

**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 № 9 - Обслуговування фільтрів, фільтрів-сепараторів.**

**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. Фільтри-водовідділювачі
2. Лічильники рідини

### 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
2. Офіційний сайт журналу «Газовик-нефть» [Електронний ресурс]. Режим доступу [https://gazovik-neft.ru/directory/info/rd\\_rezer/07.html](https://gazovik-neft.ru/directory/info/rd_rezer/07.html)

## 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 імпортного 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.

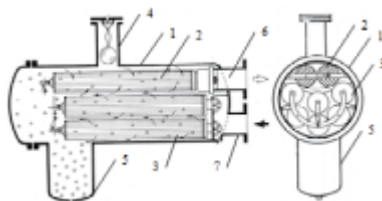


Рис 1 - Типова схема фільтра-водовідділювача з горизонтальним корпусом

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 роликотопатеві 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.

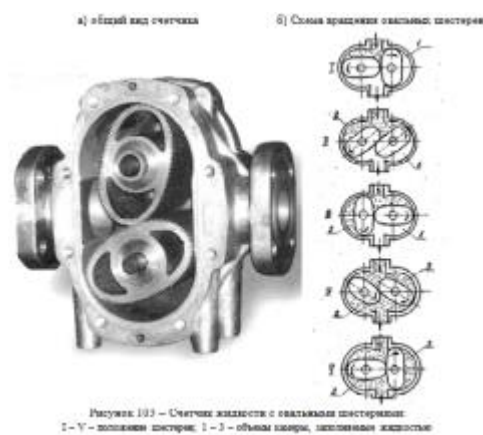


Рисунок 103 – Счетчик жидкости с овальными шестернями:  
1 – 2 – подвижные шестерни; 1 – 3 – объем камеры, заполняемой жидкостью

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 статера 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 патрубку. 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