

**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 № 20 - Системи автоматичного управління.

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 лекцій:

1. Аналіз і синтез систем управління.
2. Керуючий вплив.
3. Система автоматичного управління (САУ).
4. Визначення інтегрованої І АСУ ТП.

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 20. Системи автоматичного управління

Об'єктом управління може бути будь-яка динамічна система або її модель. Стан об'єкта характеризується деякими кількісними величинами, що змінюються в часі, тобто змінними зі стояння. У технічних процесах роль змінних може грати температура, щільність, швидкість потоку, його витрата і т. і. У інжинірингу в ролі змінних, можуть бути механічні переміщення (кутові або чи лінійні) і їх швидкість, електричні змінні, температури і т. д.

Аналіз і синтез систем управління проводиться методами спеціального розділу математики - **теорії управління**. Системи управління поділяють на два великі класи:

- Системи автоматичного управління (САУ) - без участі людини в контурі управління;

- Автоматизовані системи управління (АСУ) - за участю людини в контурі управління;

Системи Автоматичного Управління (САУ) - сукупність дій, спрямованих на підтримку або поліпшення функціонування керованого об'єкта без безпосередньої участі людини відповідно до заданої програми (законом) управління.

Системи Автоматичного Управління широко застосовується у многих технічних системах для виконання окремих складних технологічних операцій, пов'язаних з необхідністю переробки великої кількості інформації в обмежений час, для підвищення продуктивності праці, якості і точності регулювання, звільнення людини від управління системами, що функціонують в умовах відносної недоступності або небезпечних для здоров'я.

Мета управління тим чи іншим чином пов'язується зі зміною в часі регульованої (керованої) величини - вихідний величини керованого об'єкта.

Для здійснення мети управління, з урахуванням особливостей керування об'єктів різної природи і специфіки окремих класів систем, організовується вплив на керівні органи об'єкта - управляючий вплив. Воно призначене також для компенсації ефекту зовнішніх впливів, що обурюють, що прагнуть порушити необхідну поведінку регульованої величини.

Керуючий вплив виробляється пристроєм управління (УУ). Сукупність керуючого пристрою і керованого об'єкта створює систему автоматичного управління.

Система автоматичного управління (САУ) підтримує або послабшає функціонування керованого об'єкта.

У ряді випадків допоміжні для САУ операції (пуск, зупинка, контроль, налагодження і т.д.) також можуть бути автоматизовані.

САУ функціонує в основному в складі виробничого або якого-небудь іншого комплексу. Система автоматичного управління, як правило, складається з двох основних елементів - об'єкта управління і керуючого пристрою.

Однак, на початку ХХІ століття сформувалася стійка тенденція переходу від автономних розподілених АСУ ТП паливозаправні комплекси (ПЗК) аеропортів до інтегрованим АСУ ТП в рамках виробничої діяльності аеропорту і його інтеграції з глобальною системою повітряних перевезень.

Інтегровані АСУ ТП (**І АСУ ТП**) паливозаправних комплексів дозволяють автоматизувати як процеси прийому, зберігання, видачі палива на заправку, заправки повітряних суден і ведення облікових операцій, так і автоматизувати

процеси контролю якості палива, ведення обліково-розрахункових операцій, диспетчеризації заправних операцій як в штатному режимі плану польотів так і в умовах збійних сі ситуаціях і багато інших системні технологічні операції, а так само і для підвищення злагоженості дій розрізнених структур при підготовці вильотів повітряних суден за центральному розкладом з метою не допущення або ліквідації збійних ситуацій.

Під інтегрованої І АСУ ТП будемо розуміти таку систему управління виробничими процесами, в якій об'єднані обчислювального, мережеві, апаратні і інші ресурси інформаційних систем

ТЗК і аеропорту, навіть ресурси інформаційних систем Міжнародних організацій Цивільної Авіації (IATA, ICAO та ін.).

Таким чином, інтегровані АСУ ТП об'єднують всі рівні ієрархії системи управління виробничим процесом - **нижній (польовий, field) рівень, контролерну, диспетчерський, бізнес і глобальний рівень.**

Для досягнення цієї мети використовуються відповідні цифрові, аналогові та інтелектуальні датчики, комп'ютери потоку (flow computer) протоколи передачі даних, інтерфейси, фізичні канали обміну даними, сервери, перетворювачі, програмне забезпечення відповідним міжнародним стандартам.

Відповідність міжнародним стандартам компонентів автоматизації та управління робить їх відкритими для програмно-апаратних раз особистих виробників засобів автоматизації, що є основною умовою проектування і експлуатації інтегрованих АСУ ТП.