

**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 № 9 - Заправка ПС.

Кременчук 2023

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. Заправні агрегати (диспенсери).
2. Локальна обчислювальна мережа засобів заправки (ЛОМ 33).
3. Система контролю і управління заправкою повітряних суден AFSM.

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_u_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 9. Заправка ПС

В якості пересувних засобів заправки повітряних суден в аеропорту використовуються аеродромні паливозаправники (ПЗ) і заправочні агрегати (диспенсери). На диспенсерах встановлюється обладнання системи моніторингу виконання процедур заправки, що входить до складу системи управління заправкою повітряних суден AFIS (Airport Fuelling Information System, Аеропортова Інформаційна Система Заправки Паливом) і входить до складу інтегрованої автоматизованої системи управління технологічним процесом (І АСУ ТП).

Для управління процесом заправки ВС за допомогою диспенсерів і паливозаправників фірмою M + F розроблена локальна обчислювальна мережа засобів заправки (ЛОМ 33).

Створення ЛОМ 33 стало можливим з появою нових апаратних засобів, для чого був розроблений обчислювач четвертого покоління MFХ -4, який може розташовуватися як в кабіні водія, так і в зоні наливу, що значно розширює його можливості. Для передачі даних від ЛОМ ПЗ або диспенсера в аеропортову інформаційну систему AFIS використовується бездротова радіомережа. Внутрішня комутація між модулями MFХ -4 виконується по високошвидкісній польовій шині CANopen, спеціально розробленої для передачі даних з автомобілів.

Для забезпечення високої точності визначення злітної маси повітряного судна, диспенсери обладнуються роторними лічильниками, похибка вимірювань яких, не більше 0.1%. Додатково до цього, зіставні системи управління комплектуються дискретними цифровими клапанами заявленої заправки повітряного судна.

Заявлена заправка повітряного судна виставляється на обчислювачі MFХ -4 Термінал і повинна відповідати даним з розрахунку заправки паливом на політ з урахуванням навігаційного запасу.

Подальший процес заправки повітряного судна повністю автоматизований і проводиться бортовим обчислювальним комплексом MFХ -4 з передачею даних по кількості палива, що заправляється в баки повітряного судна (ПС) по бездротових мережах на сервер системи ведення облікових операцій і управління «COTAS».

Диспенсер оснащується принтером для роздрукування накладних на заправку, і служить засобом об'єктивного контролю якості палива яке заправляється.

Роздрукування використовується для корекції злітної маси перед вилітом повітряного судна і ведення розрахунково-касових операцій.

Система контролю і управління заправкою повітряних суден AFSM призначена для вирішення наступних завдань:

- планування розподілу ресурсів пересувних засобів заправки;
- планування витрат авіапалива для заправки повітряних суден згідно добового плану польотів;
- складання змінного завдання на заправку за коштами заправки і персоналу;
- контроль місця положення коштів заправки;



Це дозволяє, передавати інформацію на адміністративний рівень в режимі On - Line і вести обліково-розрахункові операції з клієнтурою паливозаправних комплексів зі швидкістю передачі даних до 2Мбіт / сек. Для конфігурації бездротової локальної мережі, передаюче радіочастотне обладнання системи AFSM встановлюється на борту пересувних засобів заправки.

Для передачі даних на сервер паливозаправного комплексу, приймальне обладнання точок доступу монтується на освітлювальних мачтах терміналів аеропорту.

Всі інформаційні точки доступу (англ. Access point) об'єднуються в локальну обчислювальну мережу на основі технології Ethernet на базі коаксіального або оптоволоконного кабелю.

Устаткування для локальної мережі засобів заправки ПС (бортова ЛОМ) монтується на шасі і в кабіні диспенсера (ПЗ).

На шасі монтується датчики вимірювальних пристроїв, виконай тільки механізми системи управління заправкою повітряного судна (ПС) і термінал обчислювача MFX -4 у вибухозахищеному виконанні. До них відносяться:

- датчик температури типу Pt-100;
- датчик імпульсів рахункового пристрою;
- відтинає клапан розрахункової заправки;
- термінал обчислювача MFX-4 Terminal;
- блок електроживлення 24 V;
- коаксіальний кабель.