

**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 № 1 - Технологічні рішення паливозаправних комплексів (ПЗК)
аеропортів**

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. Інформаційно-технологічні рішення комплексної обробки продукту за схемою.
2. Можливі втрати продукції.
3. Технологічні процеси роботи з авіаційним паливом.

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. Годнєв 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)

Тема1.Технологічні рішення паливозаправних комплексів (ПЗК) аеропортів

Для різних областей застосування, фірма «М + F» пропонує готові інформаційно-технологічні рішення комплексної обробки продукту за схемою: транспортний засіб (наприклад, нафтопровід або ж / д цистерни) - склад зберігання (резервуари) - транспортний засіб (наприклад, автоцистерни) - заправка повітряного судна (ПС).

Система автоматизації терміналів (у фірми «М + F» вона називається «COTAS») передбачає безперервне управління рухом продукту з видачею сигналу на шину системи вищого рівня або, наприклад, через систему передачі даних SAP-R3 або їй подібну.

При перевалці та зберіганні нафтопродуктів відбуваються значні втрати продукції. Поруч з економічними збитками виникає ще проблема коректного розрахунку податку на видобуток і ввезення нафти і нафтопродуктів.

Для мінімізації цих втрат необхідно зробити установки на надійно в експлуатації. З цією метою точність вимірювання перевалочних установок (в нафтопроводах, на судах, ж / д. Цистернах і автоцистернах) повинна бути в значній мірі поліпшена.

Понад те техніка установок повинна бути перевірена на наявність прогалин у безпеці.

Нижче перераховані заходи по забезпеченню мінімізації втрат:

- Розрахунки проводити завжди на основі базисного обсягу, для цього необхідно облік фізичних величин (температури, тиску, щільності) для їх переоцінки на нормальний обсяг.

- Точний облік кількості ($<0,15\%$).

- Точний облік температури ($<0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$).

- Точний облік щільності ($<0,5\text{ кг / м}^3$).

- Суцільний облік кількості продуктів.

- Контроль шляхом перманентної інвентаризації між надходженням, наявністю і відходом продуктів.

- Безперервний контроль за правом доступу за допомогою системи ідентифікації, що призводить до контрольованих перевалочних робіт.

- Облік всіх обсягів нафтопродуктів за допомогою онлайн - системи авто мотузці.

Показовий приклад:

Розрахунок вартості втрат резервуарного парка старого виконання:

Продукт- 60.000 м³ (дизель, бензин),

перевалка в день- 2.000 м³/день,

неточність установки- 1%,

втрата в день- 20 м³,

розрахункова вартість м³ - 500 євро/ м³,

втрата в день- 10.000 євро,

втрата в місяць- 300.000 євро,

втрата в рік- 3.600.000 євро.

С прийняттям вищенаведених мір отримаємо наступний розрахунок:

Продукт 60.000 м³ (дизель, бензин),

перевалка в день- 2.000 м³/день,

неточність установки- 0,15%,

втрата в день-	3 мЗ,
розрахункова вартість мЗ -	500 євро/ мЗ,
втрата в день-	1.500 євро,
втрата в місяць-	45.000 євро,
втрата в год-	540.000 євро,
Результат – економія	3.060.000 євро.

Залежно від вимог проектів «М + F» здійснює по ставки міжнародним покупцям системи у великому різноманітті форм. Багато проектів поставляється «під ключ», причому покупець отримує товар з одних рук і відповідальність за якість комплектної системи чітко встановлена, що є дуже важливим критерієм в нинішньому високо комплексному комп'ютеризованому навколишньому середовищу.

1.2 Технологія фірми «М + F»

Технологічні процеси роботи з авіаційним паливом, які розроблено фахівцями фірми Messund Fördertechnik Gwinner GmbH & Co («М + F»), будуються на системному підході до вирішення проблем паливозабезпечення в аеропортах цивільної авіації.

Вони відповідають найвищим вимогам стандартів ІКАО, ІАТА, Європейським та Російським нормам. Концептуально технологія розроблена за принципом модульного побудови системного обладнання д ня.

Метою розробки технології «М + F» є:

- забезпечення високого рівня безпеки польотів цивільних Віз задушливих Судів (ВС) в сфері діяльності організацій паливозабезпечення аеропортів;
- забезпечення безперебійного постачання авіаційним паливом аеропорту в розрахункові обсяги поставок;
- забезпечення нормованих термінів і обсягів заправок ВС;
- забезпечення чистоти авіапалива на всіх етапах технологічних операцій в аеропорту;

- ведення технологічних і комерційних облікових операцій з обліку авіаційного палива в автоматичному режимі;
- повна автоматизація виробничих процесів;
- дотримання правил промислової безпеки та екології.

Платформою розробки технології є Російські та Міжнародні норми, правила і стандарти.

Для її реалізації використовуються останні досягнення в області науки і техніки: хімії та нафтохімії, матеріалознавства, електротехніки та електронік, програмування та математичного моделювання.

Для роботи з паливом, технологія «М + F» вимагає наявності високотехнологічного обладнання, просунутих технічних засобів і високо підготовленого персоналу.