів камери і овальних шестерень. Обертання овальних шестерень відбувається під дією потоку рідини.

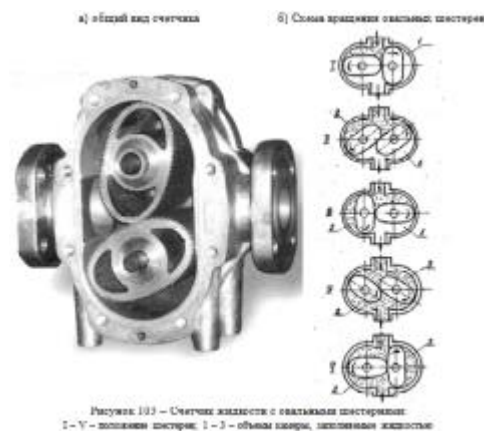


Рис. 2

Основними конструктивними елементами лопатевих лічильників є (рис. 3): статор, що складається з двох циліндричних частин (зовнішнього корпусу і корпусу внутрішнього вузла), які мають різні радіуси і своїми вигнутими поверхнями з'єднані один з одним таким чином, що відстань між двома діаметрально протилежними точками цих поверхонь утворює константу, що дорівнює сумі двох радіусів циліндричних частин.

Циліндричний ротор, радіус якого дорівнює радіусу малої циліндричної частини статора покладений в двох кулькових підшипниках і концентрично обертається усередині статора. На роторі закріплені дві пари лопатей, кожна з яких спільно з підшипниками і кулаком утворюють жорстку систему, скріплену стрижнями.



Рис. 3 - Принципова схема лопатевих лічильників рідини

Довжина кожної системи дорівнює сумі двох радіусів корпусу внутрішнього вузла статора. З обох бічних сторін статор закритий кришками.

Принцип дії також заснований на відліку циклів обертання ротора під впливом напору потоку рідини на лопаті і зміни їхнього економічного становища. Кількість рідини, яка надходить в корпус лічильника і змиритися між двома послідовно розташованими лопатями, а саме в тій частині описуваної ними колами, яка відповідає більшому із двох радіусів статора. Після цього рідина направляється до вихідного патрубка. Кількість рідини, заміряне в кожному обсязі, тобто обсяг рідини, що проникає через мірну камеру за один цикл, дорівнює чотирьом рівним кількостям, заміряних між наступними один за одним лопатями. Втрати напору в лопатевих лічильниках набагато нижче, ніж у лічильників інших видів.

Принцип дії гвинтових лічильників рідини (рис. 4) нагадує роботу екструдера і полягає в тому, що два гвинти, що знаходяться в зачепленні обертаються під дією потоку рідини, відміряють при кожному оберті деякий об'єм. Обертання гвинтів через магнітну муфту подається в рахунковий механізм, перетворюючи в одиниці об'єму.



Рис. 4 - Гвинтовий лічильник рідини

Турбінні лічильники рідини (рис. 5) складаються з наступних функціональних блоків: первинного перетворювача турбінного (ППТ), в якому під дією потоку палива обертається турбіна, вторинний прилад, що відлічує число обертань турбіни за рахунок світлосигналів, сполучної коробки і кнопок управління, в тому числі скидання показань.



Рис. 5 - Турбінний лічильник рідини

3. Технічне обслуговування фільтрів

При щоденному огляді (ЩО) проводиться:

- очищення і протирання зовнішніх поверхонь фільтра (очистити і протерти зовнішню поверхню фільтра (сепаратора) за допомогою дрантя. Дрантя з вовняних і синтетичних тканин застосовувати забороняється);

- зливання відстою (злити відстій з відстійника через зливний кран (вентиль);

- перевірка стану манометрів і їх пломб (перевірити стан манометра (дифманометра), їх кріплення на фільтрі. Перевірити наявність пломб на фільтрі і на манометрах);

- контроль перепаду тиску на фільтрі (Перепад тиску на фільтрі перевіряти при прокачуванні пального. Якщо перепад тиску менше 0,2 кг / см², значить, сталося руйнування фільтруючого елемента (пакету) або ж порушена герметичність в місцях ущільнення установки фільтруючого елемента (пакету). Перекачування палива зупинити, встановити причину зниженого тиску, встановити дефект. Якщо перепад тиску більше 1,5 кг / см², значить, фільтруючий елемент (пакет) засмітився. перекачування палива припинити, фільтруючий елемент (пакет) замінити новим

При ТО-1 проводиться:

- перевірка герметичності з'єднань, при необхідності заміна прокладок (герметичність з'єднання кришки до корпусу фільтра, входного та вихідного патрубків фільтра до трубопроводів, в місцях установки манометрів (дифманометра) спускного крана відстою і повітряного краника встановлюється візуально в процесі перекачування палива. При виявленні течі припинити перекачку пального, вузли з'єднань підтягнути. Якщо підтягування, не допомагає, потрібно оглянути і замінити прокладки);

При ТО-2 проводиться:

- розбирання фільтра, очищення і протирання зовнішніх поверхонь, промивання і протирання внутрішніх поверхонь, огляд кошика фільтра і фільтруючих елементів (очищення і протирання зовнішніх поверхонь фільтра виконується аналогічно щоденного обслуговування.

Для промивання внутрішньої поверхні фільтра, заміни фільтруючих, чохлів, огляду кошика фільтра і поплавкового відділювача повітря необхідно:

- а) звільнити рукава від пального, для паливозаправників закрити засувку на «роздачу»;

- б) відкрити повітряний кран на кришці фільтра, що не має поплавкового відділювача повітря;

- в.) злити пальне з корпусу через зливний кран відстійника фільтра;

- г) зняти кришку фільтра, послабивши гайки відкидних болтів;

- д) відвернути притискну гайку і вийняти фільтраційний кошик (пакет) з чохлами (фільтроелементи);

- е) зняти старі чохла (фільтроелементи);

- ж) промити внутрішню поверхню фільтра і оглянути сітку кошика. Виступаючі кінці дроту пропаяти, гострі кути олова зачистити. У фільтрах зі

знімними фільтроелементами перевірити стан ущільнень в місцях кріплення фільтроелементів).

-заміна чохла при наявності розривів і інших пошкоджень, перевірка поплавка і вузла відділювача повітря фільтра, що знаходиться на кришці корпусу фільтра (надіти новий фільтраційний чохол на кошик і зробити щільну обв'язку (у фільтрах зі з'ємними фільтроелементами встановити нові фільтроелементи і підтягнути місця ущільнень цих елементів); вставити фільтраційну кошик (пакет) з чохлами (фільтроелементами) в корпус фільтра і щільно затягнути притискну гайку; перевірити стан поплавка і вузла повітрявідділювача фільтра, що знаходиться на кришці фільтра, усунути виявлені дефекти. Промити внутрішню поверхню кришки; поставити кришку на місце і, закинувши в пази відкидні болти, затягнути гайки і запломбувати фільтра);

- перевірка манометра (дифманометра) за допомогою контрольного манометра (дифманометра) (перевірку робочих манометрів (дифманометрів) здійснювати установкою контрольних манометрів (дифманометрів) на патрубках фільтрів замість робочих. Порівняння показань робочих манометрів (дифманометрів) з показаннями контрольних виконувати на однакових режимах перекачування пального (при постійному числі обертів насоса). У випадку неправильних показань робочих манометрів (дифманометрів) їх необхідно відправити на перевірку) і таврування);

-Фарбування зовнішніх поверхонь фільтрів (при порушенні фарбування зовнішніх поверхонь фільтрів відновити забарвлення).