

**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 № 7 - Насосне обладнання. Правила експлуатації насосів.
Можливі несправності насосів та способи їх усунення.**

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 лекцій:

1. Особливості експлуатації та технічного обслуговування насосу СВН-80
2. Особливості експлуатації та технічного обслуговування насосу СЦЛ-20-24а
3. Особливості експлуатації та технічного обслуговування насоса ЦСП-57

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. Особливості експлуатації та технічного обслуговування насоса СВН-80

В даний час на паливозаправники використовуються наступні марки насосів: СВН-80, СЦЛ -20-24, СЦН-60 і ДСП -57, їх технічні характеристики наведені в таблиці 18 [1].

Насос СВН-80 (рис. 1) самовсмоктувальний вихровий з правим і лівим обертанням робочого колеса, встановлюється на паливозаправник АТЗ-3, 8-130.

Насос складається з корпусу, виготовленого з алюмінієвого сплаву, колеса всмоктування 8, колеса нагнітання 2 і вала Корпус насоса включає три секції: всмоктування, середню 5 і нагнітання 10, що з'єднуються стяжними шпильками

14. Усмоктувальна і нагнітальна секції мають фланці для приєднання трубопроводів. На нагнітальному патрубку є штуцер для приєднання трубки манометра. Для зливу палива з порожнини насоса в нижній частині кожної секції передбачені штуцери з пробками 19.

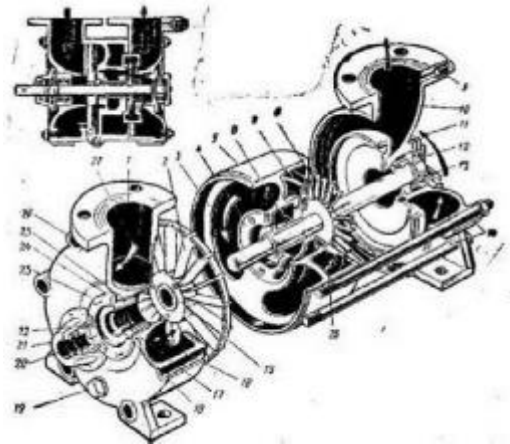


Рис. 1 - Насос СВН-80:

1 - секція всмоктування; 2 - робоче колесо; 3 - вал; 4 - пластина; 5 - середня секція; 6 - втулка; 7 - кришка вакуумної камери; 8 - всмоктувальне колесо; 9 - пробка; 10 - секція нагнітання; 11 - корпус вакуумної камери; 12 - задня кришка; 13 - шарикопідшипник; 14 - стяжна шпилька; 15 - пластина; 16 - обойма сальника; 17 - манжета; 18 - пружина сальника; 19 - пробка; 20 - одинарний сальник; 21 - передня кришка; 22 – кульковий підшипник; 23 - корпус підшипника; 24 - прокладка; 25 - подвійний сальник; 26 - отвір стягнутий шпильки; 27 - гвинт; 28 - спіральний канал середньої секції

Самовсмоктування в насосі СВН-80 забезпечується вакуумною камерою і всмоктуючим колесом. При обертанні вала насоса у вакуумній камері створюється розрідження, завдяки чому паливо надходить у всмоктувальну секцію, на лопатки нагнітаючого колеса і по каналах, виконаним в корпусі насоса, - в нагнітальну секцію. Насос забезпечує самовсмоктування тільки в тому випадку, якщо в ньому є певна кількість палива, тому заливати паливо, при наступних пусках паливо не потрібно, так як в ньому залишається паливо. З огляду на малу величину зазорів (0,1 - 0,15 мм) між стінками камери і робочим колесом 2 насос працює надійно тільки при перекачуванні чистого попередньо відфільтрованого палива. В іншому випадку робочі поверхні швидко зношуються, це призводить до зниження подачі палива. Тому на всмоктуючій лінії насосів встановлюються фільтри грубої очистки.

2. Особливості експлуатації та технічного обслуговування насосу СЦЛ-20-24а

Насос СЦЛ-20-24 (рис. 14) встановлюється на паливозаправники ПЗ-5, ПЗ-500, ПЗА-16 і ПЗА-7,5-500А і являє собою самовсмоктуючий відцентровий-вихровий насос. Він має два ступені: відцентровий з відцентровим колесом 12 і вихровий з лопатевим колесом 13 і двостороннім вихровим каналом. Обидва колеса закріплені шпонками на валу 9. У корпусі 5, який виготовляється з

чавуну або алюмінієвого сплаву, є порожнина відцентрової ступені. Порожнина вихрового ступеню утворюється між зовнішньою 18 і проміжною 2 кришками.

Насос з корпусом з алюмінієвого сплаву має марку СЦЛ-20-24а. У верхній частині корпусу знаходяться усмоктувальні і напірні патрубки діаметром відповідно 80 і 70 мм з фланцями для приєднання трубопроводів.

Паливо надходить до відцентрового колеса через всмоктуючий патрубок і відкидається відцентровою силою в спіральний канал і під тиском через канал 1 в проміжній кришці 2 надходить в двосторонню кільцеву порожнину вихрового ступеню. Тут тиск палива підвищується і воно надходить в напірний патрубок насоса.

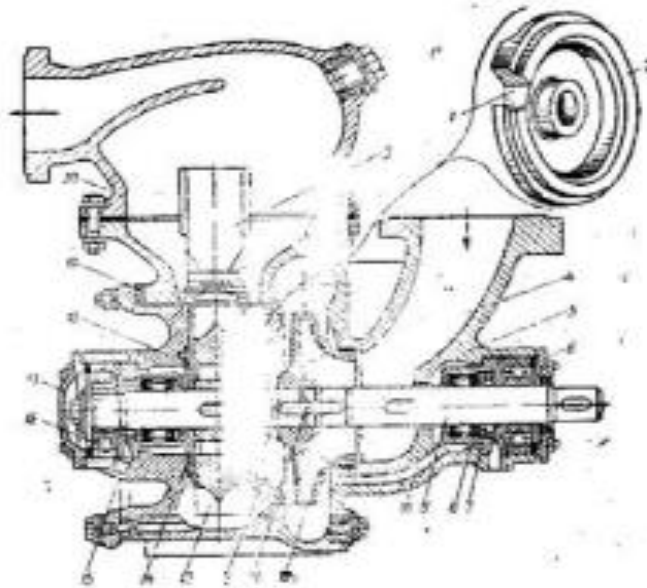


Рис.2 - Насос СЦЛ-20-24:

1 - канал; 2 - проміжна кришка; 3 - відділювач повітря; 4 - всмоктувальний патрубок; 5 - корпус насоса; 6 і 16 - кулькові підшипники; 7 - обойма сальника; 8 - сальник; 9 - вал; 10 - канал; 11 - шпонка; 12 - відцентровий колесо; 13 - лопатеве колесо; 14 - сталеві кільця; 15 - отвір для зливу; 17 - кришка підшипника; 18 - зовнішня кришка; 19 - регульовальна прокладка; 20 - ковпак

Самовсмоктування забезпечується повітряним ковпаком 20 і відділювачем повітря 3, принцип роботи яких полягає в тому, що на початку роботи паливо надходить в напірний патрубок в суміші з повітрям. Ця суміш рухається уздовж циліндричних стінок відділювача повітря, при цьому, під впливом відцентрових сил, крапельки палива, як більш важкі, відкидаються до відділювача повітря і через бічні стінки стікають назад в ковпак і звідти назад в вихрову порожнину, а повітря і пари палива витісняються через бічні стінки в верхню частину ковпака. Процес витіснення повітря в напірну лінію триває до тих пір, доки у всмоктувальній лінії насоса не утворюється необхідне розрідження, при якому паливо почне надходити в насос суцільним потоком. Насоси СЦЛ-20-24а виготовляються з правим і лівим обертанням валу. Найкращий режим роботи насоса СЦЛ-20-24а досягається при частоті обертання 1450 - 1700 об / хв і напорі 54 - 74 м, при цьому подача палива складає 500 - 750 л / хв.

3. Особливості експлуатації та технічного обслуговування насосу ЦСП-57

Насос ЦСП-57 (рис. 4) - горизонтальний відцентровий з двома робочим колесами, він встановлюється на паливозаправниках ПЗ-22. Корпус насоса виконаний з чавунного лиття. По обидва боки до корпусу кріпиться передня 22 і задня 17 кришки. Передня кришка виконана з припливом, в якому розміщені підшипники 4, сальникове ущільнення і муфта 2 для з'єднання вала насоса 5 з карданним валом. У задній кришці поміщені підшипник і кільце ущільнювача 11. На валу 5 встановлені на шпонках два робочих колеса 21. Між ними поміщені бронзові втулки 18, що оберігають вал від стирання. Місця виходу вала через передню 22 і задню 17 кришки ущільнені торцевими сальниками, що складаються з стаканів 8, сальників, рухливих кілець 12, ущільнюючих кілець 11 і пружин 16 з кільцями.

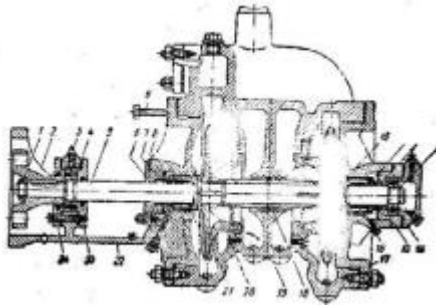


Рис.4 - Насос ЦСП-57

Опорами вала служать радіальні кулькові підшипники 4, внутрішні кільця яких закріплені з боку муфти 2 гайкою 1 із стопорною шайбою, а з боку глухий кришки 14 - стопорним кільцем 1. Гнізда кулькових підшипників закриті кришками 23 і 24 з сальниковими кільцями і кришкою 14. Кулькові підшипники змащуються через прес -масленку

У середній частині корпусу 19 розташований всмоктуючий патрубок, який розділений вертикальною перегородкою на два канали, що переходять в напівспіральні всмоктувальні камери відповідних робочих коліс. Напірні спіральні канали розташовані по одному праворуч і ліворуч від всмоктуючого патрубку. Всмоктуючий і напірний патрубки мають фланці для приєднання трубопроводів. У корпусі насоса, з боку всмоктувального патрубка, встановлений корпус золотника, в якому знаходиться золотник з рукояткою. Золотник забезпечує роботу насоса на двох режимах: послідовному і паралельному.

При послідовному режимі роботи насоса золотник встановлюється у відповідне положення, паливо надходить до лівого робочого колеса і подається по каналах у всмоктувальну порожнину правого колеса, а потім в нагнітальний патрубок насоса. Насос ЦСП-57 працює як двоступеневий, при цьому подача палива його дорівнює подачі одному щаблі (до 1080 л / хв) насоса, а загальний натиск дорівнює сумі напорів обох ступенів (до 110 л). Використовувати цей режим роботи насоса на паливозаправниках заборонено, так як робочий тиск спеціального обладнання (фільтри, лічильники та ін.) менше тиску, що розвивається насосом при послідовному режимі.

При паралельному режимі роботи насоса паливо надходить через

Рис.5 - Самовсмоктующий пристрій