

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

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни
«Автоматизація технологічних процесів в аеропортах»
обов'язкових компонент
освітньої - професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

272 Авіаційний транспорт
Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів

За темою № 5 - Системи Централізованої Заправки Літаків.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.23 № 7__

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від 28.08.23 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.23 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки протокол від 28.08.23 № 1.

Розробники: викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Панченко В. І.

Рецензенти:

1. Доцент кафедри систем автоматичного управління та електроприводу Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, доктор технічних наук, С. В. Сукач
2. старший викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання КЛК ХНУВС, кандидат технічних наук, спеціаліст вищої категорії Волканін Є.Є.

План лекції:

1. Система управління роботою насосної станції.
2. Елементи інфраструктури паливозаправного комплексу.
3. Резервуарний парк.
4. Автоматизована система управління «COTAS».
5. Система відбору проб з резервуара з телескопічною підвіскою.

Рекомендована література:

Основна:

1. Нальотова Н. І., Білаш Т. О., Дрогомерецька Г. В. Технологічні операції з ПММ : навч. посібник. Кременчук, 2019. 251 с.
2. Аеродромно-технічне забезпечення польотів : конспект лекцій / Білякович О. М. Київ : «НАУ-друк», 2009. 80 с.
3. ICAT Doc.4444. Правила аеронавігаційного обслуговування. URL : https://ips.ligazakon.net/document/view/re37125?an=48&ed=2021_09_20 (дата звернення: 02.07.2023)
4. M. Tim Jones, AI Application Programming. Charles river media, INC. Hirgham, Massachusetts, 2005. URL : <https://www.amazon.com/Application-Programming-Charles-River-Paperback/dp/B011YTC4TU> (дата звернення: 19.07.2023)
5. Fuel Management at Airports, M+F Systems Technology. Gamburg, 2008.
6. COTAS Terminal Automation System, Gamburg, 2009. URL : <https://docplayer.net/38944105-Cotas-terminal-automation-system.html> (дата звернення: 20.08.2023)
7. Fuel Management в Tank Farms and Terminals, M+F Systems Technology. Gamburg, 2008. URL : <https://www.yumpu.com/en/document/view/3106726/fuel-management-in-tank-farms-and-terminals-mess> (дата звернення: 10.07.2023).
8. Refuelling Controller MFX-4. Gamburg, 2009.
9. Громов В. К., Лук'янов Ю. А., Сироїдов Н. Є. Автоматизація процесів авіапаливозабезпечення. Інтелектуальна система. URL : https://www.researchgate.net/publication/360819966_Sucasnij_pidhid_sodo_avtomatizacii_procesiv_prijnatta_risen_po_upravlinnu_vinisuvainou_aviacieu_za_dopomogu_vikoristanna_sistemi_cilovih_ustanovok (дата звернення: 11.08.2023).

Допоміжна:

1. Засоби автоматизації для промислових підприємств та ВПК. Компанія "Фіорд", 2006.
2. Годнев А. Г., Зоря Є. І., Незмов Д. А. Комерційний облік потоків НП автоматизованими системами : навч. посібник. М., 2008.
3. Industrial Ethernet – найбільш використовувана промислова шина 2003 *Автоматизація в промисловості*. 2004. № 7.
4. Петров І. В. Програмовані контролери. Стандартні мови та прийоми прикладного програмування / за ред. В. П. Дияконова. <https://worda.com.ua/ua/p1785980648-programmiruemye-kontrollery-standartnye.html> (дата звернення: 10.07.2023)
5. Островський Г. М., Волін Ю. М. Технічні системи за умов невизначеності. Аналіз гнучкості та оптимізації. Лабораторія знань. 2008.
6. Системи штучного інтелекту. Лабораторія знань. 2008.
7. М. Тім Джонс. Програмування штучного інтелекту у додатках. 2006. URL : <https://bigl.ua/ua/p1437305464-programmirovanie-iskusstvennogo-intellekta> (дата звернення: 16.08.2023)
8. Контролер управління процесом заправки літаків MFX-4. Гамбург, 2008.
9. Управління рухом палива в аеропортах, Системні технології, Гамбург, 2008..

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Офіційний сайт Державної Авіаційної Служби України. URL : <https://avia.gov.ua/> (дата звернення: 15.08.2023)
2. Офіційний сайт аеропорту «Бориспіль» URL : <https://kbp.aero/> (дата звернення: 25.08.2023)
3. Офіційний сайт журналу «Крила» URL : <http://www.wing.com.ua/> (дата звернення: 30.07.2023)

Тема 5 Системи Централізованої Заправки Літаків

Системи ЦЗС призначені для заправки повітряних суден з допомогою заправних агрегатів і являє собою складну інженерну споруду проектування і будівництва якого вимагає спеціальних знань і досвіду.

Важливим елементом системи ЦЗС є система управління роботою насосної станції. Система управління дозволяє витримувати сталість напірних характеристик насосної станції для всіх гідрантних колодязів в зоні обслуговування повітряних суден.

При проектуванні системи ЦЗС складається математична модель системи ЦЗС, проводиться її гідравлічний розрахунок і конфігурування під інфраструктуру аеропорту.

До складу систем ЦЗС аеропорту входять наступні елементи інфраструктури топливозаправочного комплексу:

- резервуарний парк
- насосно-фільтраційна станція з системою управління;
- лінія фідера;
- технологічні камери;
- розгалужена трубопровідна система терміналу для подачі палива до місць стоянок повітряних суден і пунктам наливу;
- гидрантні колодязі;
- пересувні засоби заправки;
- пункти наливу аеродромних паливозаправників.

1.11.1 Резервуарний парк

У резервуарному парку (див. Рис. 10) використовуються резервуари з фіксованими каркасними дахами і конічним подвійним днищем з уклоном до центру місткістю 1000м³ і 2000м³. Днище резервуару має систему контролю герметичності днища, обігрів приямку і горизонтальну платформу для калібрування рівнемірів. На стінках встановлюються комірні фланці ГОСТ 12821-80 для кріплення люків і вхідних / вихідних патрубків.



Рис. 10 Резервуарний парк

Для виконання всього комплексу технологічних операцій і без запасних експлуатації резервуарного парку передбачається оснащення наступними пристроями та обладнанням:

- дихальної арматурою;
- датчиками і приладами вимірювання рівня і вимірювання температури;
- плаваючими пристроями верхнього забору;
- системою відбору проб;
- клапанами подвійного замикання для запобігання міжрезервуарного перетікання палива по внутрішньої трубопровідної системи парку;
- протиаварійного системою захисту;
- пристроями забезпечення пожежної безпеки;
- пристроями блискавкозахисту.

Автоматизована система управління «COTAS», забезпечує визначення обсягу і маси технологічних запасів палива, а також видачу керуючих і аварійних сигналів при наповненні і розгойдування резервуара.

Система «COTAS» забезпечує роботу автоматизованого распределительно-запірного вузла резервуарного парку для автоматичного перемикавання чергових резервуарів.

Готовність до видачі палива на заправку визначається автоматично за даними робочої станції введення паспорта якості на резервуар.

Як приладів вимірювання та контролю рівня застосовуються рівнеміри радіолокаційного, поплавкового, ультразвукового та іншого принципу дії.

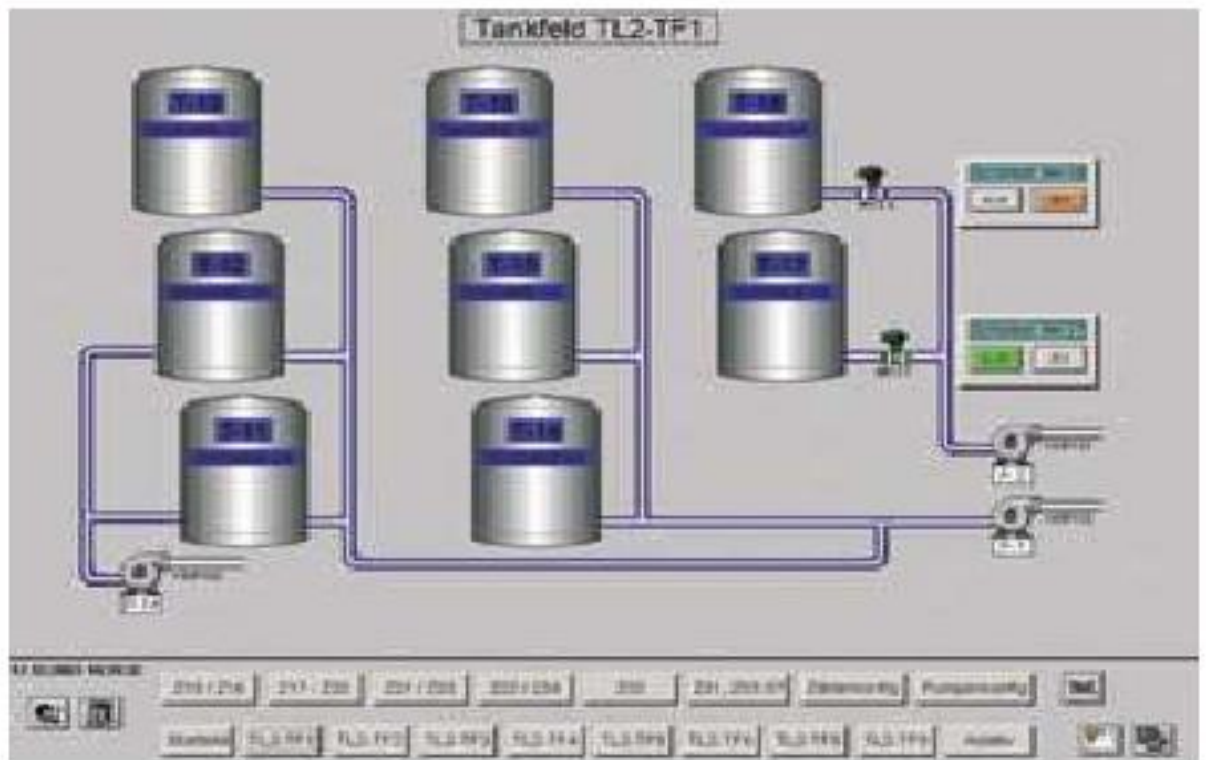


Рис. 11 Автоматизована система резервуарного парку
(Пульт оператора)

В якості системи протиаварійного захисту резервуара, застосовуються ультразвукові сигналізатори граничного рівня з двухпозиційним реле.

Сигналізатори виконують функції запобігання переповнення резервуарів, звукової та світлової сигналізації, а також сигналізації про досягнення нижнього рівня «мертвих залишків» при виробленні з резервуару.

Плаваючі пристрою верхнього забору палива приєднуються до вихідних патрубків і призначені для забезпечення забору палива з верхніх шарів резервуара при їх виробленні.



Рис. 12. Плаваючий пристрій для верхнього забору палива

На вхідних і вихідних патрубках резервуарів встановлюються пробкові крани з подвійним ущільненням DBB (Вимога JIG Issue 8, Guidelines for Aviation Fuel Quality Control & Operating Procedures for Joint Airport Depots).

Маючи спеціальне двостороннє ущільнення і розпирний привід, пробкові крани забезпечують герметичність замикання лінії і запобігають перетікання палива між резервуарами під час наповнення, відстою і вироблення.

Паралельно коркового крана встановлюються захисні клапани від термічного розширення продукту при добових коливаннях температури.

Система відбору проб з резервуара з телескопічною підвіскою, кріпиться до плаваючого забірному пристрою і забезпечує забір проб з нижньої, середньої, верхньої та донної точок резервуара незалежно від рівня наливу резервуара.

Через комірні фланці 23 резервуара, лінія відбору проб виводиться до пробовідбірниками резервуара. Пробовідбірник резервуара дозволяє виробляти візуальні тести, виробляти експрес аналізи палива і брати проби для лабораторних досліджень з метою видачі дозволу на заправку (паспорта якості).

У холодну пору року в прямку відстійника резервуара можливе скупчення води, що утворилася в результаті відстою палива і її примерзання. Для

запобігання замерзання води, в відстійнику приймку встановлюється система обігріву з електричними гріюльми кабелями.

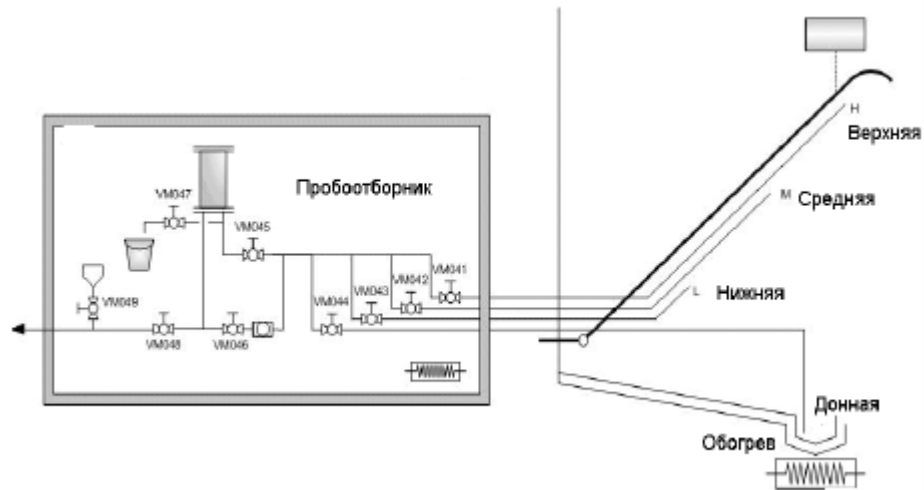


Рис. 13 Схема системи відбору проб

Для запобігання напружень в трубопроводах, на вхідних і вихідних фланцях резервуара встановлюються металеві компенсатори.

Система пожежної безпеки та захисту від блискавок проектується і монтується спеціалізованою організацією, що має акредитацію Укртехнагляду.