

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АЕРОКОСМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач випускової кафедри
_____ В.П. Захарченко
«_____» _____ 2021 р.

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 151 «АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Тема: «Автоматизована система диспетчеризації руху повітряних суден у перонному комплексі»

Виконавець _____ студент групи АТ-412Б Виговський Дмитро Анатолійович
(студент, група, прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник _____ к.т.н., доцент Кравчук Микола Петрович
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Нормоконтролер:

_____ (підпис)

_____ М.П. Кравчук (ПБ)

КИЇВ 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет аерокосмічний

Кафедра автоматизації та енергоменеджменту

Напрямок (спеціальність, спеціалізація) 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

(шифр, найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

В.П.Захарченко

«_____» _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи (проекту)

Виговського Дмитра Анатолійовича

(П.І.Б. випускника)

1. Тема роботи (проекту) «Автоматизована система диспетчеризації руху повітряних суден у перонному комплексі» затверджена наказом ректора від «05» квітня 2021 р. № 558/ст.
2. Термін виконання роботи (проекту): з 18.05.2021 р. по 21.06.2021 р.
3. Вихідні дані до роботи (проекту): структурна схема перонного комплексу РД, МРД, камери, кабелі для передачі даних та для передачі напруги, КПК співробітників для внесення актуальної інформації до БД, датчики збору інформації.
4. Зміст пояснювальної записки: Аналіз об'єктів автоматизації у перонному комплексі міжнародного аеропорту. Диспетчеризація руху повітряних суден у перонному комплексі у міжнародному аеропорті Київ «Жуляни». Вибір обладнання автоматизованої системи диспетчеризації повітряних суден у перонному комплексі.
5. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу:
Схема послідовності технології наземного обслуговування ПС. Електрична схема автоматизованої системи управління в перонному комплексі. План-схема АСУ диспетчеризації перонного комплексу. Структурна схема зв'язків елементної бази обладнання аеропорту.

6. Календарний план-графік

№ пор.	Завдання	Термін Виконання	Підпис керівника
1.	Вивчення інформаційних джерел	18.05 – 20.05.21	
2.	Провести аналіз об'єктів автоматизації у перонному комплексі міжнародного аеропорту Київ «Жуляни»	21.05 – 28.05.21	
3.	Виконати диспетчеризацію руху Київ «Жуляни» повітряних суден у перонному комплексі	29.05 – 04.06.21	
4.	Провести вибір обладнання автоматизованої системи диспетчеризації повітряних суден у перонному комплексі	05.06 – 10.06.21	
5.	Розробити та оформити пакет обов'язкового ілюстративного матеріалу	29.05 – 08.06.21	

7. Дата видачі завдання: «18» травня 2021 р.

Керівник дипломної роботи (проекту) _____ Кравчук М.П.
(підпис керівника) (П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання _____ Виговський Д.А.
(підпис випускника) (П.І.Б.)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка дипломного проекту «Автоматизована система диспетчеризації руху повітряних суден у перонному комплексі»: 53 с., 19 рис., 9 використаних джерел .

АВТОМАТИЗАЦІЯ, АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА,
ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЯ, ПОВІТРЯНЕ СУДНО, ПЕРОННИЙ КОМПЛЕКС,
СВІТЛОСИГНАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ, АЕРОПОРТ.

Мета дипломного проекту: розробка автоматизованої системи диспетчеризації руху повітряних суден у перонному комплексі.

Об'єкт дослідження: процес автоматизованої диспетчеризації руху повітряних суден.

Предмет дослідження: технічні засоби автоматизованої системи управління.

Методи дослідження: порівняльний аналіз, метод оптимізації, розрахунковий.

Матеріали дипломного проекту можуть бути використані для проведення наукових досліджень та в практичній діяльності міжнародних аеропортів України

ЗМІСТ

ВСТУП.....	
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ОБ’ЄКТІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ У ПЕРОННОМУ КОМПЛЕКСІ МІЖНАРОДНОГО АЕРОПОРТУ.....	
1.1. Аналіз функцій в перонному комплексі аеропорту.....	
1.2 Аналіз функцій керування рухом повітряних суден в перонному комплексі.....	
1.3. Аналіз схем розташування повітряних суден у перонному комплексі.....	
1.4. Висновок до розділу.....	
РОЗДІЛ 2. ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЯ РУХУ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН У ПЕРОННОМУ КОМПЛЕКСІ У МІЖНАРОДНОМУ АЕРОПОРТІ КИЇВ «ЖУЛЯНИ».....	
2.1. Диспетчеризація руху повітряних суден в аеропорті Київ «Жуляни».....	
2.2. Функції автоматизованої системи диспетчеризації управління рухом повітряних суден у перонному комплексі.....	
2.3. Розрахунок перехідного процесу АСУ управління обладнання перону.	
2.4 Відеоспостереження в автоматизованій системі диспетчеризації руху повітряних суден	
2.5. Висновок до розділу.....	
РОЗДІЛ 3. ВИБІР ОБЛАДНАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН У ПЕРОННОМУ КОМПЛЕКСІ.....	
3.1. Обладнання автоматизованої системи управління.....	
3.2. Обладнання пульта диспетчеризації управління повітряним рухом у перонному комплексі	
3.3. Висновок до розділу	
ВИСНОВКИ.....	
СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ПС – повітряне судно;

КДП – керуюча диспетчерська вишка;

АСД – автоматизована система диспетчеризації ;

ДПР – диспетчерський пункт руління;

АДП – аеродромний диспетчерський пункт;

ЗПС – злітно посадкова смуга;

РД – руліжна доріжка;

МРМ – магістральна рубіжна доріжка;

МС – місце стоянки;

ТЗ – транспортні засоби;

ВВІ – вогні високої інтенсивності;

ILS – instrument landing system (курсо-глісадна система);

ОПР – обслуговування повітряного руху;

БД – база даних;

УПР – управління повітряним рухом;

ПЗО – підсистема зв'язку з об'єктом.

ВСТУП

Актуальність теми. Автоматизація технологічних процесів є одним з ключових ланок у загальній системі функціонування і розвитку будь-якого сучасного авіаційного підприємства. Заміна в цій сфері інтелектуальної праці людини машинним, науково-обґрунтоване розподіл функцій між людиною і комп'ютером в процесі управління технологією призводить до підвищення ефективності і якості прийнятих технологічних рішень, скорочення термінів їх реалізації, зниження витрат, більш повному використанню наявних резервів авіаційного підприємства, забезпечення максимального рівня оперативності та гнучкості, суттєвого обмеження чисельності інженерно-технічного персоналу і т.д. Іншим значущим чинником, що стимулює застосування ЕОМ в автоматизації технологічних процесів, є те, що комп'ютеризація цієї галузі служить визначальною передумовою комплексної автоматизації авіаційних об'єктів.

Роль систем комп'ютерної підтримки автоматизації технологічних процесів в умовах сучасних міжнародних аеропортів та з урахуванням факторів як політико-економічного, так і інформаційно-технічного характеру стає все більш і більш значущою. Обумовлено це цілим рядом причин, з яких можна виділити наступні: необхідність створення нових зразків наукомісткої і високотехнологічної продукції та послуг з мінімальними витратами; потреба у формуванні єдиного інформаційного простору на всіх етапах керування повітряним судном; прагнення до підвищення рівня підготовки інженерно-технічного та управлінського персоналу в області сучасних інформаційних технологій.

З метою підвищення ефективності технологічних процесів в рамках перонного комплексу, орієнтованих на диспетчеризацію руху ПС у перонному комплексі, , необхідні розробка і впровадження таких систем комп'ютерної підтримки, які в повній мірі могли б враховувати специфіку конкретної диспетчеризації у перонному комплексі з її особливостями, неформальними

суб'єктивними уподобаннями, міжнародними авіаційним традиціями.

Таким чином, створення систем комп'ютерної підтримки автоматизації технологічних процесів у перонному комплексі, що поєднують доступність, простоту реалізації, багатofункціональність, відкритість, здатність враховувати специфіку конкретної технологічної системи, орієнтованість на користувача з високим рівнем підготовки у сфері інформаційних технологій, а також можливість ефективної реалізації на обчислювальних засобах, що мають обмеження за своїми функціональними можливостями, є актуальною тематикою.

Мета і завдання виконання дипломного проекту: розробка автоматизованої системи диспетчеризації руху повітряних суден у перонному комплексі.

1. Провести аналіз об'єктів автоматизації в перонному комплексі міжнародного аеропорту.

2. Провести диспетчеризацію руху повітряних суден у перонному комплексі у міжнародному аеропорті Київ «Жуляни».

3. Провести вибір обладнання автоматизованої системи диспетчеризації повітряних суден у перонному комплексі.

Об'єкт дослідження: процес автоматизованої диспетчеризації руху повітряних суден.

Предмет дослідження: технічні засоби автоматизованої системи управління.

Методи дослідження: порівняльний аналіз, метод оптимізації, розрахунковий.

Матеріали дипломного проекту можуть бути використані для проведення наукових досліджень та в практичній діяльності міжнародних аеропортів України.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ОБ'ЄКТІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ В ПЕРОННОМУ КОМПЛЕКСІ МІЖНАРОДНОГО АЕРОПОРТУ

1.1. Аналіз функцій в перонному комплексі аеропорту

Перонами називають спеціальні місця стоянки ПС, з ціллю посадки чи висадки пасажирів, вивантаження або завантаження багажу, вантажних посилок, оперативної підготовки технічного обслуговування ПС, підготовки його до польоту та зберігання на аеродромі. Розміри стоянки чи перону встановлюються виходячи з кількості повітряних суден і їх розмірами, та від способу розміщення ПС на пероні. Стояночні місця позначаються за допомогою ліній та номерів, які вказують на границі місць стоянки, осьові лінії для зарулювання і лінії які вказують на розташування повітряних суден в залежності від типу. На перон обов'язково наносять спеціальну розмітку, яка показує дозволені траєкторії руху ПС, а також зони де розташовуються і рухаються спеціальні транспортні засоби:

- осі руління, повороту, смуги зарулювання чи вирулювання повітряних суден;
- Т-подібні символи зупинки літаків та нумерацію їх стоянок;
- смуги безпечної відстані від кінців крил або позначки зон обслуговування ПС;
- шляхи пересування спеціального транспорту;
- Обозначальні знаки перону для руління, знаки місць зупинки ПС і номерів стоянок позначають жовтим або жовтогарячим кольором, ліній контурів зон обслуговування ПС – червоним, шляхів руху і знаків зупинки спецавтотранспорту – білим.[1]

Кафедра АЕМ				НАУ 21 01 16 000 ПЗ			
Виконав	Виговський Д.А.			Аналіз об'єктів автоматизації в перонному комплексі міжнародного аеропорту	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник	Кравчук М.П.				Д	9	
Консульт.					АТ-412Б 151		
Н-контр.	Кравчук М.П.						
Зав. каф.	Захарченко В.П.						

Керування повітряним судном на пероні виконується за допомогою радіо з диспетчерським пунктом руління (ДПР), а спецавтотранспортом через – (АДП).

- Руліжна доріжка – це частина поля аеродрому, підготовлена для руління ПС. Рульові доріжки поєднують між собою ЗПС та перони, на яких розташовані місця для очікування ПС перед тим як виїхати на ЗПС;

- Швидкісні рульові доріжки – це доріжки, які під гострим кутом приєднуються до ЗПС та необхідні для сходу з неї на високій швидкості ПС, які приземляються, з метою найкоротшого часу їх перебування на ЗПС;

- магістральні рульові доріжки – це доріжки які знаходяться уздовж злітно-посадкової смуги яка дає можливість руління повітряних суден від одного до іншого кінця ЗПС найкоротшим шляхом;

- Рульові смуги – це частина перону або місць стоянки ПС між рядами стоянок чи вздовж них яка призначена для пересування повітряних суден.[2]

Для того щоб оцінити параметри руліжних доріжок для визначення можливості прийому повітряних суден різних типів, визначаються найменші розміри загальної ширини РД і двох більш міцних узбіч, радіусу завороту РД, відстані від осі руліжних доріжок до статичних перешкод, відстані між паралельними РД.

На РД наносять навігаційні знаки, які вказують, місця очікування повітряних суден біля ЗПС, осьову лінію, та при необхідності – межі РД. Маркувальні знаки руліжних доріжок або жовтогарячого кольору або жовтого. Межі руліжних доріжок позначають також світло-відбивні маркування синього кольору.

РД призначені для використання у тому числі і вночі, оснащуються бічними рульовими вогнями, за винятком коли керування повітряним судном може бути виконане за допомогою способу освітлення поверхні або ін.

Бічні рульові вогні – це вогні кругового огляду, що випромінюють синій колір. Вони встановлюються як найближче до країв руліжних доріжок з обох сторін РД з проміжками не більш ніж 60 метрів на прямих ділянках. На

закруглених ділянках руліжних доріжок вогні встановлюють з меншими інтервалами. Відсутність бічних рульових вогнів допускається при наявності осьових рульових вогнів.[4]

Осьові вогні руліжних смуг – це вогні розташовані на РД, які застосовуються разом з ЗПС точного заходу на посадку. Осьові вогні, за винятком вивідних, мають зелений колір з постійним освітленням та мають такі параметрами променю світла, що дозволяють бачити їх тільки з ПС, що розташоване на рульовій доріжці або неподалік неї.

Осьові вогні на вивідній рульовій доріжці мають постійне випромінювання. Осьові вогні РД можуть чергуватися за кольорами, та мають зелений і жовтий колір від їхнього початку, поруч осьової лінії ЗПС, далі від ЗПС вогні мають зелений колір. Якщо повітряні судна можуть рухатись в обох напрямках по одній осьовій лінії, то усі осьові вогні для повітряного судна, що наближається до ЗПС, мають зелений колір.

1.2. Аналіз функцій керування рухом повітряних суден в перонному комплексі

У деяких випадках (на авіаносцях, на передових аеродромах) керування рухом повітряних суден здійснюють спеціальні сигнальніки.

Розміри і конфігурація перону, місця стоянки ПС і площадок спеціального призначення повинні забезпечувати:

- розміщення розрахункового числа ПС та їх безпечне маневрування;
- проїзд та розміщення аеродромних транспортних засобів та перонної механізації;
- розміщення пересувного стаціонарного обладнання для технічного обслуговування ПС;
- розміщення пристроїв заземлення (для зняття статички), кріплення повітряних суден;
- можливість механізованої очистки покриття перону від снігу та осадків.

Розмір місця стоянки залежить від типу ПС, спосіб заходу ПС на стоянку і виходу з неї та від вибраної схеми установки ПС на стоянці. Розмір місця на стоянці зазвичай визначається із умови можливості її використання ПС, які входять в одну групу. При визначені розрахункового типу ПС із числа включаючи в дану групу значним є такі характеристики, як радіус повороту носового колеса, центру основних опор і кінцевої точки крила, кут повороту носового колеса, база шасі та розмір крила. Радіус повороту кінцевої точки крила залежить, в свою чергу, також від кута стріловидності крила. При одному і тому ж розмаху крила радіус повороту кінцевої точки крила тим більше, чим більше кут стріловидності. Повітряні судна можуть встановлюватися на стоянці перонів і МС, а також виводитися з них наступним чином:

- на тязі власних двигунів;
- за допомогою тягачів-буксирвальників «Носом вперед» або «хвостом вперед» в залежності від типу ПС;
- зарулити на стоянку на власній тязі і бути виведеним з неї за допомогою буксирвальника;
- бути поставленим на стоянку за допомогою буксирвальника і вирулити з неї на власній тязі.[3]

Використання тяги власних двигунів ПС для зарулювання на стоянку і вирулювання з неї має ряд істотних недоліків. До їх числа можна віднести підвищення на аеродромі рівня шуму від працюючих двигунів, додаткових витрат авіаційного палива, забруднення атмосфери продуктами викиду працюючих двигунів, небажаний вплив газового потоку на поверхню аеродрому, авіаційну техніку, людей та ін. Зарулювання і вирулювання ПС на власній тязі дещо збільшує потрібні розміри місця стоянки ПС в порівнянні з її розмірами при використанні для цієї мети тягачів. Разом з тим застосування буксирування ПС пов'язано з необхідністю збільшення штатного складу спеціальних автомобілів-буксирвальників і кваліфікованого персоналу для їх експлуатації та технічного обслуговування, тому буксирування не знайшло в даний час широкого застосування. Рулювання ПС на тязі власних двигунів,

незважаючи на зазначені недоліки, є поки основним способом маневрування ПС на пероні.

1.3. Аналіз схем розташування повітряних суден у перонному комплексі

Використовуються такі схеми розміщення ТЗ на стоянках:

- тупикова схема установки ПС перпендикулярно осі рулювання;
- тупикова схема установки ПС під гострим кутом до осі рулювання;
- розстановка ПС паралельно осі рулювання, фасаду аеровокзалу або посадочного спорудження;
- прямоточна схема установки ПС на стоянках перпендикулярно або під гострим кутом до осі рулювання.[8]

Для захисту ПС, наземної техніки, людей і споруд від впливу газоповітряних струменів двигунів повинна передбачатися установка струменевідхилюючих щитів. Розташування щитів визначається для конкретного типу ПС залежно від схеми руху повітряних суден, а також планових рішень аеропорту, перону і майданчиків спеціального призначення. Габарити струменевідхилюючих щитів визначаються розміром утвореного поля струменя на відповідній відстані від зрізу сопла двигунів або площині гвинтів.

При відсутності струменевідхилюючих щитів повинні бути забезпечені безпечні відстані від будівель і споруд до стоянок, на яких передбачаються запуск, випробування двигунів і вирулювання (або зарулювання) ПС, ці відстані повинні відповідати параметрам поля газових струменів. На аеродромах класів А, Б, В, Г, Д розробляються схеми руху спецавтотранспорту і засобів механізації, пов'язані з розміщенням і шляхами рулювання ПС. При розробці цих схем на конкретному аеродромі слід керуватися принциповими схемами (рис. 1.1.). На схемах повинні бути вказані шляхи руху спецавтотранспорту і засобів перонної механізації, кордону, за які забороняється виїзд спецавтотранспорту і засобів перонної механізації, місця установки дорожніх знаків. Магістральні шляхи двостороннього руху

спецавтотранспорту і засобів перонної механізації (шириною 7 м) повинні проходити, як правило, за хвостами стоячих ПС і не поєднуватися з шляхами рулювання.

Для від'їзду спецавтотранспорту і засобів перонної механізації від ПС, крім того, повинні передбачатися односторонні магістральні проїзди шириною 3,5 м, що проходять перед стоять ПС на відстані, що дорівнює 2 м, від їх носової частини, і на відстані, рівному 2 м від консолі крила керма ПС.[5]

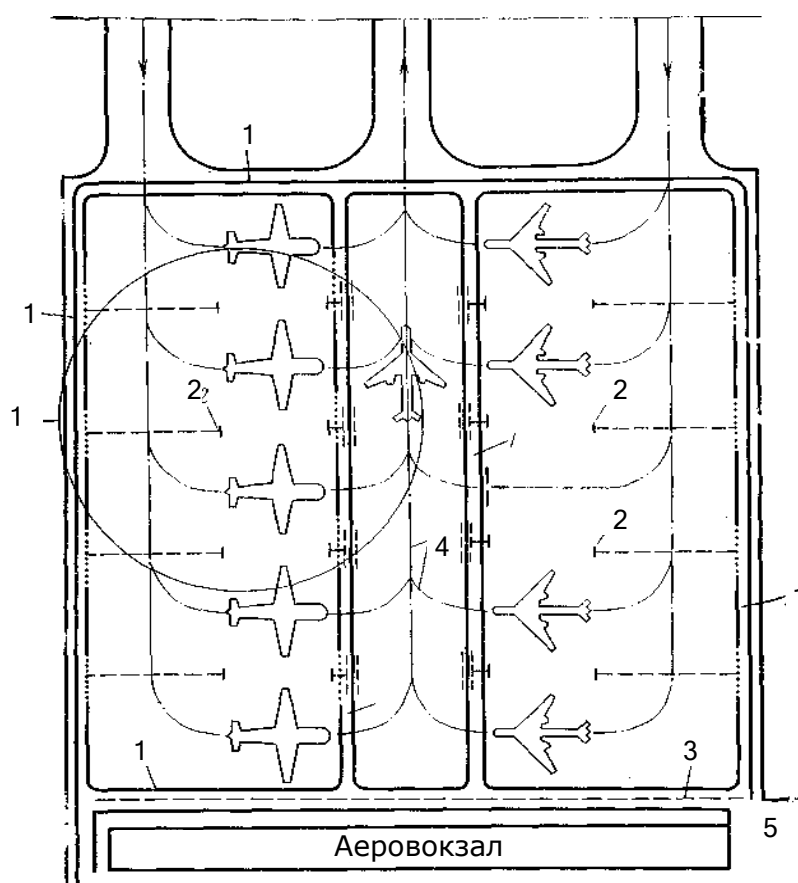


Рис. 1.1. Принципова схема організації шляхів руху спецавтотранспорту і засобів перонної механізації па пероні

- де: 1 - шляхи руху машин;
2 - знак «Т» для зупинки машин;
3 - розділова лінія шляхів руху;
4 - осі рулювання ПС;
5 - майданчик для стоянки машин.

Спецавтотранспорту і засобів перонної механізації, що рухаються по проїзду перед носовими частинами стоять ПС, в разі зайнятості проїзду

(тягачем або іншим спецавтотранспортом) або при запуску двигунів стоять ПС не дозволяється для об'їзду зазначених перешкод в'їзд в зону руління ПС. Після об'їзду перешкод автотранспорт і засоби перонної механізації повинні своєчасно зайти в розрив між ПС і залишатися там до моменту вирулювання або буксирування ПС.

Всі шляхи руху спецавтотранспорту і засобів перонної механізації повинні бути закільцьовані. Для цього між групами ПС передбачаються спеціальні проїзди шириною, рівною не менше 10 м. Зазначені проїзди розташовуються в залежності від місцевих умов.[9]

1.4. Аналіз світлосигнального обладнання розташованого на аеродромі та пероні аеропорту

Світлосигнальна система аеродрому використовується для посадки ПС як найбільш складного і відповідального етапу польоту. Посадка ПС успішно виконується, якщо пілот добре сприймає земні орієнтири при переході до візуального польоту. Вночі та в складних метеорологічних умовах вдень, коли природні земні орієнтири не видно, значна роль відводиться світлотехнічним засобам, особливо на останніх етапах посадки (планування, вирівнювання, приземлення). Пілот, встановивши візуальний контакт із землею, за допомогою світлотехнічних засобів отримує інформацію про становище ПС щодо ЗПС (напрямок на вісь ЗПС, видалення до ЗПС, площина горизонту, позначення ЗПС, місце приземлення і напрямок руху після посадки). Світлосигнальне обладнання в комплексі з радіо засобами систем посадки на аеродромі забезпечує:

- кінцевий етап заходу на посадку, посадку і зліт ПС вночі і вдень при встановлених для даного аеродрому мінімумах;
- рулювання і регулювання руху ПС по аеродрому та перону вдень і вночі;
- світлове огороження висотних перешкод в районі аеродрому.

Встановлювані на аеродромі вогні розміщуються в певній послідовності, вони мають необхідні світлові характеристики і колір. По розташуванню вогнів пілот повинен миттєво визначити напрямок на ЗПС і крен ПС. В умовах поганої видимості особливо відповідальним моментом посадки є проходження зони наближення до ЗПС. У цей момент починається перехід до візуальної орієнтуванні по світлових сигналах. На аеродромах цивільної авіації застосовуються такі світлосигнальні системи посадки:

- вогні малої інтенсивності - для заходу на посадку ПС візуально або за приладами;
- вогні високої інтенсивності першої категорії (ВВІ-I) - для точного заходу і посадки ПС по мінімуму категорії I;
- вогні високої інтенсивності другої категорії (ВВІ -II) - для точного заходу і посадки ПС по мінімуму категорії II;
- вогні високої інтенсивності третьої категорії (ВВІ -III) - для точного заходу і посадки ПС по мінімуму категорії III. Світлосигнальне обладнання аеродрому можна розділити на групи вогнів, що розташовуються в певній послідовності і легко помітних при встановленні візуального контакту пілота із землею. Деякі групи вогнів є у всіх чотирьох світлосигнальних системах посадки, інші тільки в деяких з них.

Бічні і осьові руліжні вогні служать відповідно для вказівки поздовжніх кордонів і осьової лінії руліжних доріжок. Бічні руліжні вогні випромінюють синє світло, а осьові вогні - зелене.[5]

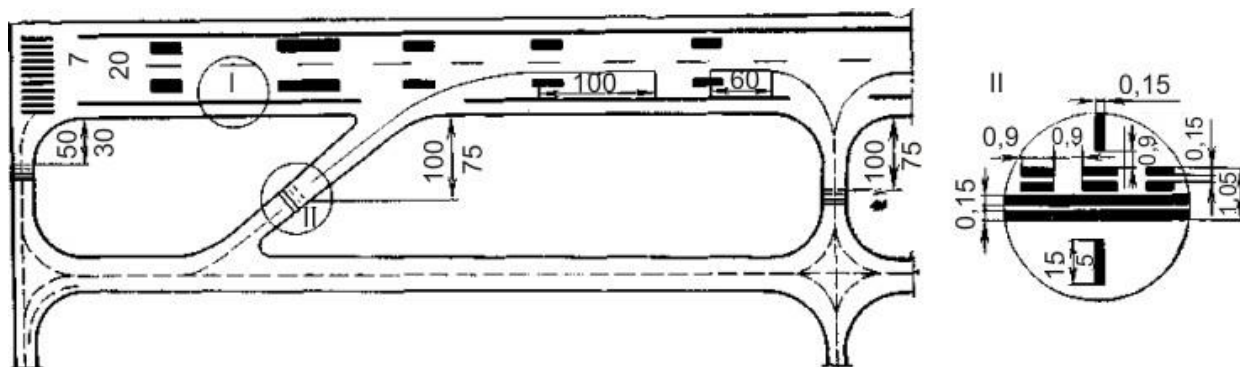


Рис. 1.2. Маркування РД

Стоп-вогни призначені для заборони руху ВС у пересічній РД, місце примикання РД до ЗПС або місце очікування при рулінні. Стоп-вогни випромінюють червоне світло.

Маркування місць стоянки і перонів складається з осей прямолінійного і криволінійного рулювання, Т-подібних знаків і цифр, що позначають місце і номер стоянки. Осі прямолінійного рулювання маркуються так само, як і РД. Осі криволінійного рулювання маркуються пунктирними лініями шириною, рівнів 0,15 м, з кроком, рівним 5 м, на МС аеродромів класів А, Б і В і з кроком, рівним 1 м, на МС аеродромів класів Г і Д, а на перонах з кроком, рівним 1 м, - для аеродромів всіх зазначених класів.[6]

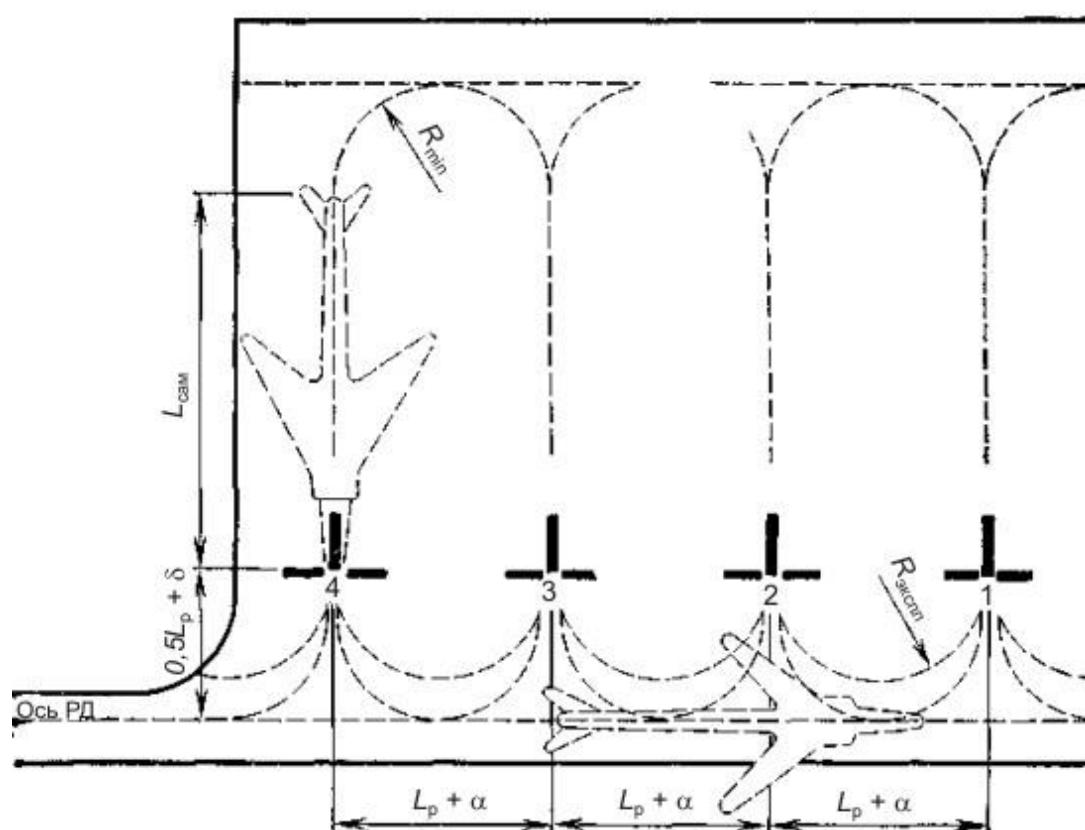


Рис. 1.3. Маркування МС с одностороннім заходом

Місце стоянки ПС вказується Т-подібним знаком. Для поліпшення видимості пілотом Т-подібного знака під час установки ПС на стоянку між поперечними і поздовжньої лініями встановлюється розрив на аеродромах класів А, Б і В у 2 м, на аеродромах класів Г і Д - в 1 м. Відстань між прямолінійною віссю рулювання і поперечними лініями Т-подібного знака має дорівнювати половині розмаху крила розрахункового літака плюс відстань «б».

Маркування МС і перону здійснюється відповідно до затвердженою схемою розстановки конкретних типів ПС з урахуванням місця розташування струменевідхилюючих щитів. Маркувальні знаки покриттів ЗПС, РД і МС пофарбовані в білий колір. На ділянках сполучення РД з віссю ЗПС крива повороту маркується суцільною лінією жовтого кольору. Поперечні лінії місця очікування ПС при виході на виконавчий старт пофарбовані в оранжевий колір.

Аналіз конфігурації характеризує місця розташування компонентів, інтервали між вогнями та маркування всередині системи. Вогні розміщуються в поздовжніх і поперечних рядах відносно осі ЗПС, тоді як нанесені фарбою маркувальні знаки ЗПС – лише вздовж осі ЗПС. При кутах заходження на посадку звуження спостережуваного попереду поперечного маркування внаслідок ефекту перспективи приводить до того, що нанесене фарбою поперечне маркування стає майже не помітним. Величини інтервалів між вогнями залежать головним чином від того, у якому порядку – поздовжньому чи поперечному – мають бути розміщені вогні.[8]

Кольорові світлові сигнали допомагають розпізнавати різні світлосигнальні системи аеродрому, призначені для передачі вказівок або інформації та посилення помітності. Отже багато кольорів можна розпізнавати на досить великих кольорових поверхнях, коли вони сприймаються як зони, однак лише чотири світлові сигнали різних кольорів піддаються розпізнанню – вони помітні роздільно як «одиначні» джерела. У разі правильного вибору кольірних характеристик можна розпізнати червоний, білий або жовтий, зелений і синій кольори. Білий колір можна відрізнити від жовтого лише у випадку, якщо:

- вогні двох кольорів демонструються одночасно в суміжних ділянках однієї й тієї ж сигнальної системи;
- білий і жовтий кольори демонструються як різні фази одного й того самого сигналу;
- сигнал має достатні розміри, щоб він не сприймався як «одиначне» джерело.[7]

Унаслідок обмеженої кількості розрізнявальних кольорів кожний з них має більше ніж одне значення, тому розміщення й конфігурація кольорових вогнів забезпечують необхідну різницю цих значень. Зелений колір використовують для вогнів порога, вогнів осьової лінії РД і вогнів керування наземним рухом. Світло потрібного кольору створюють комбінацією джерела у вигляді лампи з вольфрамовою ниткою розжарення й відповідного кольорового світлофільтра. Світлофільтр може бути виготовлений з кольорового скла або являти собою плівку, нанесену на поверхню скляної основи. Такий світлофільтр є або додатковим компонентом освітлювального пристрою, який без нього видає білий сигнал, або складовою частиною оптичної системи цього пристрою. У кожному разі дія світлофільтра полягає в усуненні світла небажаних довжин хвиль, а не в додаванні світла бажаної довжини хвилі. Крім того, частина світла бажаної довжини пропадає.

Таким чином, інтенсивність кольорового джерела світла менша від тієї, яку б він забезпечував, якби призначався для випромінювання білого світла. Інтенсивність кольорових сигналів зазвичай виражається у відсотках від можливої інтенсивності білого світла і становить приблизно 40 % для жовтого, 20 % для червоного і 2 % для синього. Проте слід зазначити, що оскільки гранична освітленість для червоного світла дорівнює приблизно половині граничної освітленості для білого світла, ефективна візуальна дальність для червоного світла, отримана шляхом додавання червоного світлофільтра до білого освітлювального пристрою, буде вищою, ніж зазначене процентне значення.

Види обслуговування. Диспетчер під час виконання своїх обов'язків повинен забезпечувати:

– аеродромне диспетчерське обслуговування, а також диспетчерське обслуговування підходу в межах установленого сектору (якщо такий встановлено);

– польотно-інформаційне обслуговування;

– аварійне обслуговування.

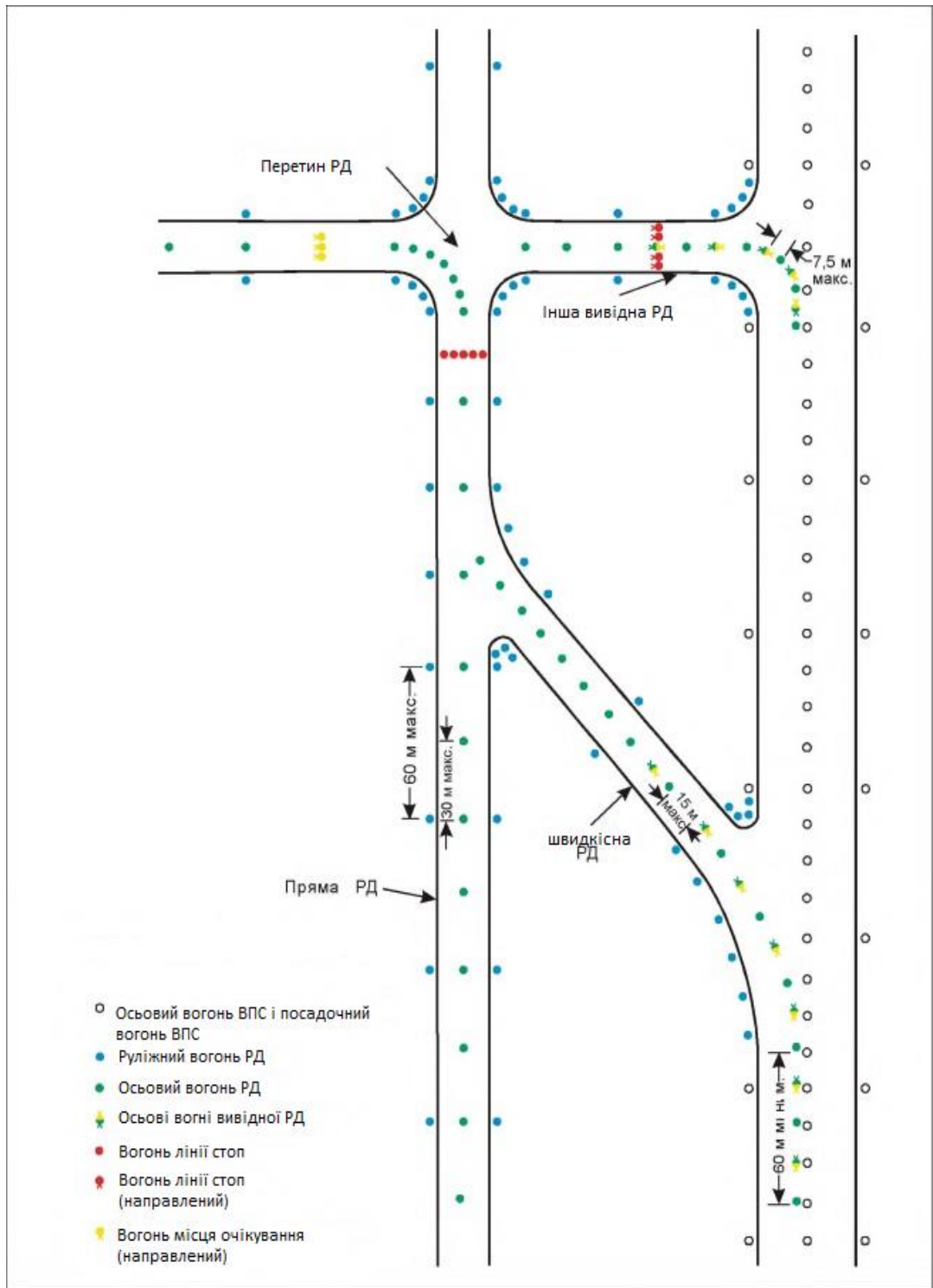


Рис 1.4. Світлосигнальне обладнання РД і МРД

1.5. Висновок до розділу

З проведеного аналізу перонного комплексу міжнародного аеропорту визначено розміщення розрахункового числа ПС та їх безпечне маневрування а також, проїзд та розміщення аеродромних транспортних засобів та перонної

механізації і розміщення пересувного стаціонарного обладнання для технічного обслуговування ПС.

Розглянуто функціонування світлосигнальних систем аеродромного та перонного комплексу та можливість проведення автоматизації систем у перонному комплексі.

РОЗДІЛ 2

ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЯ РУХУ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН У ПЕРОННОМУ КОМПЛЕКСІ У МІЖНАРОДНОМУ АЕРОПОРТІ КИЇВ «ЖУЛЯНИ»

2.1. Диспетчеризація руху повітряних суден в аеропорті Київ «Жуляни»

Київ (Жуляни) міжнародний аеропорт – за значимістю це другий аеропорт після аеропорту Бориспіль. Складається він з декількох терміналів: А – міжнародних рейсів, В – бізнес, D – внутрішніх рейсів. Завдовжки його злітно-посадкова смуга – 2310 метрів, а завширшки – 45 метрів. На території аеропорту діє музей авіації, який є найбільшим в Україні.

Займає цей аеропорт територію площею 265 га. По двом польотним курсам ЗПС діє ILS I категорії, який обмежує посадку ПС в умовах поганої видимості. Аеропорт має статус міжнародного. У першій половині 2009 року закінчилась реконструкція ЗПС та з'явилася можливість приймати значно більші літаки, такі як Boeing 737 і Airbus A320. З 11 травня 2009 року аеропорт почав роботу в цілодобовому режимі. С 27 березня 2011 років через аеропорт Жуляни здійснює рейси авіакомпанія Wizz Air, яка змінила свою базу і перевела сюди повітряні судна з аеропорту Бориспіль. 17 травня 2012 року, перед початком чемпіонату Євро-2012 відкрито новий міжнародний термінал "А", який вже обслуговував всі міжнародні рейси з пропускною спроможністю 320 пасажирів на годину, він став найбільшим терміналом аеропорту. Всередині терміналу працюють чотири ресторани, п'ять барів, три магазини Duty Free, та дві дитячі кімнати, звичайний та бізнес зали.

Кафедра АЕМ				НАУ 21 02 16 000 ПЗ			
Виконав	Виговський Д.А.			Диспетчеризація руху повітряних суден у перонному комплексі у міжнародному аеропорті Київ «Жуляни»	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник	Кравчук М.П.				Д		22
Консульт.					АТ-412Б 151		
Н-контр.	Кравчук М.П.						
Зав. каф.	Захарченко В.П.						

У 2013 році були відкриті термінали внутрішніх рейсів "Д" та бізнес термінал "Б". Всі ці термінали знаходяться у приватному управлінні. З 15 вересня 2013 року авіакомпанія Flydubai відкрила прямий рейс з Жулян в Дубай (DXB). Рейс виконується чотирнадцять разів в тиждень тобто два рази в день. На жовтень 2018 аеропорт ім. Ігоря Сікорського обслужив 259 тисяч пасажирів, що на 48,6% більше, ніж в жовтні 2017. Кількість пасажирів, обслужених на міжнародних рейсах - 251,6 тис, на внутрішніх рейсах - 7,5 тис пасажирів. У міжнародному аеропорту Київ діють три пасажирські термінали: Термінал "А". Обслуговування міжнародних рейсів. Стійки реєстрації 1-18. Термінал "В". Бізнес-термінал. Термінал "D". Обслуговування пасажирів по прильоту. Стійки реєстрації 1-12.

2.2. Функції автоматизованої системи диспетчеризації управління рухом повітряних суден у перонному комплексі

Диспетчеру АДВ забороняється одночасно забезпечувати аеродромне диспетчерське обслуговування та радіолокаційне обслуговування підходу. Диспетчер АДВ повинен забезпечувати ОПР в обсязі, установленому відповідним класом повітряного простору. Аеродромні диспетчерські вишки мають представляти данні та надавати дозволи ПС, які знаходяться під їх контролем для організації безпечного, упорядкованого та пришвидшеного потоку ПС на перонному комплексі або навколо нього з ціллю запобігання зіткнень між тими ПС, які проводять політ у відведеній зоні відповідальності АДВ (включаючи з аеродромними колами польотів), які пересуваються зоною маневрування перону та які проводять посадку або зліт, а з ними і транспортні засоби, що рухаються у зоні маневрування аеродрому та зоні маневрування і перешкодами, що трапляються у цій зоні . Додатково диспетчер повинен виконувати такі функції:

а) проводити аварійне сповіщення згідно з інструкцією з організації аварійно-рятувальних робіт на аеродромі;

б) інформувати ПК, що перебувають під його керуванням, про будь-яке погіршення рівня аварійно-рятувального забезпечення на аеродромі;

в) забезпечувати диспетчерське обслуговування підходу під час виконання функцій, що делеговані йому пунктом підходу;

г) надавати інформацію диспетчерському пункту або органу, що забезпечує диспетчерське обслуговування підходу, про:

– поточні дані про рух, включаючи відправлення, виконання процедури невдалого заходження на посадку (вихід на друге коло), та ПС, що не вийшли на зв'язок та/або не прибули на аеродром вчасно;

– відповідні елементи важливої інформації про аеродром згідно з письмовими угодами (LoA – Letter of Agreement) або іншого документа, що регламентує надання інформації;

д) сповіщати про відхилення від установлених параметрів роботи радіотехнічних засобів та світлосистеми;

е) сповіщати про відхилення від установлених параметрів роботи засобів зв'язку, навігації, спостереження, експлуатація яких здійснюється органом ОПР. Диспетчери АДВ повинні постійно спостерігати за всіма польотами над пероном та аеродромом та біля нього, а разом з тим і за рухом транспорту та людей у зоні маневрування перону. Спостереження повинні проводитися за допомогою візуального спостерігання із застосуванням в умовах низької видимості радіолокатора (за наявності). Рух потрібно контролювати відповідно до вимог, установлених правилами та іншими нормативно-правовими актами, визначеними відповідним державним повноважним органом у галузі авіації. Якщо у зоні диспетчерування знаходяться інші аеродроми, то рух на всіх аеродромах межах цієї зони потрібно координувати так, аби уникнути нестикжок під час польотів за аеродромними колами польотів кожного аеродрому. Функції аеродромної диспетчерської вишки можуть виконуватися на таких робочих місцях диспетчерів та операторів:

а) TOWER (робоче місце TWR). Диспетчер АДВ (робоче місце TWR) відповідає за операції на ЗПС та за ПК, які виконують польоти у зоні відповідальності АДВ;

б) GROUND (робоче місце GND). Диспетчер АДВ (робоче місце GND) відповідає за наземний рух у зоні маневрування за винятком ЗПС;

в) DELIVERY (робоче місце DLV). Диспетчер з взаємодії (робоче місце DLV) відповідає за передавання дозволів на запуск двигунів та диспетчерських дозволів ПК, які вилітають за ППП. У разі одночасного використання паралельних або майже паралельних ЗПС за операції на кожній ЗПС можуть відповідати окремі диспетчери АДВ. Координація. Диспетчер повинен проводити координацію (погодження) з диспетчерським органом підходу (ДОП) щодо ПК, які:

а) вилітають з аеродрому;

б) прибувають і роблять свій перший виклик диспетчерських органів (запит на входження до контрольованого повітряного простору) на частоті пункту диспетчера АДВ. Диспетчерський орган/пункт підходу проводитиме координацію (погодження) з диспетчером АДВ щодо ПК, які:

а) заходять на посадку та, в разі потреби, запитують дозвіл на посадку;

б) прибувають і потребують дозволу у візуальних зонах очікування;

в) будуть виконувати політ через аеродромне коло візуальних польотів.

Аеродромні диспетчерські вишки відповідають за сповіщення керівника пошуково-рятувальних робіт та підрозділів аварійно-рятувальної команди аеродрому (аеропорту), якщо:

– на аеродромі або навколо аеродрому сталася авіаційна подія;

– отримано інформацію про загрозу або можливість виникнення загрози безпеці ПК, відповідальність за контроль над яким переходить або перейде до АДВ;

– надійшов запит від екіпажу ПК;

– в інших випадках, якщо це необхідно або бажано.

Це цілий комплекс апаратних засобів і програмних, який дозволяє управляти інженерними системами, технологічними процесами, виробництвом і т.д. віддалено, координувати роботу відразу декількох об'єктів. Сучасні великі виробничі об'єкти - складні системи, обладнання, технологічні лінії, якими

важливо правильно управляти, моніторити їх стан і контролювати весь процес в цілому.

Диспетчеризація активно використовується для управління складними інженерними системами. Опалення, вентиляційна система об'єкта, постачання води, кондиціонування і т.д. може ефективно контролюватися за допомогою створення диспетчерського пункту. Це ідеальна можливість синхронізувати роботу різноманітних інженерних комунікацій.

Будь-яка система з величезною кількістю елементів вимагає створення диспетчерського пункту, де можна буде одночасно контролювати роботу кожного елемента і управляти ними при необхідності. Диспетчер спирається на показники системи і реагує на найменші збої в її роботі. Диспетчеризацію можна використовувати в будь-якій сфері. Вона прекрасно підходить для великих торгових об'єктів, житлових будинків, організації виробництва, технологічних процесів і т.д. Існують складні диспетчерські пункти на різних рівнях технологічних процесів, які дозволяють проводити аналіз окремих комплексів обладнання і передавати дані в центральну диспетчерську систему.

Система диспетчеризації призначена для віддаленого відображення збору і зберігання даних про роботу технологічного обладнання будівлі або виробничого процесу, вона передає інформацію про параметри процесів, що протікають, режимах роботи інженерних систем, позаштатних ситуаціях. Інтерфейс системи диспетчеризації дозволяє оператору віддалено задавати режими роботи системи в цілому або окремого устаткування.

Функції системи диспетчеризації входять:

- Збір даних з пристроїв і візуальне відображення процесів, що відбуваються з інженерним обладнанням будівлі (для сучасних систем, використовуючи SCADA);
- Своєчасне виявлення нештатних ситуацій, запобігання аваріям;
- Формування та відправка тривожних повідомлень відповідальним особам;
- Дистанційне керування приладами інженерних систем;

- Збір і зберігання показань приладів в автоматичному або ручному режимі;
- Представлення даних в графічному і табличному вигляді;
- Ведення звітності про енергоспоживання, формування в автоматичному режимі і за запитом оператора звітів; При необхідності, передача даних на віддалений пульт вищого пріоритету.

Можливості сучасних систем диспетчеризації.

Сучасні системи диспетчеризації все частіше реалізуються на контролерах і програмному забезпеченні систем BMS. Це обумовлює велику кількість програмних можливостей по налаштуванню їх функцій.

У загальному випадку, системи диспетчеризації повинні забезпечувати:

- Актуальну і повну картину стану всіх інженерних систем в будь-який момент часу;
 - Зручний і зрозумілий графічний інтерфейс;
 - Швидку реакцію на аварійні ситуації;
 - Можливість видачі аварійних повідомлень на екран монітора, принтер, віддалений комп'ютер, мобільний телефон;
 - Реєстрацію всіх системних подій, що в багатьох випадках дає можливість встановити причину аварійної ситуації, її винуватця, а також запобігти її появу в подальшому;
 - Підключення до системи віддалено, через інтернет-браузер;
 - Швидку і адекватну реакцію на зміну умов зовнішнього середовища;
- Автоматичний підрахунок мотогодин, напрацювання обладнання на відмову і попередження про необхідність проведення тих обслуговування і профілактики;
- Широкі можливості по управлінню системами, що дозволяє скоротити штат обслуговуючого персоналу;
 - Можливість збору статистичної інформації, формування вибірок, графіків порівняння прогнозування витрат.

Устаткування і програмне забезпечення систем диспетчеризації
Завдання диспетчеризації - відображення інформації та надання можливості управління,

Отже, основними елементами системи диспетчеризації є програмне забезпечення оператора і перетворювачі інтерфейсів, часто встановлюються в щитах автоматизації інженерного обладнання.

2.3. Розрахунок перехідного процесу АСУ управління обладнанням перону

Розрахунок перехідного процесу АСУ, управління обладнанням перону.

Передавальна функція об'єкта четвертого порядку має вигляд:

$$W_o(s) = \frac{k_o}{(\tau_4^4 s^4 + \tau_3^3 s^3 + \tau_2^2 s^2 + \tau_1 s + 1)},$$

де s - оператор Лапласа; k_o - коефіцієнт передачі об'єкта.

Вводячи заміну $s = j\omega$ де ω ω -кругова частота, рівняння приводиться до такого вигляду:

$$W_o(j\omega) = k_o \frac{(1 - \tau_2^2 \omega^2 + \tau_4^2 \omega^4)}{(1 - \tau_2^2 \omega^2 + \tau_4^2 \omega^4)^2 + \omega^2 (\tau_1 - \tau_3^3 \omega^2)^2} - j\omega k_o \frac{(\tau_1 - \tau_3^3 \omega^2)}{(1 - \tau_2^2 \omega^2 + \tau_4^2 \omega^4)^2 + \omega^2 (\tau_1 - \tau_3^3 \omega^2)^2}.$$

У рівнянні введемо наступні позначення $C(\omega) = 1 - \tau_2^2 \omega^2 + \tau_4^2 \omega^4$

$$B(\omega) = (1 - \tau_2^2 \omega^2 + \tau_4^2 \omega^4)^2 + \omega^2 (\tau_1 - \tau_3^3 \omega^2)^2; D(\omega) = \omega k_o (\tau_1 - \tau_3^3 \omega^2).$$

Тоді рівняння у формі відношення поліномів приймає такий вигляд:

$$W_o(j\omega) = \frac{C(\omega)}{B(\omega)} - j \frac{D(\omega)}{B(\omega)}.$$

Далі рівняння набуває вигляду:

$$W_o(j\omega) = \frac{B(\omega) - K(\omega)}{B(\omega)} - j \frac{D(\omega)}{B(\omega)} = \left(1 - \frac{K(\omega)}{B(\omega)}\right) - j \frac{D(\omega)}{B(\omega)}.$$

Тоді рівняння приймає наступну форму:

$$W_o(j\omega) = [1 - \omega^2 N_{O2}(\omega)] - j\omega N_{O1}(\omega).$$

Аналіз даного рівняння показує, що функція $N_{O1}(\omega)$ для об'єкта має розмірність часу і для диференціального рівняння другого порядку $N_{O1}(\omega) = \xi_{o1}$ дорівнює множнику біля першої похідної цього рівняння, а $N_{O2}(\omega)$ має

розмірність квадрату часу тобто $N_{O2}(\omega) = \xi_{o2}^2$ і дорівнює множнику біля другої його похідної. Тобто приводиться до наступного ідентифікаційного рівняння другого порядку:

$$\xi_{O2i}^2 \frac{d^2 y}{dt^2} + \xi_{O1i} \frac{dy}{dt} + y = k_{Ox},$$

Де ξ_{O1i}, ξ_{O2i} - сталі часу і-тої квадратури ідентифікованого об'єкта.

Розробка АСУ потрібно спроектувати систему яка допоможе диспетчеру контролювати ситуацію в аеропорту в будь який момент часу. Для цього розділимо АСУ на п'ять частин: збір інформації, обробка, розподіл її між службами, виведення та зворотній зв'язок.

У роботі нинішніх авіаційних підприємств інформація являється обов'язковим та першочерговим критерієм зовнішнього функціонування. Таким чином значущу роль набуває забезпечення швидкості та достовірності інформації, а також прийняття вірних рішень на основі цих даних. Значну функцію у прийнятих рішеннях залишаються технічні дані. Це постійно поповнюваний фонд та потенціал знань, технічних рішень, практичне і вчасне формування яких забезпечить підприємству досить хороший рівень конкурентоспроможності. Інформація є структурою адже потрібна для підготовки певних доповідей чи звітів, і прийняття важливих рішень. Зміст всіх конкретних джерел інформації визначає потреби керівних ланок і прийнятих керівних рішень. Отже, аналізуючи необхідні потреби нинішніх підприємств в інформації, для штатної їх роботи якщо виокремити такі риси прийняття рішень, або свідомлена і цілеспрямована діяльність, яка здійснюється людиною; діяльність, заснована на деяких фактах та ціннісних орієнтирах; взаємодія учасників підприємства; вибір альтернативних рішень у рамках питань соціального і політичного темпераменту підприємницького суспільства; частина його керівного розвитку; неминуча диспетчерська робота; значущість виконання всіх інших важливих функцій управління. Інформаційні, сучасні системи управління залишаються деякими відомостями, тобто дані, які оформлені так, щоб забезпечити зручне прийняття рішень в області цільової діяльності, як інформаційні системи – це пов'язані компоненти, які визначають

різні сторони інформаційної діяльності об'єкта. Необхідність в забезпеченні інформацією різних суб'єктів та керівних ланок буде різною та визначатиметься, тими завданнями, що виконуються у процесі керування одним чи іншим суб'єктом або керівником або ж іншим працівником управлінського механізму. Вона також може залежати від таких чинників, як: масштаб та першочерговість прийнятих рішень, кількість та характер керованих і регульованих параметрів; варіанти можливого стану керованого об'єкту та його поведіння; величини та різноманітність внутрішніх і зовнішніх впливів на керовані системи; кількості і якості показників, що відображають результати функціонування цієї системи.

Розглянувши як впливає інформація на процес управління, доцільно переглянути які існують проблеми готовності та вирішення управлінських питань. Основними з них являється діяльність усього підприємства, а також його невеликих підрозділів та працівників. Система не має цілісного об'єктивного відображення інформації; невизначеність історії питання; наявність вихідних документів і можливість для прийняття конкретних рішень; неможливість отримання адекватного запиту даних з документації, у якій вона утримується; повільність документообігу; поява однакових або несумісних документів; недостатня застосовність функції інформаційного забезпечення у системах управління; замалий рівень обробки інформації, невірне сортування потрібних та непотрібних даних.

Складнощі виникають, як тільки в організації починає складатися ситуація, яка не співпадає з запланованою. Кожна нештатна ситуація з'являється через внутрішні чи зовнішні чинники.

До внутрішніх належить план та цілі чи стратегія самого підприємства, технології, структура виробництва, тощо. Вони роблять із підприємства цілісну систему, тому переміна одного з факторів спричиняє необхідність прийняття заходів, які б зберегли підприємство як цілісну систему. Також причинами, що можуть створювати проблеми, є і відхилення термінів та темпів робіт. Вони виникають внаслідок халатності персоналу, відсутності у працівників виконавської дисципліни або незрозумілого розподілу повноважень. Ці складнощі зумовлені труднощами в самій системі управління. Їх необхідно

своєчасно виявляти, усувати та робити їх появу в майбутньому неможливою. Це основна причина впровадження автоматизованих систем збору та контролю інформації. Зовнішні чинники поділяють на два типи, це прямі та опосередковані, загрозливими для неї і такими, що дають нові можливості. Як правило це погодні умови які заважають хорошому функціонуванню перонного комплексу.

Для того щоб автоматизувати вимірювання метеовеличин і сформувати метеорологічні дані, на пероні використовують автоматичну система метеорологічних вимірювань MIDAS-IV.

Основний пристрій цієї системи розташований на пункті спостережень і потрібен для збору та обробки метеорологічної інформації про основні параметри атмосфери від набору метеодатчиків, створення метеорологічних даних та передача їх споживачам по лініях зв'язку і на засоби відображення, а також фіксацію вимірювань і інформації що була передана. Методані поновлюються на комп'ютері MIDAS-IV через кожну хвилину.

До метеоданих відносять: вітер, дальність видимості на ЗПС, температуру точки роси, хмарність, температура повітря, атмосферний тиск. До складу системи належать інтелектуальні датчики та центральний комп'ютер, який є головним елементом робочої станції.

До інтелектуальних вимірювальних систем належать сучасні, високотехнологічні датчики, які мають набір команд для дистанційного керування та контролю за ними. При цьому якщо виникнуть несправності датчик автоматично повідомить про свій стан техніку-метеорологу, наприклад, забруднення оптики або відсутність зв'язку. Методатчики таким способом розташовані, щоб забезпечити цілісне та точне вимірювання для всіх ЗПС і на пероні в цілому.

Технік-метеоролог керує з системою за допомогою дисплея і клавіатури, які під'єднані до ПК, вводить необхідні значення метеопараметров, такі як кількість і форма хмар, різні метеоявища, перевіряє сформовані автоматикою дані та розсилає їх як на аеродром, так і диспетчерським пунктам вчасності.

Спостереження за погодою на аеродромі виконується за допомогою системи постійно в повному обсязі.

При виникненні небезпечних для авіації змін погоди MIDAS-IV автоматично формує і передає спеціальні метеодані. Дані актуальних метеорологічних спостережень контролюються MIDAS-IV до їх розповсюдження. Програмне забезпечення MIDAS-IV відповідає всім необхідним правилам і міжнародним вимогам ICAO.

Досвід використання цієї системи протягом багатьох років показав, що вона може забезпечити об'єктивність вимірювань, швидкість збирання та обробки отриманих даних від датчиків, своєчасне відображення інформації для застосування її диспетчерами які організують повітряний рух, екіпажами ПС на брифінгу, диспетчерськими службами аеропорту та іншими споживачами.

Всебічна обґрунтованість означає необхідність прийняття рішення на базі максимально повної та достовірної інформації. Але цього мало. Необхідно проаналізувати забезпечення ресурсами, науково-технічними можливостями, запланованих функцій розвитку, перспектив підприємства в економічних планах, регіону, галузі. Всебічна обґрунтованість вимагає пошуку нових засобів і шляхів обробки інформації.

Своєчасність полягає в тому, що прийняте рішення має випереджати потреби і задачі соціально-економічної системи. Завчасно поспішне прийняте рішення не знаходить підґрунтя для реалізації, а сприяє розвитку негативних тенденцій.

При внесенні повноти рішень вони мають охоплювати весь об'єкт управління, всі сфери його діяльності та напрямків в яких він розвивається. В загальному обсязі рішення по управлінню повинні охоплювати: ціль і розвитку і функціонування всієї системи; ресурси, які використовуються для досягнення мети; час виконання; порядок взаємодій між підрозділами і виконавцями; організаційні виконання робіт на від початку до кінця рішення.

Повноважність зобов'язує суворого дотримання суб'єктом управління тих обов'язків і повноважень, які йому надав вищий орган управління.

Збалансованість прав кожної ланки або рівня управління є постійною проблемою виникнення нових задач розвитку.

Погодженість з заздалегідь прийнятими рішеннями означає подальший розвиток. Вона необхідна для дотримання законів, постановлень, розпоряджень, а для окремих організацій для здійснення послідовної ринкової і соціальної політики.

Впровадження та реалізація політики управління потребує високого професіоналізму і деяких соціально-психологічних якостей особистості. Потужним фактором, активізуючим процеси прийняття та реалізації ідей, виступають сучасні прилади оргтехніки.

Для створення цілісної та повної системи інформації необхідно визначити її зміст, джерела, об'єкт та сформувати інформаційні потоки і вивести їх на необхідні рівні, визначивши в де та в якій формі, зберігається і використовується інформація. Найважливіший параметр формування інформаційної системи управління авіапідприємством – створення єдиної інформаційної мережі, що забезпечує збір і обробку статистичної та динамічної інформації.

Крім описаних раніше метеосистем є необхідність встановлення систем безпеки в приміщеннях аеровокзального комплексу. Це стандартні системи протипожежної безпеки які включають в себе датчики диму та системи сповіщення про пожежу, інформація з яких може йти паралельно до декількох структур.

До служби безпеки аеропорту, до центральної диспетчерської, до протипожежної служби якщо вона є в аеропорту або/і до найближчої до аеропорту пожежної частини. Також цю інформацію можуть отримати інженерні бригади для запобігання розростання рівня небезпеки шляхом відключення електроенергії активації додаткових протипожежних систем якщо такі є, і в тому числі підготовку території та приміщень до приїзду відповідних служб.

2.4. Відеоспостереження в автоматизованій системі диспетчеризації руху повітряних суден

Систем безпеки на авіаційному транспорті, на високому рівні залежить від системи відеоспостереження. Ця система необхідна для диспетчерів візуальної оцінки ситуації в перонному комплексі так і для служб охорони.

Відеокамери спостереження є чудовими інструментами для забезпечення безпеки в аеропортах, крім того, вони все частіше допомагають в операційній діяльності організацій. Ентоні Інкорваті, менеджер з розвитку бізнесу, критично важливої інфраструктури і транспорту в компанії Axis Communications каже, що сьогодні відеокамери спостереження часто використовуються для поліпшення операцій в аеропортах, а не для забезпечення безпеки (або на додаток до неї). Наприклад, відеокамери спостереження, встановлені біля виходу на посадку, використовуються не тільки для забезпечення безпеки, а скоріше для належного технічного обслуговування - як інструмент, який допомагає авіакомпаніям забезпечити своєчасний виліт. Є й інші переваги. Керівництво головного аеропорту в Техасі встановило відеокамери спостереження біля входів в туалети з основною метою підрахунку людей, каже Інкорваті. Коли певна кількість людей зайшло в туалет - це сигнал про те, що необхідно відправити людей для забезпечення належного стану приміщення. Як приклад використання систем відеоспостереження Інкорваті вказує на головний аеропорт В США можна спостерігати тенденції, пов'язані з успішною реалізацією IP відеоспостереження в аеропортах. Близько 10 років тому цей аеропорт був оснащений близько 70 аналоговими відеокамерами спостереження. У 2019 році компанія Axis здійснила поставку своєї 1000-ної відеокамери спостереження в аеропорт і, відповідно до свого стратегічного плану, планує поставити ще 250 в цьому році і 750 протягом найближчих чотирьох-п'яти років. В результаті, кількість відеокамер спостереження в цьому аеропорту складе близько 2000 одиниць. Ще один варіант застосування систем відеоспостереження в аеропортах - контроль пошкодження покриття злітно-посадкової смуги аеропорту, яке може щорічно

вилитися в мільйони доларів витрат. Відеоспостереження може допомогти визначити, хто і що є причиною пошкодження. Всі аеропорти світу також мають гостру необхідність в забезпеченні безпеки периметра. У той час як більшість питань, що стосуються контрольно-пропускних пунктів і огляду пасажирів в терміналах аеропорту, вирішено, залишається величезна вразливість периметра. Системи відеоспостереження, засновані на видимому світлі, можуть не справлятися зі своїми завданнями, якщо використовуються для виявлення порушників на відкритому повітрі. Через зміни умов освітлення, вони просто не можуть бачити зловмисників, не кажучи вже про те, щоб їх розпізнати. Вібраційні датчики, які встановлюються на огорожах, є ще однією технологією, яку аеропорти зазвичай використовують для охорони периметра. Проте, коливання, викликані злетом і посадкою літаків, можуть викликати помилкові тривоги. Вони також вимагають використання відеокамер спостереження для підтвердження тривоги, що робить їх впровадження по периметру в великих аеропортах складним і дорогим заходам.

Проте відеоспостереження являться необхідною мірою і розподіляється за призначенням:

- камери для захоплення і розпізнавання ПС та спецавтомобільних номерів;
 - тривожні повідомлення при виявленні підозрілих транспортних засобів (крадені автомобілі, автомобілі з чорного списку, порушення ПДР);
 - інтелектуальне відеоспостереження: аналіз особи, аналіз зовнішності, підрахунок людей;
 - моніторинг кожної зони і пасажирів в цій зоні;
 - тривожні повідомлення при виявленні підозрілих осіб
- Відеоспостереження, охоронна сигналізація і система контролю доступу для приміщень обробки багажу;
- можливість поєднання з тепловізорами, камер, які реагують на температуру;

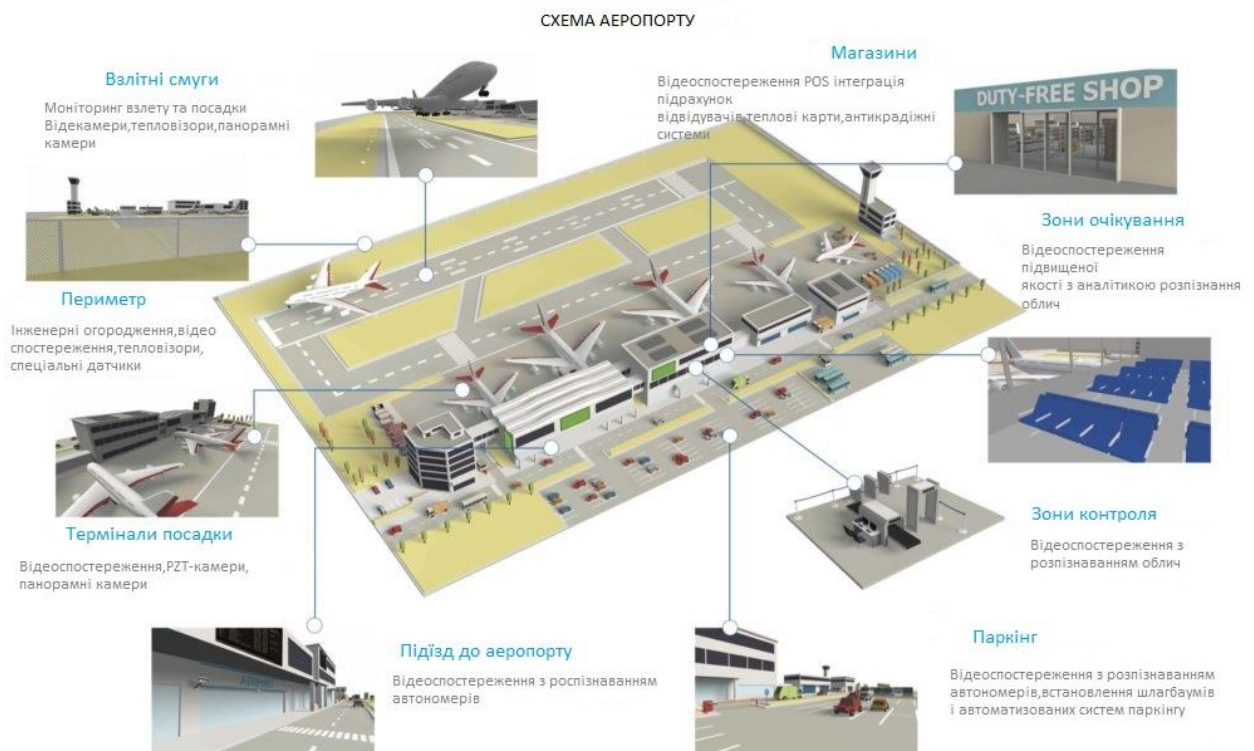


Рис 2.1. Приклад розташування камер та систем безпеки периметру.

Другий Але не менш важливий елемент Автоматизації та диспетчеризації являється сервер. Це комп'ютеризована елементна база для зберігання та обробки інформації яка дозволяє користувачу чи групі користувачів отримати, редагувати, вносити інформацію до єдиного об'єднаного місця зберігання.

Розглянемо комп'ютеризована елементна база буває:

1) Сервер ідентифікації користувача (сервер ідентифікації). Такі сервери потрібні для надання користувачеві контрольованого доступу до мережі. Це досягається шляхом введення їх імені користувача та пароля кожен раз, коли вони хочуть працювати з робочою станцією.

2) Сервер, що забезпечує доступ до принтерів (сервер друку). Завдання такого сервера дозволяти всім робочим станціям використовувати підключений до нього принтер. В даний час такі сервери використовуються все рідше, оскільки існують принтери, які підключаються безпосередньо до мережі і вже мають цю функцію. Це так звані мережеві принтери.

3) Сервери загального доступу до файлів. Часто використовуваний сервер, який розміщує документи, що використовуються співробітниками

відповідно до їх потреб. Доступ до деяких документів може бути обмежений в тому сенсі, що тільки певні користувачі можуть отримати до них доступ або змінити їх.

4) Сервери дисків веб-додатків (веб-сервер). Якщо у вас є веб-сайт або програма, доступ до яких потрібно великої кількості користувачів з різних сайтів, вам потрібен сервер, на якому буде встановлено ваш сайт або ваш додаток, а потім користувачі зможуть отримати доступ при підключенні до Інтернету за допомогою одного з браузерів інтернет-контенту.

5) Сервер обміну документами (FTP-сервер). Подібно до того, як документи передаються через сервер обміну документами в локальній мережі, такий сервер дозволяє обмінюватися документами через Інтернет.

6) Поштовий сервер. Коли поштовий сервер встановлений всі електронні листи, призначені для співробітників компанії, спочатку приходять на сервер, після чого вони поширюються. Те ж саме відбувається, коли співробітники хочуть відправити кому-то електронного листа. Спочатку воно приходить на сервер, а сервер відправляє кому призначалося.

7) Сервери баз даних. Такі сервери HP и Dell в Hardware Factory зберігають дані і дозволяють додаткам, встановленим на інших комп'ютерах, використовувати такі дані.

8) Сервери віддаленого доступу (VPN-сервери). Ці сервери дозволяють вам отримати доступ до вашої власної мережі з будь-якого місця, де у вас є доступ до Інтернету. Простіше кажучи, він дозволяє вам використовувати всі ресурси, як якщо б ви були в офісі, а не в віддаленому місці.

Не важливо, які завдання сервер виконує, від нього залежить ефективність роботи великої кількості інших комп'ютерів і їх користувачів, тому і пред'являються підвищені вимоги до його надійності і продуктивності. Навіть якщо збій сервера відбудеться в невеликій робочій групі, це може призвести до збитків, розмір яких перевищує вартість самого сервера, якщо це сервер з базою даних, який забезпечує життєдіяльність підприємства та мережі його філій. Головна вимога, яку висувають до серверного обладнання - безперебійна робота 24 години на добу, 7 днів на тиждень, 365 днів на рік. Не

менш важливими характеристиками серверів є надійність, масштабність і забезпечення гарантованого зберігання даних. Однак слід вибирати обладнання, яке відповідає всім завданням, які стоять перед організацією.

Внесення інформації до БД та її розподіл між службами. Однією з найважливіших маніпуляцій з БД є занесення в неї актуальної інформації. Умовно можна поділити цей процес на декілька частин:

- фіксування постійної активної інформації;
- внесення інформації співробітниками;
- обробка інформації кінцевою службою та подальша маніпуляція з нею.

До фіксування постійної інформації можна віднести показники лічильників, датчиків, камер які неперервно транслюють інформацію до відповідних служб і залежно від бази потреб зберігаються або на місцевому, окремому сервері відповідної служби, або ж ідуть на головний сервер чи дублюються на обидва.

Наступним етапом є створення структури бази даних з використанням однієї із систем управління базами даних або однієї з мов програмування.

У ході створення структури бази даних потрібно визначити:

1. Кількість таблиць бази даних.
2. Перелік полів для кожної таблиці, які з цих полів будуть ключовими.
3. Типи даних для кожного поля кожної з таблиць з урахуванням можливостей конкретної СУБД.
4. Типи зв'язків між об'єктами таблиць, якщо використовується кілька таблиць.
5. Види і кількість інших об'єктів бази даних: форм, запитів, звітів.

Створення структури бази даних на основі її моделі «сутність-зв'язок» називається відображенням моделі на базу даних.

Основний спосіб наповнення БД, яке дозволяє здійснити обробку інформації і прийняти відповідне рішення диспетчером, здійснюється співробітниками різних служб у всьому перонному комплексі починаючи від постів охорони зовнішнього та внутрішнього периметру закінчуючи інженерними службами передполітної підготовки. Цей спосіб дозволяє

слідкувати за актуальною ситуацією у всьому перонному комплексі, централізувати управління рухом повітряним судном та швидко реагувати на нештатні ситуації.

2.5. Висновок до розділу

Запропонована АСУ дозволяє слідкувати за актуальною ситуацією у всьому перонному комплексі, централізувати управління рухом повітряним судном та швидко реагувати на нештатні ситуації.

Визначено головні функції відеоспостереження за призначенням, а саме камери для захоплення і розпізнавання ПС та спецавтомобільних номерів; тривожні повідомлення при виявленні підозрілих транспортних засобів; інтелектуальне відеоспостереження аналіз особи, аналіз зовнішності, підрахунок людей; моніторинг кожної зони перонного комплексу аеропорту.

РОЗДІЛ 3

ВИБІР ОБЛАДНАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН У ПЕРОННОМУ КОМПЛЕКСІ

3.1. Обладнання автоматизованої системи управління

Для того щоб реалізувати автоматизацію на будь-якому об'єкті потрібне спеціальне обладнання: камери, кабелі для передачі даних та для передачі напруги, КПК співробітників для внесення актуальної інформації до БД, датчики збору інформації, серед яких датчики задимленості, світла, температури вологості та вітру.[4]

Система відеоспостереження є основним інструментом для отримання візуальної інформації диспетчерами та охорони. Вони діляться на два типи: звичайні та тепловізійні. В свою чергу звичайні камери (рис 3.1.) можуть відрізнитися своїм функціонуванням, наприклад є камери підвищеної якості картинки (рис 3.2.), вони необхідні в основному для диспетчерів контролю обслуговування повітряного судна, за їх допомогою диспетчер може відслідковувати якість проведених робіт. Також є камери оснащені системою розпізнавання облич (рис 3.3.) , вони використовуються для систем охорони. Крім того є тепловізійні камери (рис 3.4.) які використовуються в нічний час.

Проте самих лише камер не достатньо, система відео нагляду складеться з ряду компонентів. Головним пристроєм системи відеоспостереження являється відео реєстратор. Це спеціальний відеомагнітофон, до якого підключаються відеокамери, пристрої управління, виконавчі пристрої і різні датчики.

Кафедра АЕМ				НАУ 21 03 16 000 ПЗ			
Виконав	Виговський Д.А.			Вибір обладнання автоматизованої системи диспетчеризації повітряних суден у перонному комплексі	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник	Кравчук М.П.				Д	40	
Консульт.					АТ-412Б 151		
Н-контр.	Кравчук М.П.						
Зав. каф.	Захарченко В.П.						

Запис зображення проводиться на жорсткий диск. Від ємності цього диска залежить кількість можливих днів для запису. Зазвичай період записи становить від 5 до 21 дня. Записувати зображення з камер можна постійно 24 години на добу або за розкладом або детекції руху. Відеореєстратор (ВР) можна підключити в локальну комп'ютерну мережу або мережу Інтернет, за допомогою роз'єму Ethernet.



Рис 3.1. Камера-відео реєстратор Рис 3.2. Камера ВР підвищеної якості



Рис. 3.3. Камера розпізнавання облич Рис 3.4. ВР тепловізійної камери

Для того, щоб камера почала показувати зображення необхідно подати на неї живлення за допомогою спеціальних блоків живлення для відеоспостереження. Вони можуть бути як змінного, так і постійного струму, різного навантаження і конструктивного виконання. Існують трансформаторні і імпульсні блоки живлення, безперебійні блоки живлення з акумуляторною

батареєю. Визначають тип і характеристики блоків живлення безпосередньо для підключення до певних моделей відеокамер. Багато в чому вибрати правильний блок живлення важливо для того, щоб уникнути проблем з перешкодами на екрані монітора і для захисту системи відеоспостереження від стрибків напруги.

Із проаналізованої інформації очевидно що для передачі даних використовують кабелі двох типів – коаксіальний кабель та вита пара. До переваг коаксіального кабелю варто віднести високу захищеність від несанкціонованої збору даних, які передаються по кабелю, а також низький ступінь випускання електромагнітного випромінювання в зовнішнє середовище. Однак у даного кабелю також є і недоліки. При використанні коаксіального кабелю доведеться більше возитися з його монтажем та можливим майбутнім ремонтом. Також вартість коаксіального кабелю, як правило рази в 2 більше, ніж у інших аналогів на основі кручений пари.

Кабель вита пара часто використовують при створенні комп'ютерних мереж. Даний кабель знайшов високу популярність завдяки своїй порівнянню дешевизну і легкості монтажу, а також по ньому краще передавати інформацію на далекі відстані. Конструктивно вита пара складається з одножильних і багатожильних ізольованих провідників, скручених між собою попарно.

Наступним елементом системи автоматизації є датчики. Проаналізуємо спочатку датчики освітлення. Ці датчики можна використати для освітлення приміщень та зон перону. При настанні вечора вогні, прожектора загораються автоматично. Принцип роботи датчиків освітленості полягає у відстеженні рівня світлового випромінювання, що потрапляє в поле «видимості» приладу. Промені світла фокусуються за допомогою фотоелемента (світлового реле) і направляються до детектора. Коли досягається певний поріг яскравості (мінімальний або максимальний), детектор створює напругу, яка використовується приладом в якості сигналу для замикання ланцюга і блокування електричних пристроїв. Саме цей сигнал, одержуваний в результаті створюваного напруги, включає світильник при виникненні сутінків, а з настанням світанку - вимикає його. З метою економії в нічні години можливе

відключення датчика на певний час. Датчики для автоматичного включення освітлення розрізняються за кількома показниками: за розмірами

- бувають малогабаритними (вбудовуються в освітлювальні прилади) і стандартними (встановлюються самостійно);

за способом управління:

- діляться на програмовані, автоматичні, з функцією нічного енергозбереження, з можливістю примусового відключення;

- по потужності навантаження - до 1000, до 2000, 3000 Вт;

за типом навантаження:

- енергозберігаючі, світлодіодні, люмінесцентні або лампи галогенові 220В, розжарювання 220В, галогенові 12В з електронним трансформатором (або з обмотувальним трансформатором); за варіантом виконання - накладні (настінні), внутрішньої (вбудовуються в електрощит на DIN-рейку) або зовнішньої установки;

Датчики освітлення можуть бути вологостійкими, а також з виносним фотоелементом.

Ще існують датчики задимленості, це датчики системи безпеки, вони необхідні в кожному приміщенні для реєстрації та фіксації пожежі. У протипожежній системі виділяються кілька видів детекторів:

- димові (розпізнавання диму) - підрозділяються на оптичні і іонізаційні;
- теплові (реагують на швидке підвищення температури);
- максимальні, диференціальні і максимально-диференційні. полум'я (виявлення відкритого вогню). Включають в себе 4 класу дальності виявлення полум'я. До 1-го класу відносяться прилади, що реагують на вогонь від 25 і більше метрів. До 4-го класу - від 8 метрів. газові (спрацьовують при присутності газу);
- комбіновані (які включають в себе всі види відразу);

Датчики температури також не рідкість, вони обов'язкові та стоять всюди як в перонному комплексі так і на ПС. Вони допомагають робити поправки диспетчерам при координації ПС та інженерам які слідкують щоб не було обледеніння.

За принципом вимірювання всі датчики вимірювання температури поділяються на:

- Термоелектричні (термопари);
- терморезистивні;
- напівпровідникові;
- акустичні;
- пірометри;
- п'єзоелектричні.

Ще одним важливим датчиком є датчик вологості яка також вносить поправки на обслуговування ПС. За принципом дії, гігрометри діляться на:

- ємнісні;
- резистивні;
- термісторного;
- оптичні;

Ємнісні гігрометри, в найпростішому випадку, є конденсатори з повітрям в якості діелектрика в зазорі. Відомо, що у повітря діелектрична проникність безпосередньо пов'язана з вологістю, а зміни вологості діелектрика призводять і до змін в ємності повітряного конденсатора.

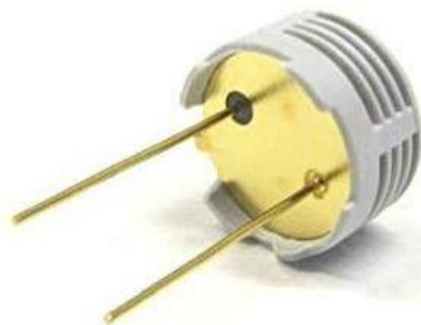


Рис 3.5. Ємнісний гігрометр

Резистивний датчик включає в себе два електроди, які нанесені на підкладку, а поверх на самі електроди нанесено шар матеріалу, який відрізняється досить малим опором, сильно, проте, змінним залежно від вологості.



Рис 3.6. Резистивний датчик

Термісторний гігрометр складається з пари однакових термісторів. Один з включених в схему термісторів розміщують в герметичній камері з сухим повітрям. А інший - в камері з отворами, через які в неї надходить повітря з характерною вологістю, яку потрібно виміряти.

В випадку, коли напруга на вихідних клеммах дорівнює нулю, температури обох компонентів рівні, отже однакова і вологість.

У разі, коли на виході буде отримано не нульове напруга, то це свідчить про наявність різниці вологостей в камерах. Так, за значенням отриманого при вимірах напруги визначають вологість.

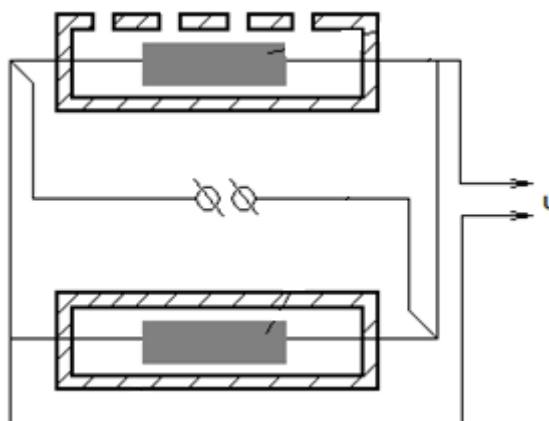


Рис 3.7. Термісторний гігрометр

Оптичний (конденсаційний) датчик вологості найбільш точний. В основі роботи оптичного датчика вологості - явище пов'язаної з поняттям «точка роси». У момент досягнення температурою точки роси, газоподібна і рідка фази - в умови термодинамічної рівноваги.



Рис 3.8. Оптичний (конденсаційний) датчик

І останнім часто застосовуваним датчиком є датчик вимірювання вітру. Цей датчик потрібен для авіадиспетчера щоб коректувати зліт та посадку ПС. Ці датчики бувають: механічні, теплові, ультразвукові.

Механічні анемометри. Вітер будь-якого напрямку обертає ротор зі швидкістю, пропорційною швидкості вітру.



Рис 3.9. Механічний анемометр

Тепловий анемометр. Принцип роботи таких анемометрів, часто званих термоанемометрами, заснований на збільшенні тепловтрат нагрітого тіла при збільшенні швидкості обдуває більш холодного газу - зміна числа Нуссельта. Це явище усі знають, відомо, що при незмінній температурі в вітряну погоду відчуття холоду сильніше при більшій швидкості вітру.



Рис 3.10. Тепловий анемометр

Ультразвуковий анемометр. Принцип дії анемометрів ультразвукового типу заснований на вимірюванні швидкості звуку, яка змінюється в залежності від орієнтації вектора руху повітря (напрямку вітру) щодо шляху поширення звуку.



Рис 3.11. Ультразвуковий анемометр

Для управління зв'язками між різними об'єктами використовується центральний щиток.

У структурі великих і середніх за кількістю сигналів систем автоматизації для різних галузей промисловості можна виділити центральний контролер (КЦ), що виконує алгоритми управління, і пристрої зв'язку з об'єктами управління (ПЗО), виконують збір інформації з первинних датчиків і вторинних перетворювачів, а також видачу керуючих сигналів на виконавчі механізми.

Зв'язок між КЦ і ПЗО здійснюється за допомогою послідовної інформаційної шини з використанням різних інтерфейсів (RS-485, Ethernet, CAN и др.).



Рис 3.12. Шафа підсистеми зв'язку з об'єктом.

Зазвичай шафа ПЗО має у своєму складі контролер введення/виводу, блоки живлення і різноманітні пристрої, такі як з'єднувачі клем для підключення кабелів об'єктів, проміжні клемники чи реле, захист від перенапруг, іскрозахисні щити, розмикачі, запобіжники, різні перетворювачі сигналів і інтерфейсів та ін. Для підключення додаткових приборів до контролера вводу/виводу, треба переобладнувати шафу всередині. Для цього створюється конструкторська документація (КД) на шафу ПЗО, що містить в собі електричні та електромонтажні схеми, складальні креслення і т. д. Так як сигнали в кожному ПЗО СА різні, необхідно розробляти КД практично для кожної шафи ПЗО. Внутрішньо шафний монтаж і наладки ПЗО т досить складний процес, оскільки провідники потрібно позначити і під'єднати до відповідної клеми. При виконанні даного процесу можуть виникати складнощі встановлення, які усуваються під час калібровки шафи.

3.2. Обладнання пульту диспетчеризації управління повітряним рухом у перонному комплексі

Для того щоб керувати різними процесами диспетчеру необхідне робоче місце та інструмент контролю. Цими інструментами являються пульти керування.



Рис 3.13. Загальний пульт АСД перонного комплексу



Рис 3.14. Одномісний пульт АСД перонного комплексу

Пультове обладнання призначене для організації робочого місця диспетчера служб управління повітряним рухом (УПР), що здійснює управління рухом літаків на аеродромі, управління повітряним рухом в районі аеродрому, на трасах, поза трас, місцевих повітряних лініях в складі

модернізованих і новостворюваних автоматизованих і неавтоматизованих систем УВС , а також робочих місць тренажерів диспетчерів УПР(управління повітряним судном).

Робочі місця окремих диспетчерів групуються в секції, відповідно до виконуваних завдань. При плануванні секції враховуються умови середовища, процедури і обладнання. Кожне робоче місце повинно оснащуватися засобами, необхідними для виконання всіх передбачених для цього місця завдань по УВС, а саме інформаційні дисплеї, пристрої введення даних і зв'язку, які повинні відповідати всім ергономічним вимогам щодо досяжності, огляду і доступності.

3.3. Висновок до розділу

В даному розділі було проаналізовано обладнання для автоматизації та процесу функціонування систем управління перонним комплексом, а також пультове обладнання диспетчерів аеропорту для керування різноманітним функціоналом перону та руху наземних на повітряних транспортних засобів.

Засобами виведення можуть бути промислові без вентиляторні панельні ПК з процесором. Ці ПК мають наступні характеристики чотирьох ядерний Intel® Celeron® N2930, системна пам'ять 1 x SO-DIMM, DDR3L 1333, Мак.

8 Гб, розмір дисплея і тип екрану 12.1 "TFT LCD (LED Backlight), Співвідношення сторін 4: 3, роздільна здатність екрану 1024 x 768, яскравість (кд / м2) 500, Кут огляду (H / V °) 80 (left), 80 (right), 70 (up), 70 (down), Сенсорна панель Elo 5-дротова резистивна, мережа 2 x 10/100/1000 Mbps Ethernet (Intel I211), порт введення-виведення 2 x послідовний порт: 1 x RS-232, 1 x RS-232/422/485 (через BIOS), 2 x USB 2.0; 1 x USB 3.0, зберігання даних 1 x 2.5 "SATA bay, 1 x mSATA bay, слоти розширення 1 x Full size Mini PCIe slot, вимоги по напрузі DC (В) 12-24, Матеріал корпусу алюмінієвий сплав, IP-захист фронтальній панелі IP68, вимоги до температури при роботі 0 ~ 50 ° C для SSD, 0 ~ 40 ° C для HDD, розміри (мм) 317 x 246 x 49, стандарти безпеки CB, CCC, BSMI, UL, підтримка ОС Microsoft® Windows 7 32bit & 64bit /

Windows 8.1 32bit & 64bit / Windows 10 32bit & 64bit / WES7 / WEC 7 / Linux / Android 4.4.

Додатковою системою керування різноманітними процесами є пульти які можуть додатково бути встановлені АДВ. Наприклад MA onPC fader wing, він має 2,048 параметрів в режимі реального часу в комбінації з grandMA2 onPC (до 65,536 параметрів як система резервування), розширення до 4,096 параметр, 4 DMX виходу (XLR5-pin), 60 безшумних клавiш з індивідуальним підсвічуванням, та 15 повзунків плавного регулювання величин.

ВИСНОВКИ

З проведеного аналізу перонного комплексу міжнародного аеропорту визначено розміщення розрахункового числа ПС та їх безпечне маневрування а також, проїзд та розміщення аеродромних транспортних засобів та перонної механізації і розміщення пересувного стаціонарного обладнання для технічного обслуговування ПС.

Розглянуто функціонування світлосигнальних систем аеродромного та перонного комплексу та можливість проведення автоматизації систем у перонному комплексі.

Запропонована АСУ дозволяє слідкувати за актуальною ситуацією у всьому перонному комплексі, централізувати управління рухом повітряним судном та швидко реагувати на нештатні ситуації.

Визначено головні функції відеоспостереження за призначенням, а саме камери для захоплення і розпізнавання ПС та спецавтомобільних номерів; тривожні повідомлення при виявленні підозрілих транспортних засобів; інтелектуальне відеоспостереження аналіз особи, аналіз зовнішності, підрахунок людей; моніторинг кожної зони перонного комплексу аеропорту.

Було проаналізовано обладнання для автоматизації та процесу функціонування систем управління перонним комплексом, а також пультове обладнання диспетчерів аеропорту для керування різноманітним функціоналом перону та руху наземних на повітряних транспортних засобів.

СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Оптимізація планування і керування транспортними системами [Текст]/ [Васильєва Е. М. и др.]; під ред. В. Н. Лівшица. – М.: Транспорт, 1987. – 208 с
2. Образцов В. Н. К питанню комплексної теорії транспорту / В. Н. Образцов // Известия АН СССР. відділення технічних наук. – М.: Наука, 1945. – С. 10–11.
3. Сааті Т. Прийняття рішень. Метод ієрархий/ Т. Сааті – М.: Радіо и Зв'язок, 1993. – 278 с.
4. Коптев, А.Н. Авіаційне і радіоелектронне обладнання повітряних суден цивільної авіації: навч. посібн. В 3 кн.
Кн. 2 / А.Н.Коптев. – Самара: Изд-во СГАУ, 2011. – 196 с.: ил.
5. Експлуатація аеродромів (утримання та ремонт): посібник / Л.И. Горецкий, М.А. Пачерський, В.М. Ромашков ті ін..-М.:Транспорт,1990..
6. П.Л. Андреев, И.С. Гладыш, В.А. Воеводзінській «Світлотехнічні системи забезпечення польотів» 2010 г.
7. В.В. Жуков, В.А. Воеводзінській «Електричне та світлове обладнання аеропортів» 2010г.
8. Писков, М.Г. Аэровокзальные комплексы аэропортов / М.Г. Писков. – М.: «Воздушный транспорт», 1983. – 158.
9. Викторов, Б.И. Наземные сооружения аэропортов / Б.И. Викторов. – М.: Транспорт, 1991. – 392 с.