

**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 № 19 - Складові частини забезпечення АСУ ТП.

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. Чим досягається функціонування АСУ ТП.
2. Технічне, інформаційне, програмне, організаційне та інші види забезпечення функціонування 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_vinisualnou_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 19. Складові частини забезпечення АСУ ТП

Функціонування АСУ ТП досягається шляхом взаємодії складових частин АСУ ТП:

- Технічного забезпечення (ТЗ);
- Інформаційного забезпечення (ІЗ);
- Програмного забезпечення (ПЗ);
- Організаційного забезпечення (ОЗ);
- Оперативного персоналу.

Технічне забезпечення АСУ ТП - сукупність технічних засобів системи (технічних засобів автоматизації, засобів керуючої обчислювальної техніки, мереж передачі даних) і експлуатаційної документації, здатних забезпечити функціонування системи в повному обсязі.

Інформаційне забезпечення АСУ ТП - набір документів і даних, що містять:

- Перелік і характеристики змінних, які відображають фактичний стан ТОУ і АСУ ТП;

- Опис правил класифікації та кодування інформації та її груп;
- Опис масивів вхідної та вихідної інформації;
- Форми документів, відеокадрів, які використовуються в системі;
- Нормативно-довідкові відомості, які використовуються в системі.

Математичне забезпечення (МЗ) - сукупність методів, моделей і алгоритмів, які використовуються в системі. МЗ реалізується у вигляді програм СПО.

Програмне забезпечення АСУ ТП - сукупність програм і експлуатаційного програмної документації, необхідних для реалізації АСУ ТП при використанні технічного забезпечення системи.

Програмне забезпечення АСУ ТП поділяється на загальне або базове програмне забезпечення (БПЗ) та спеціальне програмне забезпечення (СПЗ).

Загальне програмне забезпечення АСУ ТП (ЗПЗ) - частина програмного забезпечення, яка:

- Поставляється в комплекті із засобами обчислювальної техніки;
- Купується на ринку програмних продуктів.

До складу СПО входять програми, які використовуються при розробці СПЗ, компонуванні програм, організації функціонування засобів обчислювальної техніки, для службових цілей.

Спеціальне програмне забезпечення АСУ ТП (СПЗ) - частина програмного забезпечення, яка розробляється спеціально при створенні даної системи для реалізації основних і допоміжних функцій АСУ ТП. СПЗ розробляється з використанням програм ОПО і на базі ЗПЗ.

Організаційне забезпечення АСУ ТП (ГО) - опис структур АСУ ТП, інструкції оперативному персоналу на підставі яких персонал зобов'язаний функціонувати в складі автоматизованого технологічного комплексу (АТК). При створенні АСУ ТП розробляються і інші частини забезпечення, які в явному вигляді не входять до складу системи:

- Лінгвістичне забезпечення;
- Метрологічне забезпечення;
- Ергономічне забезпечення;
- Правове забезпечення.

Лінгвістичне забезпечення АСУ ТП - сукупність мовних засобів для спілкування оперативного персоналу із засобами керуючої обчислювальної

техніки системи. Мовні засоби використовуються в експлуатаційній документації ГО, ТО і ПО.

Метрологічне забезпечення АСУ ТП - сукупність проектних рішень, алгоритмів, технічних і програмних засобів, спрямованих на забезпечення вимог точностних характеристик функцій системи.

Перед проведенням приймальних випробувань і здачею системи в експлуатацію повинна проводитися метрологічна атестація вимірювальних каналів і підсистем із залученням органів ДЕРЖСТАНДАРТУ.

Ергономічне забезпечення АСУ ТП - сукупність взаємопов'язаних вимог, спрямованих на узгодження психологічних, психофізіологічних, антропометричних, фізіологічних характеристик і можливостей людини-оператора, технічних характеристик засобів автоматизації і керуючої обчислювальної техніки, параметрів робо чий середовища на робочому місці.

Правове забезпечення АСУ ТП - сукупність правових норм, регламентуючих правовідносини при функціонуванні АСУ ТП, і юридичні статус результатів її функціонування (РД 59-680-88, додаток 1).

Оперативний персонал АСУ ТП - сукупний контингент спеціалістів, що забезпечує нормальне функціонування всього АТК і складається з:

- Технологів-операторів АТК, до функцій яких входить контроль за станом і роботою, управління технологічним об'єктом управління з використання інформації і «рад» (рекомендацій) з боку засобів обчислювальної техніки щодо раціонального управління об'єктом;

- Експлуатаційної персоналу АСУ ТП, що забезпечує нормальне регламентне функціонування комплексу технічних і програмних засобів АСУ ТП.

При цьому слід зауважити що, як правило, ремонтний персонал в зі ставши оперативного персоналу АСУ ТП не входить.

Нормативно-технічні документи створення АСУ ТП

Створення автоматизованої системи управління технологічним процесом АСУ ТП обумовлюється значним числом Російських і Міжнародних нормативних документів. На підставі діючих нормативних документів на початку проектування складається «Перелік основних НТД». До переліку включають окремі документи з наступних комплексів і систем стандартів, що встановлюють вимоги до різних видів і частин АСУ ТП:

- Єдина система стандартів автоматизованих систем управління ЕСС АСУ;

- Комплекс стандартів САПР;
- Система стандартів «Автоматизовані системи технологічної підготовки виробництва АСУ ТП»;
- Єдина система конструкторської документації ЕСКД;
- Система проектної документації для будівництва СПДС;
- Єдина система програмної документації ЕСПД;
- Єдиний комплекс стандартів автоматизованих систем ЄКА АС;
- Інформаційна технологія: комплекс стандартів на автоматизовані системи КС АС;

При проектуванні АСУ ТП «СОТАС» до переліку включається ряд важних міжнародно-правових актів, таких як:

- Комплекс стандартів з очищення палив API ;
- Міжнародна метрологічна організація OIML : Керівництво по метрології R -117;
- Система документації IATA : JIG Fuel depot , JIG Into plane ; Керівництво з контролю якості (Guidelines quality control)

Фінансові аспекти розробки АСУ ТП розглядаються з урахуванням розподілу базової ціни розробки проектної документації частин системи - загальносистемних рішень, організаційного, інформаційного, технічного, математичного та програмного забезпечення. Базова ціна розробки розраховується для конкретної АСУ ТП по «Довідника базових цін на розробку технічної документації на автоматизований ні системи управління технологічними системами управління АСУ ТП», затвердженим Міністерством промисловості Російської Федерації і введеному в дію з 15 квітня 1997р.

Виробничий процес складається з основних, допоміжних і про обслуговуючих процесів.

- **Основні процеси** - це технологічні процеси, в ході яких забезпечується основна (цільова) діяльність паливозаправного комплексу (прийом палива, його підготовка до видачі на заправку і заправка повітряних суден, контроль якості авіапалива, мастил).

- **Допоміжні процеси** - це процеси, що забезпечують безперервність перебігу основних (технологічних) процесів. До них відносяться технічне обслуговування і ремонт обладнання, забезпечення паливозаправного комплексу електроенергією, теплом, парою, водою, стисненим повітрям і т. Д.

- **Обслуговуючі** процеси - це процеси, пов'язані з обслуговуванням як основних, так і допоміжних процесів і не створюють продукцію (бухгалтерський облік, диспетчеризація, планування, зберігання, транспортування і т. Д.).

Виробничий процес

Виробничий процес - це сукупність дій працівників і знарядь праці, спрямованих на виготовлення продукції на даному підприємстві в заданій кількості, якості й асортименті у визначенні терміни.



Рис. 89. Технологічні операції → Технологічний цикл → Виробничий процес → Облікові операції → Бухгалтерські операції

З метою підвищення продуктивності праці, загальному випадку, всі виробничі процеси в тій чи іншій мірі підлягають автоматизації і в залежності від важливості процесу в рішенні цільових завдань паливозаправних комплексів існують різні рівні автоматизації.

У загальному випадку, система управління являє собою систематичний набір засобів впливу на підконтрольний об'єкт для досягнень певних цілей даним об'єктом.

Об'єктом системи управління можуть бути як технічні об'єкти, так і люди. Об'єкт системи управління може складатися з інших об'єктивним, які можуть мати постійну структуру взаємозв'язків.

Системи управління з участю людей як об'єктів управління за часту називають системами **менеджменту**.

Технічна система управління цей пристрій або набір пристроїв для маніпулювання поведінкою інших пристроїв або систем.

