

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра підтримання льотної придатності повітряних суден

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
канд. техн. наук, доц.

_____ О.В. Попов

«__» _____ 2020 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ
«МАГІСТР»

ЗА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ
«ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН І АВІАДВИГУНІВ»

Тема: «Методика оцінювання технологічних процесів у системі менеджменту
якості організації, схваленої згідно Part-145»

Виконав: _____ **І.А. Савченко**

Керівник: канд. техн. наук, доц. _____ **О.В. Попов**

Консультанти з окремих розділів пояснювальної записки:

охорона праці: канд. техн. наук, доц. _____ **В.І. Казанець**

охорона навколишнього середовища:
канд. біол. наук, доц. _____ **Т.І. Білик**

Нормоконтролер

_____ **Київ 2020**

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Аерокосмічний факультет

Кафедра підтримання льотної придатності повітряних суден

Освітній ступень «Магістр»

Спеціальність 272 «Авіаційний транспорт»

Освітньо-професійна програма «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

канд. техн. наук, доц.

_____ О.В. Попов

«___» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи САВЧЕНКО ІРИНИ АНАТОЛІЇВНИ

1. Тема роботи: **«Методика оцінювання технологічних процесів у системі менеджменту якості організації, схваленої згідно Part-145»**
затверджено наказом ректора від 02 жовтня 2020 року № 1881/ст.
2. Термін виконання роботи: з 05 жовтня 2020 р. по 13 грудня 2020 р. та з 21.12.2020 р. по 31.12.2020 р.
3. Вихідні дані до роботи: аналіз досвіду експлуатації парку повітряних суден, аналіз чинників впливу негативного прояву людського фактору на якість технічного обслуговування та безпеки польотів, перелік актуалізованих стандартів міжнародних та державних законодавчих актів, нормативно-правовий базис з регулювання авіаційної діяльності.
4. Зміст пояснювальної записки: особливості застосування методів управління якістю в організаціях, схвалених за Part-145; гармонізація документообігу в організації, схваленої за Part-145; оцінювання технологічних процесів в організації з технічного обслуговування повітряних суден; застосування систем менеджменту якості у сферах охорони праці та навколишнього середовища.
5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу: схема досліджень, аналіз впливу небезпечних чинників процесу експлуатації повітряних суден, структура організації, схваленої за Part-145, структура досліджуваних стандартів, схема переваг застосування стандарту AS 9110;2018, блок загальної взаємодії, підготовчо-організаційний блок, виконавчий блок, блок передачі до експлуатації.

Графічний (ілюстративний) матеріал виконано з використанням Microsoft Office Excel, CorelXara, Power Point та представлено на паперових носіях.

6. Календарний план-графік

Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
Аналіз даних впливу небезпечних чинників на безпеку польотів	05.10.20 р. – 11.10.20 р.	
Аналіз діяльності організації, схваленої згідно Part – 145 в сучасних умовах, міжнародного та національного законодавства	12.10.20 р. – 15.10.20 р.	
Визначення номенклатури стандартів для формування інтегрованої системи менеджменту якості організації, обґрунтування їх застосування	16.10.20 р. – 20.10.20 р.	
Визначення шляхів гармонізації стандартів та регулюючих нормативних документів	29.10.20 р. – 02.11.20 р.	
Визначення переліку кількісних та якісних показників оцінки процесів технічного обслуговування повітряних суден	11.11.20 р. – 15.11.20 р.	
Розробка методичних основ оцінювання процесів діяльності та управління в організації	16.11.20 р. – 30.11.20 р.	
Виконання окремих розділів роботи: охорона праці, охорона навколишнього середовища	21.10.20 р. – 28.10.20 р. 03.11.20 р. – 10.11.20 р.	
Оформлення пояснювальної записки та ілюстративного матеріала	01.12.20 р. – 13.12.20 р.	
Попередній захист дипломної роботи	15.12.20 р. – 17.12.20 р.	

7. Консультанти з окремих розділів

Розділ	Консультант	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Канд. техн. наук, доцент Казанець В.І.		
Охорона навколишнього середовища	Канд. біол. наук, доцент Білик Т.І.		

8. Дата видачі завдання: « ___ » _____ 2020 року.

Керівник дипломної роботи _____

Завдання прийняв до виконання _____

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи: «Методика оцінювання технологічних процесів у системі менеджменту якості організації, схваленої згідно Part-145»:

153 арк., 19 рис., 3 табл., 63 джерела, 5 додатків.

Об'єкт дослідження – менеджмент якості у виробничих процесах організації з технічного обслуговування повітряних суден, схваленої згідно EASA Part-145.

Предмет дослідження – стандарти та рекомендовані практики, які впливають на робочий процес в організації з обслуговування повітряного судна та його компонентів.

Мета досліджень – розробка методологічних принципів застосування нормативних документів серій ISO 9001:2015, SAE AEROSPACE 9100 (9110, 9120):2018, ISO:IEC 31000:2019 та документів ICAO AIR-OPS, AMC&GM до Part-145 у робочих процесах організацій з обслуговування повітряних суден.

Методи дослідження: аналітичний; системний аналіз; математична формалізація для визначення й фіксації кількісних характеристик процесів діяльності та управління в організації на основі функціональної моделі об'єкта.

Достовірність і обґрунтованість висунутих положень, висновків і розроблених методологічних принципів підтверджується структурними схемами, вимогами нормативних документів, відомими засобами обчислення, що використовуються для аналогічних випадків в інших сферах виробничої діяльності.

Практичне значення результатів досліджень в рамках роботи полягає в отриманні схеми гармонізації стандартів для організації, таблиці гармонізації основних стандартів на нормативних документів, які регулюють діяльність організації, оцінювання результатів діяльності та управління процесами організації.

Результати роботи можуть бути запропоновані для висвітлення порушень та невідповідностей, що виникають у процесі діяльності організації, оперативного моніторингу діяльності персоналу, розробки пропозиції й прийняття рішень керівництвом на всіх рівнях організації на основі обґрунтованих кількісних та якісних показників, вибору стандартів для імплементації, покращення внутрішньої та зовнішньої комунікації, швидшого візуального сприйняття інформації, сприяння об'єктивності оцінки результатів під час внутрішніх та зовнішніх аудитів.

**СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ, ПЕРСОНАЛ, ТЕХНІЧНЕ
ОСЛУГОВУВАННЯ, ЛЮДСЬКИЙ ФАКТОР, СТАНДАРТ**

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ.....		7
ВСТУП.....		11
1	ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В ОРГАНІЗАЦІЯХ, СХВАЛЕНИХ ЗА PART-145.....	18
1.1	Вплив небезпечних чинників процесу експлуатації повітряних суден на формування системи управління безпекою польотів.....	18
1.2	Переваги впровадження системи менеджменту якості в організації, та особливості проведення аудитів.....	24
1.3	Функціонування організації з технічного обслуговування повітряних суден і їх компонентів в сучасних умовах.....	28
1.3.1	Особливості виникнення помилок та їх проявів у процесі діяльності організації.....	32
1.3.2	Опис діяльності організації.....	35
1.4	Підходи до управління якістю та можливості їх застосування в діяльності організації.....	38
1.5	Методи оцінювання виробничих процесів, які відбуваються в організації.....	42
	Висновки до розділу 1.....	47
2	ГАРМОНІЗАЦІЯ ДОКУМЕНТООБІГУ В ОРГАНІЗАЦІЇ, СХВАЛЕНІЙ ЗА PART-145.....	49
2.1	Принципи розробки та впровадження дієвої системи менеджменту якості.....	49
2.2	Фактори, які ускладнюють впровадження системи менеджменту якості у сфері авіаційної діяльності.....	51
2.3	Досвід застосування інтегрованих систем управління.....	53
2.4	Обґрунтування вибору стандартів для інтегрованої системи менеджменту якості організації.....	55
2.4.1	Передумови розробки стандартів серії SAE AEROSPACE 9100.....	55

2.4.2	Спільні та відмінні риси стандартів ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001:2015, ISO:IEC 31000:2019 та AS 9100 (9110, 9120):2018.....	57
2.4.3	Особливості стандарту AS 9110:2018 та переваги застосування.....	61
2.4.4	Обґрунтування необхідності застосування стандарту ISO:IEC 31000:2019 процедур оцінки ризиків діяльності організації	63
2.5	Нормативно-правове регулювання діяльності організації з технічного обслуговування повітряних суден та їх компонентів.....	65
2.5.1	Місце організації з технічного обслуговування в загальній структурі авіаційної діяльності.....	66
2.5.2	Нормативно-правове регулювання авіаційної діяльності в Україні...	68
2.5.3	Взаємне доповнення системи управління безпеки польотів та системи менеджменту якості.....	70
2.5.4	Взаємозв'язок нормативно-правових актів та інших документів у діяльності організації з технічного обслуговування.....	71
	Висновки до розділу 2.....	79
3	ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В ОРГАНІЗАЦІЇ, СХВАЛЕНІЙ ЗА PART-145.....	80
3.1	Характеристики процесів та основа методики оцінювання	80
3.2	Методика розрахунку показників технологічних процесів.....	82
	Висновки до розділу 3.....	94
4	ОХОРОНА ПРАЦІ.....	95
4.1	Застосування системи менеджменту якості в сфері охорони праці...	96
4.2	Аналіз шкідливих та небезпечних факторів, що діють на технічний персонал при технічному обслуговуванні повітряних суден та методи зниження їх дії.....	100
4.3	Пожежна безпека в організації з технічного обслуговування повітряних суден та їх компонентів.....	101
4.4	Інструкція з техніки безпеки робіт з обслуговування авіаційних акумуляторних батарей.....	103

Висновки до розділу 4.....	106
5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	107
5.1 Екологічні проблеми авіаційного транспорту та переваги, які надає застосування системи менеджменту якості для збереження навколишнього середовища.....	107
5.2 Застосування стандарту ISO 14001:2015 для процесів технічного обслуговування повітряних суден.....	111
5.2.1 Вплив на навколишнє середовище організації з технічного обслуговування повітряних суден.....	112
5.2.2 Шляхи впровадження стандарту ISO 14001:2015 у діяльність з технічного обслуговування повітряних суден.....	113
Висновки до розділу 5.....	119
Загальні висновки.....	120
Список бібліографічних посилань використаних джерел.....	122
Додаток А.....	
Додаток Б.....	
Додаток В.....	
Додаток Д.....	
Додаток Е.....	

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АКБ	–	акумуляторна батарея;
АП	–	авіаційна пригода;
БД	–	база даних;
БП	–	безпека польотів;
ВПО	–	відділ планування та обліку технічного обслуговування;
ДАСУ	–	державна авіаційна служба України;
ЕТД	–	експлуатаційно-технічна документація;
ІСМ	–	інтегрована система менеджменту;
КВ	–	комплектуючі вироби;
КУБП	–	Керівництво з управління безпекою польотів;
ЛП	–	льотна придатність;
ЛФ	–	людський фактор;
НС	–	навколишнє середовище;
ОП	–	охорона праці;
ПБ	–	пожежна безпека;
ПММ	–	паливно-мастильні матеріали;
ПС	–	повітряне судно;
СМЯ	–	система менеджменту якості;
СУБП	–	система управління безпекою польотів;
СЯ	–	система якості;
ТО	–	технічне обслуговування;
ТС	–	технічний стан;
УСТ	–	утримувач сертифікату типу;
УДСТ	–	утримувач додаткового сертифікату типу;
AD	–	Aviation Directives (Авіаційні директиви);
AIR-OPS	-	Airworthiness Operations (Процедури з підтримання льотної придатності);
AMC&GM	-	Acceptable Means of Compliance&Guidance Material (Прийнятні методи відповідності та керівний матеріал);

- CAME – Continuing Airworthiness Management Exposition (Керівництво з управління підтриманням льотної придатності);
- CRS – Certificate of Release to Service (Сертифікат передачі до експлуатації);
- EASA – European Aviation Safety Agency (Європейське агентство з безпеки польотів);
- EMAS – Ecological Management Audit System (Система аудиту з екологічного менеджменту);
- EMS – Ecological Management System (Система екологічного менеджменту);
- ERNAP – Ergonomic Audit Program (Програма ергономічного аудиту);
- FOD – Foreign Object Damage (пошкодження стороннім предметом) та / або Foreign Object Debris (уламки сторонніх предметів);
- IATA – International Air Transport Association (Міжнародна Асоціація авіаційного транспорту);
- ICAO – International Civil Aviation Organization (Міжнародна організація з цивільної авіації);
- JAA – Joint Aviation Authorities (Об'єднані авіаційні власті);
- MCC – Maintenance Control Center (Центр управління та контролю технічного обслуговування);
- MEDA – Maintenance Error Decision Aid (Керівництво з прийняття рішень при розслідуванні помилок в технічному обслуговуванні);
- MEL – Minimum Equipment List (Перелік мінімального обладнання);
- MMEL – Master Minimum Equipment List (Основний перелік мінімального обладнання);

- MOE – Maintenance Organization Exposition (Керівництво організації з технічного обслуговування);
- MPD – Maintenance Planning Document (документ з планування ТО);
- MRB – Maintenance Review Board (комісія з аналізу/контролю ТО);
- Part-M – Додаток 1 (Part-M) до Авіаційних правил України «Підтримання льотної придатності повітряних суден та авіаційних виробів, компонентів і обладнання та схвалення організацій і персоналу, залучених до виконання цих завдань»;
- Part-145 – Додаток 2 (Part-145) до Авіаційних правил України «Підтримання льотної придатності повітряних суден та авіаційних виробів, компонентів і обладнання та схвалення організацій і персоналу, залучених до виконання цих завдань»;
- PEAR – Personnel-Environment-Actions-Resources model (модель Персонал-Середовище-Дії-Ресурси);
- SARP's – Standard and Recommended Practices стандарти і рекомендовані практики;
- SHELL – модель Software, Hardware, Environment, Lievieware, Lievieware (модель Документація-Обладнання-Навколишнє середовище-Людина-Людина);
- SB – Service Bulletin (Сервісний бюлетень).

ВСТУП

Безпека польотів (БП) є пріоритетним напрямком всіх без винятку учасників авіаційної діяльності. Структура діяльності в авіаційній сфері дуже розгалужена, але переважна більшість процесів взаємопов'язані та взаємозалежні.

Можливість здійснювати авіаційні перевезення на значні відстані, поєднувати різні країни й континенти, вимагає одноманітності здійснення процедур для полегшення взаємодій між об'єктами та суб'єктами авіаційної діяльності як на державному, так і на міжнародному рівнях.

Роль координатора міжнародного співробітництва з 1944 року виконує Міжнародна організація цивільної авіації (ICAO – International Civil Aviation Organization). Шляхом видання стандартів і рекомендованих практик (SARPs – Standard and Recommended Practices) здійснюється впорядкування розвитку цивільної авіації та функції забезпечення БП [1]. На підтримку ICAO було створено Міжнародну асоціацію повітряного транспорту (IATA – International Air Transport Association) та низку регіональних організацій.

На території Європи з 1970 року діяла Об'єднане авіаційне відомство (JAA – Joint Aviation Authorities), функції якої згодом взяла на себе Європейська агенція з безпеки авіації (EASA – European Aviation Safety Agency), створена у 2002 році [1]. Зазначена агенція має право видачі сертифікату типу повітряного судна (ПС), схвалення льотної придатності (ЛП) компонентів, організацій з технічного обслуговування (ТО), видає нормативні документи та методичні рекомендації (AMC&GM Acceptable Means of Compliance&Guidance Material) до Part EASA та Airworthiness Operations (AIR-OPS) [2].

Міжнародне співробітництво у сфері авіаційної діяльності будь-якої держави, зокрема України, можливе за умови гармонізації національного законодавства з нормативними документами, що видаються ICAO, IATA, EASA. Таким чином забезпечується дотримання правил і процедур з БП [1].

Однією з важливих умов забезпечення заданого рівня БП є якісне ТО ПС та їх компонентів [1] в системі підтримання ЛП ПС. Якісне ТО дозволяє забезпечити тривалу експлуатацію, своєчасність вильотів, ефективне використання парку ПС [3]. Також якість ТО позначається на економічних показниках діяльності

експлуатантів, координації дій в умовах інтенсивного графіку та щільного інформаційного потоку, задоволеності споживачів послуг [1, 3].

Виробничі процеси організації з ТО підпорядковуються дії законодавства, Держави-Реєстрації ПС заснованого на документах, виданих міжнародними організаціями, внутрішніх правил та процедур відповідно до схвалених видів діяльності і типів обслуговуваних ПС [1].

Умови експлуатації, особливості функціонування систем, вузлів та агрегатів ПС вимагають постійного супроводу ТО в тій чи іншій мірі [3]. Впровадження новітніх технологій, концепцій в процеси авіабудування дозволяє створювати надійніші агрегати і компоненти.

Сучасні можливості збору, реєстрації, обробки інформації ТС систем ПС сприяють прийняттю необхідних рішень стосовно обсягів ТО. На додачу, розвиток математичних методів прогнозування вкупі з науковими досягненнями підходів до проектування елементів, агрегатів та компонентів ПС створив сприятливі умови для впровадження стратегії обслуговування «за технічним станом» [3].

Таким чином, суттєво зменшились витрати на комплектуючі вироби (КВ), скоротився час простоїв, але підвищились витрати часу на огляди з метою діагностування передвідмовного стану агрегатів та систем ПС, зростає відповідальність персоналу з ТО через розширення можливостей припуститись помилки (явної або прихованої) [4].

Можливості прийняття людиною хибних або нелогічних рішень в конкретних ситуаціях ІСАО окреслює багатозначним терміном – людський фактор (ЛФ). Він може визначати вчинки не тільки окремо взятої людини, а й процеси взаємодій у групі [4, 5].

В якості окремого чинника виникнення авіаційних пригод (АП), інцидентів та катастроф ЛФ розглядається ІСАО з 1979 року. На Спеціалізованій нараді з попередження та розслідування АП було виділено особистісні причини в окрему групу впливу на БП. У 1984 році було випущено ІСАО Дос. 9422, який згодом було доповнено низкою документів і циркулярів стосовно різних сфер авіаційної діяльності [5].

За результатами розслідувань АП, інцидентів та катастроф, рекомендаціями щодо протидій ЛФ у локальних організаціях, спеціалісти міжнародних авіаційних організацій дійшли висновку про необхідність у застосуванні методів впорядкування внутрішніх і зовнішніх взаємодій між представниками підрозділів і організацій, бо документальне забезпечення відповідності міжнародним вимогам не є гарантією бажаних результатів, якщо не підтримується у процесі роботи [5].

Таким чином виникла необхідність впровадження системи менеджменту якості (СМЯ) з метою покращення керування виробничими процесами.

На території України наказом Державної авіаційної служби України (ДАСУ) № 286 від 06.03.19 пункті 145.А.65. «Політика у сфері безпеки польотів та якості, процедури технічного обслуговування та система якості» [6] вказується, що запровадження політики у сфері БП і системи якості (СЯ) є обов'язковим для процесів планування виробництва і виконання ТО.

Методи виявлення помилок, процедури оцінки ризику, загальна організація процесів повинні бути розроблені з урахуванням можливостей та обмежень людини, техніки безпеки, і погоджені з компетентним органом [6]. Про необхідність запровадження СЯ також вказується у Пункті 147.А.130, доповненні до вимог М.А.712 додатку 1 (EASA Part-M) [6]. Також створення системи перевірки якості, призначення відповідного спеціаліста відповідної кваліфікації, що не є співробітником підрозділу, зазначена у Пункті 145.А.56 (с) AIR –OPS [2].

Сертифікація видів авіаційної діяльності згідно вимог специфічних правил зумовлена необхідністю регулювання неоднорідних взаємопов'язаних та взаємозалежних процесів. В свою чергу, сертифікація системи менеджменту згідно стандартів свідчить про наявність в організації засобів управління та поліпшення виробничих процесів і взаємодій з позиції усвідомлення вимог, необхідних ресурсів, невідповідностей, які виникають внаслідок негативного впливу певних факторів, що зумовлено процесним підходом.

Одними з найпоширеніших нормативних документів, в яких застосовано процесний підхід, є стандарти серії ISO 9000 [7]. Успішність їх імплементації підтверджується позитивними змінами в організаціях різного рівня по всьому світу. На сьогоднішній день сертифікат СМЯ за ISO 9001:2015 є додатковою перевагою

при виборі партнерів для співробітництва, участі у тендерах, прояву довіри споживачів товарів та послуг [7]. Відколи було випущено редакцію стандарту ISO 9000:2000, зі звичними нині методами управління якістю, умови здійснення діяльності та забезпечення належного рівня відповідності суттєво змінились і ускладнились. Як наслідок, на основі процесного підходу було розроблено стандарти, що враховують специфіку певної сфери діяльності (ISO 45001:2018 «Професійне здоров'я та безпека», ISO 14001:2015 «Системи екологічного менеджменту») [7]. На сьогоднішній день, організації можуть мати сертифікати відповідності кільком стандартам, тобто впровадити інтегровану систему менеджменту (ІСМ) процесами діяльності.

Відповідно до специфіки аерокосмічної галузі у 1999 році було випущено стандарт SAE AEROSPACE 9100 «Системи управління якістю. Вимоги до організацій авіаційної, космічної та оборонної галузей» [8]. Так як, у нормативних документах ДАСУ і міжнародних організацій не уточнюється відповідність певній СЯ, постає питання про застосування стандартів та/або ІСМ організації, схваленої згідно Part-145 (Додаток 2 до Наказу ДАСУ № 286). Слід зазначити, що перелік вимог відповідності даної організації є досить широким і постійно адаптується до змін обставин діяльності. Таким чином, існує необхідність координування СМЯ і керівних документів, яку необхідно врахувати.

Метою даної дипломної роботи є розробка методологічних принципів застосування нормативних документів ISO 9001:2015, SAE AEROSPACE 9100 (9110, 9120):2018, ISO:IEC 31000:2019, документів ICAO, AIR-OPS, AMC&GM до Part-145 у робочих процесах організацій з ТО ПС.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- визначити сфери впливу кожного з нормативних документів (ISO 9001:2015, SAE AEROSPACE 9100 (9110, 9120):2018, ISO:IEC 31000:2019, документів ICAO, AIR-OPS, AMC&GM до EASA Part-145) безпосередньо на робочі процеси в організації з ТО;
- визначити кількісні та якісні показники оцінки діяльності організації з ТО;
- розробити методологічні принципи імплементації інтегрованої системи

менеджменту у діючу систему управління організації з ТО.

Об'єктом дослідження є менеджмент якості у виробничих процесах організації, схваленої згідно EASA Part-145. Слід зазначити, що розглядатиметься умовна відокремлена організація з ТО, також розглядатиметься сфера застосування стандартів ISO 45001:2018, ISO 14001:2015 в рамках доповнення ICM.

Предметом дослідження є стандарти та рекомендовані практики, які впливають на робочий процес в організації з обслуговування ПС та його компонентів.

Методи дослідження: аналітичний – визначення переліку нормативних документів, якими регулюється діяльність організації, та стандартів для формування ICM; системний аналіз – дослідження структури та змісту сукупності стандартів з метою обґрунтування їх застосування для ICM організації; порівняння змісту і вимог нормативних документів міжнародних організацій та національного законодавства, визначення їх впливу на процеси діяльності організації; математична формалізація використовувалась для визначення й фіксації кількісних характеристик процесів діяльності та управління в організації на основі функціональної моделі об'єкта.

Достовірність і обґрунтованість отриманих результатів підтверджується структурними схемами, вимогами нормативних документів, відомими засобами обчислення, що використовуються для аналогічних випадків в інших сферах виробничої діяльності.

Практичне значення отриманих результатів полягає у отриманні схеми гармонізації стандартів для ICM організації, таблиці гармонізації основних стандартів на нормативних документів, які регулюють діяльність організації, формування системи математичних залежностей для оцінювання результатів діяльності та управління процесами організації з ТО ПС.

Результати роботи можуть бути запропоновані для висвітлення порушень та невідповідностей, що виникають у процесі діяльності організації, оперативного моніторингу діяльності персоналу, розробки пропозиції й прийняття рішень керівництвом на всіх рівнях організації на основі обґрунтованих кількісних та якісних показників, вибору стандартів для імплементації, покращення

внутрішньої та зовнішньої комунікації, швидшого візуального сприйняття інформації, сприяння об'єктивності оцінки результатів під час внутрішніх та зовнішніх аудитів.

Апробація результатів досліджень виконувалась на:

1. XX Міжнародній науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Політ. Сучасні проблеми науки», 1-3 квітня 2020 р. Київ, Національний авіаційний університет (2 тези англійською мовою).

2. I Міжнародній науково-практичній конференції «Авіація, промисловість, суспільство» 14 травня 2020р. Кременчук, Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ (українська мова).

3. XIII Міжнародній науково-практичній конференції «Інтегровані інтелектуальні робото технічні комплекси ПРТК-2020», 19-20 травня 2020 р. Київ, Національний авіаційний університет (українська мова).

4. Дев'ятому Всесвітньому Конгресі «Авіація у XXI столітті», 22-24 вересня 2020 року Київ, Національний авіаційний університет. (англійська мова)

5. VII Міжнародній науково-практичній конференції «Наукові дослідження у XXI столітті», 16-18 жовтня 2020 р. Оттава, Канада (Інтерконф, англійська мова).

За результатами досліджень опубліковано 6 друкованих праць, з них 2 статті, та 4 тези доповідей.

В результаті проведення досліджень планується отримати наступні результати та наукову новизну.

1. Вперше розробити та запропонувати блок-схеми виробничих процесів із вказанням сфер впливу нормативних документів, що розглядаються;

2. Отримати принцип вибору систем кількісних та якісних показників оцінки діяльності організації з ТО, яка дозволяє посилити контроль ефективності діяльності на всіх ланках робочого процесу;

3. Розробити та запропонувати методологічні принципи для процесів вибору пріоритетних напрямків покращень діяльності організації з ТО ПС та його компонентів в системі підтримання ЛП.

Дослідження виконано за схемою, наведеною на рисунку 1.

Методика оцінювання технологічних процесів у системі менеджменту якості в організації, схваленої згідно Part-145

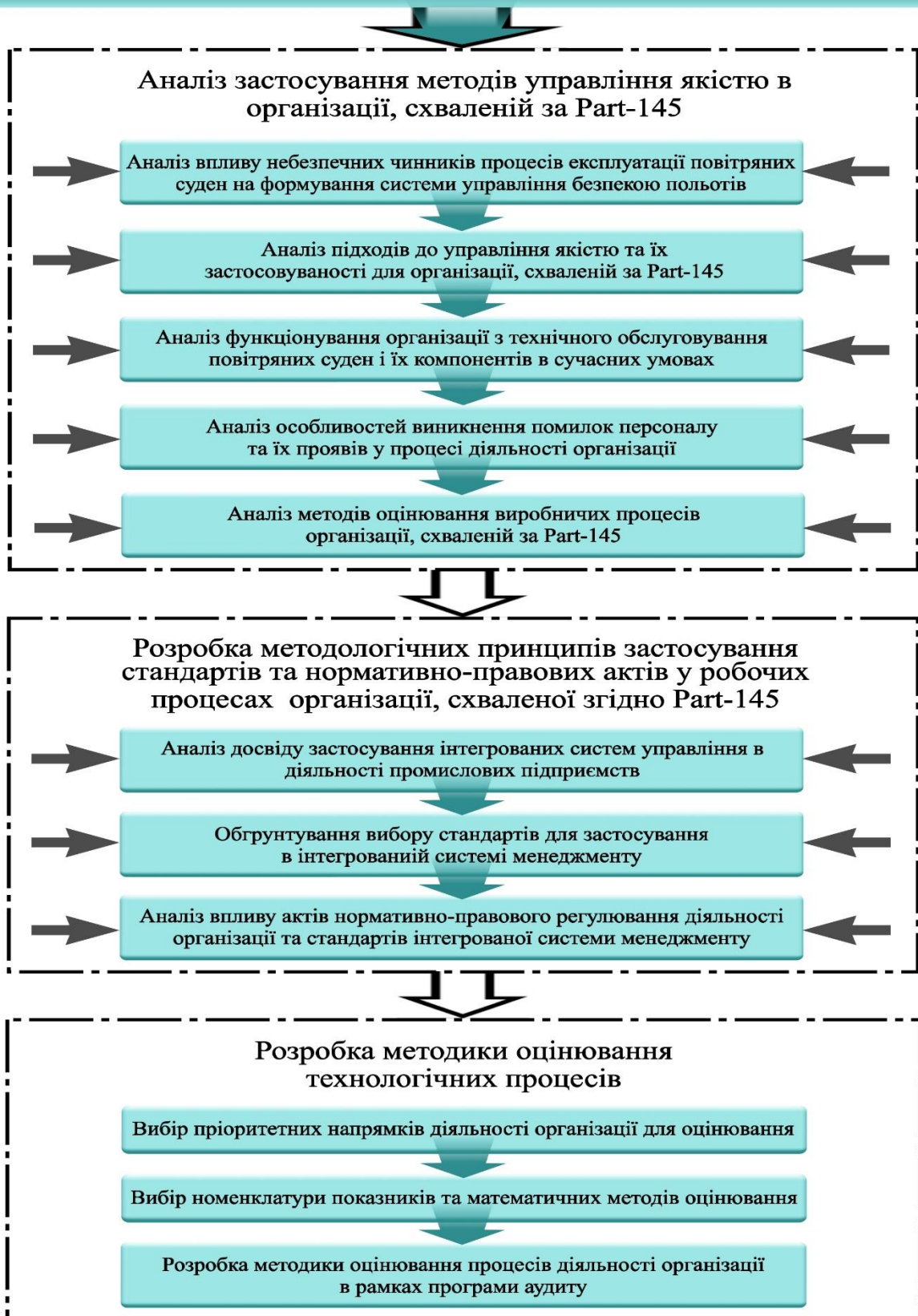


Рисунок 1 – Схема проведення досліджень

1 ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В ОРГАНІЗАЦІЯХ, СХВАЛЕНИХ ЗА PART-145

Можливості і доцільність застосування певних методів управління якістю зумовлюється специфікою діяльності організації, в якій планується їх використання, зокрема в організації, схваленої за Part-145. Розробка та впровадження будь-якої СМЯ є тривалим процесом, який потребує певних ресурсів. Відомі випадки некоректного формування системи документів, формулювання показників для оцінювання, вимог до процесів. Це позначилось на висвітленні недоліків, невідповідностей роботи організації і стало причиною неспроможності досягти бажаних результатів [7].

Слід зазначити, що оцінити ефективність СМЯ можна через тривалий проміжок часу. Впровадження оновлених правил і процедур, може стати причиною зниження результативності основних процесів та численних дрібних порушень через необхідність звикання персоналу до нового порядку. За умов ефективної комунікації, можливі коригування відповідних документів і покращення ситуації [7]. Тобто, навіть за показниками першого року впровадження СМЯ можна не отримати показових результатів.

Основою для розробки ефективної СМЯ організації, схваленої за Part-145, є визначення її ролі у авіаційній сфері, окреслення особливостей діяльності, факторів впливу на робочі процеси, документообігу. Крім того, важливо обґрунтувати вибір акцентів за напрямками внутрішньої та зовнішньої діяльності, принципів управління якістю, систему показників оцінювання ефективності [7].

1.1 Вплив небезпечних чинників процесу експлуатації повітряних суден на формування системи управління безпекою польотів

Засади системи управління БП формувались одночасно із розвитком авіаперевезень. Кожен етап супроводжувався проявами небезпечних чинників різного характеру подолання яких піднімало авіаційну діяльність на вищий рівень. За даними Bureau of Aircraft Accidents [9], з 15500 авіакатастроф з 1919 року по 2019 рік, 36 % стались через ЛФ, 24 % з технічної несправності,

27 % – з невизначених причин, 5 % спричинили терористичні акти або саботаж, 6 % – погодні умови, а 2 % з інших причин. Дані про кількість авіакатастроф представлено на рисунку 1.1 [9].

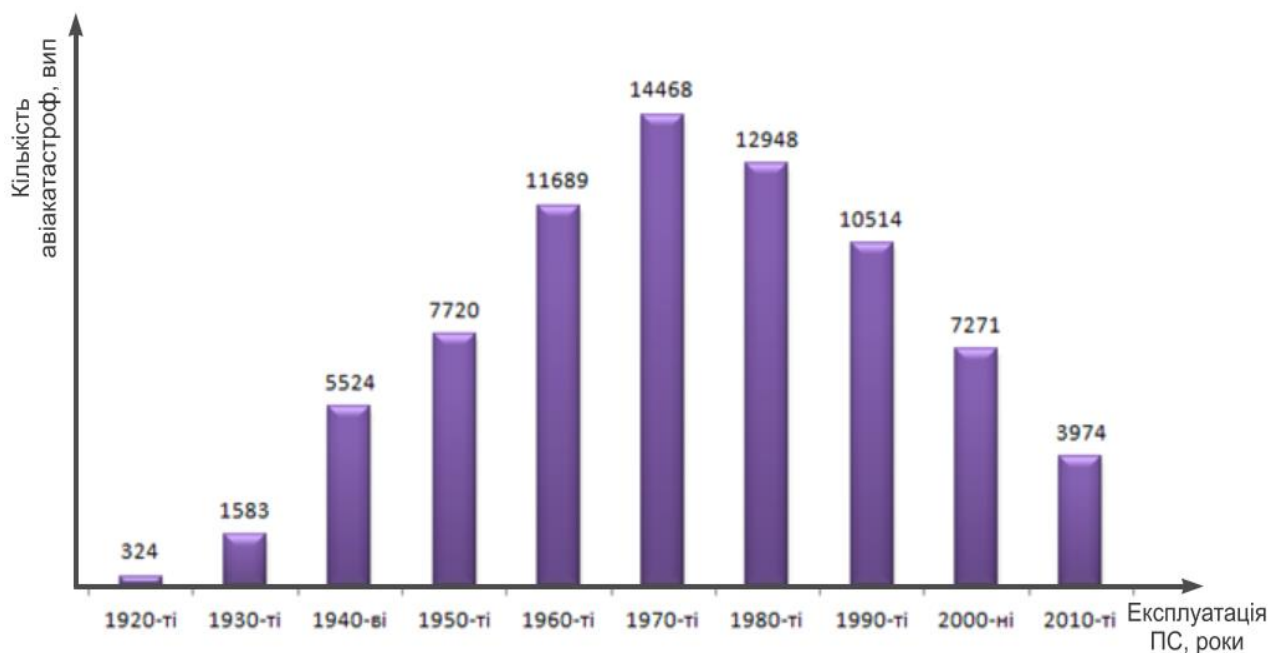
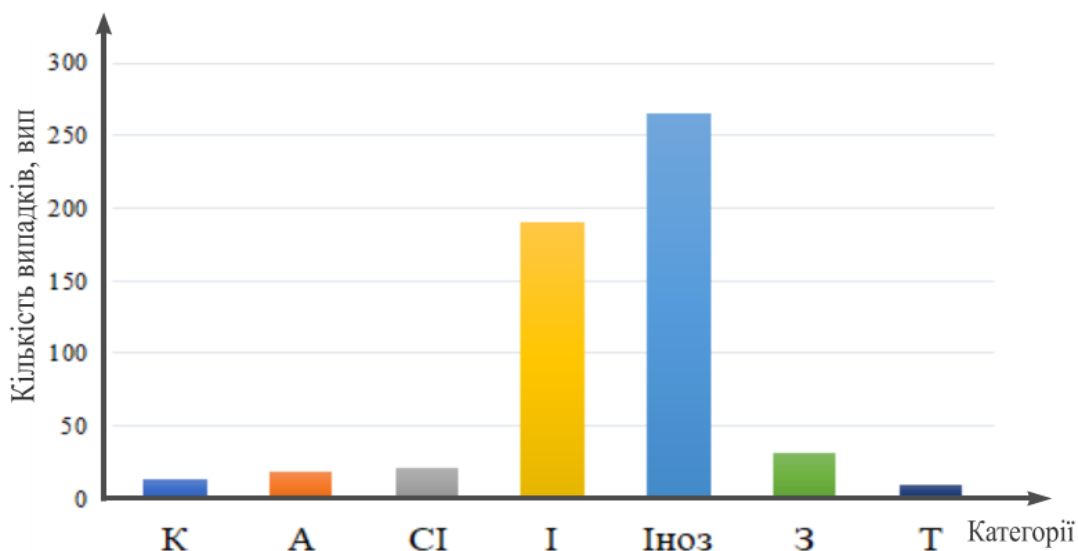


Рисунок 1.1 – Кількість авіакатастроф серед регулярних рейсів по десятиріччях [9]

З рисунку 1.1 можна зробити висновок про загальносвітову тенденцію до зниження кількості катастроф. Але все ще мають місце АП та інциденти різного рівня як під час польотів, так і у процесах наземного обслуговування рейсів. Внаслідок таких подій персонал та/або пасажери можуть дістати травми, а ПС пошкодження, яке потребуватиме позапланового обстеження й ТО, а отже й порушення графіку вильотів. Кожен випадок розслідується [5] з метою визначення ступеня провини кожного учасника та збігу обставин на момент настання події.

Повідомлення про факти випадків та своєчасне надання повної інформації є обов'язком кожної організації, що бере участь у забезпеченні БП [5]. Завдяки системі повідомлень підвищується рівень дисципліни та розробляються попереджувальні заходи та рекомендації.

За період з 2015 року по 2019 рік [10] на території України мали місце АП за участю ПС з національною та іноземною реєстрацією. Розподіл даних за рівнем АП та кількості постраждалих наведено на рисунку 1.2.



К – катастрофи; А – аварії; СІ – серйозні інциденти; І – інциденти; Іноз. – події з ПС іноземної реєстрації на території України; З – загинуло; Т – травмовано

Рисунок 1.2 – Кількість АП на території України за період з 2015 року по 2019 рік

Статистичні дані з розподілу АП та інцидентів з цивільними ПС на території України наведено на рисунку 1.3 [10].

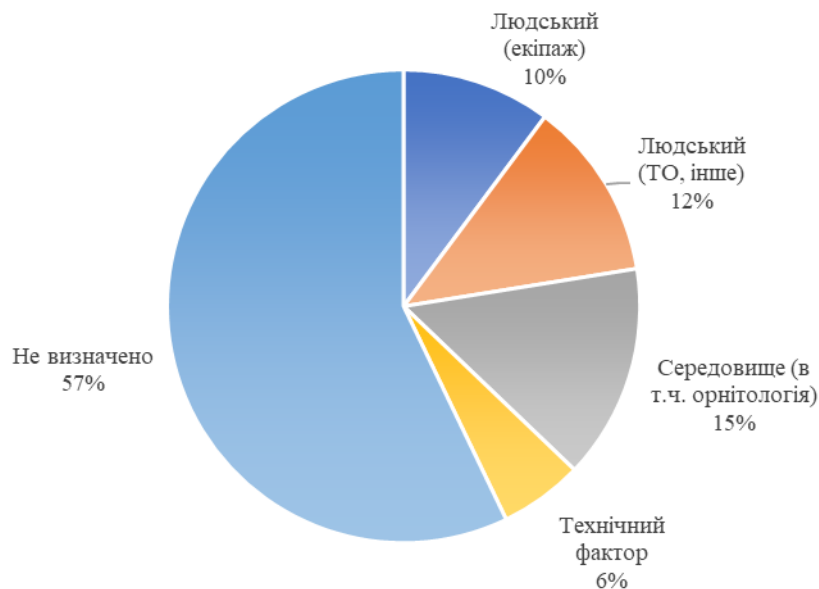


Рисунок 1.3 – Причини АП, що стались на території України за період з 2015 року по 2019 рік

З рисунку 1.3 можна побачити, що ЛФ у сфері ТО став причиною 12 % причин АП. На технічний фактор припадає 6 % (раптові відмови, старіння техніки).

Невизначеність причин у 57 % свідчить про збіг великої кількості обставин, коли визначити причетність помилки дуже важко. Саме через ускладнення генезису більшість розслідувань може тривати від кількох місяців до кількох років.

Небезпеку для польотів становлять й умови навколишнього середовища, зокрема зіткнення з птахами на початкових та завершальних фазах польотів [10]. Заходи з відлякування птахів є обов'язковими для кожного аеропорту. Якщо на виконавчому старті буде зафіксовано скупчення птахів, пілотам дозволяється відкласти зліт до усунення загрози. Саме тому більшість зіткнень фіксується у фазах зниження та посадки. На рисунку 1.4 представлено дані з попадання птахів у різні частини ПС [10].

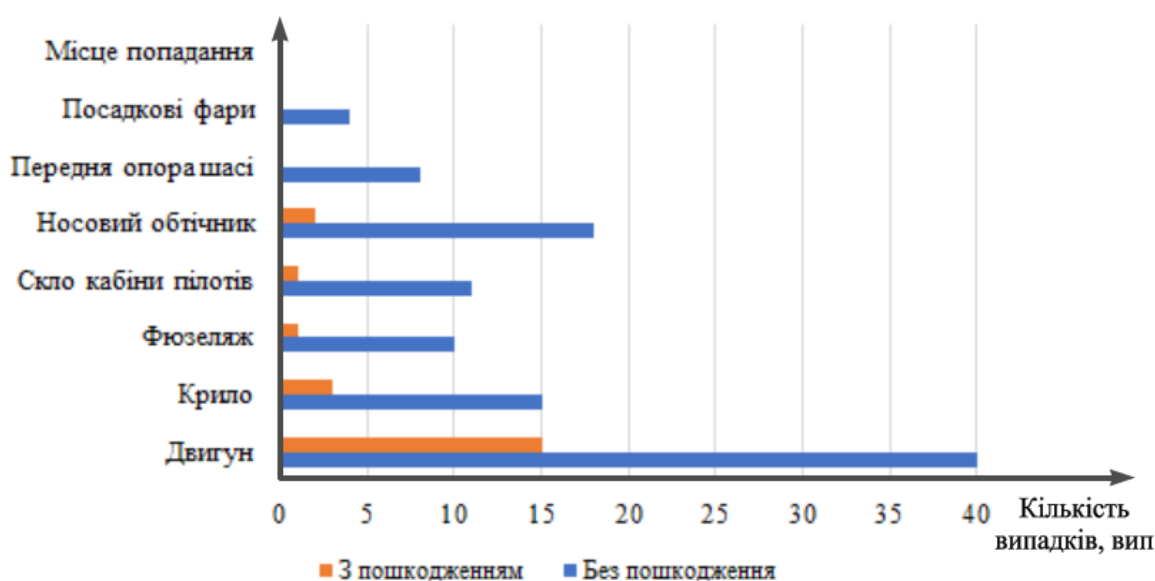


Рисунок 1.4 – Випадки попадання птахів у різні частини ПС за період з 2015 року по 2019 рік

З рисунку 1.4 видно, що найчастіше птах може потрапити у двигун ПС та пошкодити його. Отже, виникне потреба у позаплановому ТО з витратами ресурсів, які важко прогнозувати. Слід зазначити, що окрім птахів загрозу БП становлять безпілотні літальні апарати (дрони) з дистанційним керуванням. Зіткнення ПС з дроном може бути небезпечнішим, ніж з птахом через низку технічних особливостей. Випадки зіткнення з дронами поки не наводяться в офіційній статистиці можливо через те, що подібна техніка з великим радіусом

сигналу має високу вартість і поки не настільки розповсюджена. Але ІСАО визнає загрозу дронів для БП і розробляє відповідні заходи [5].

Наведений приклад є ілюстрацією впливу доступних технологій на БП. Слід зазначити, що історія розвитку ПС тісно пов'язана зі змінами сукупності факторів, що впливають на БП. В процесі аналізу статистичних і літературних даних

[9, 11, 12] були виявлені загальні тенденції періодів розвитку авіаційної галузі, наведені в таблиці А.1 додатку А.

За даними таблиці А.1 додатку А можна зробити висновок про змінюваність у часі першочергових задач, які впливають на БП, а також про вплив загального технічного прогресу на сфері авіаційної діяльності. Це також підтверджується «Керівництвом з управління безпекою польотів» (КУБП) ІСАО Doc. 9859 у главі 2, п. 2.1.4 [13]. Періоди найбільшого впливу факторів на БП умовно поділено на ери (технічну, ЛФ, організаційну, загальносистемну). Також визнається, що питання, притаманні кожній ері вирішені не повністю. З розвитком технологій виникають додаткові можливості несподіваних проявів технічних недоліків, ЛФ, організаційних невідповідностей, необхідність загальносистемних змін. Як правило, значні наслідки мають не уособлені прояви, а поєднання факторів або слабких місць в захисті системи (за принципом моделі Різона). Еволюція процесів забезпечення БП, представлена на рисунку 1.5 [13].

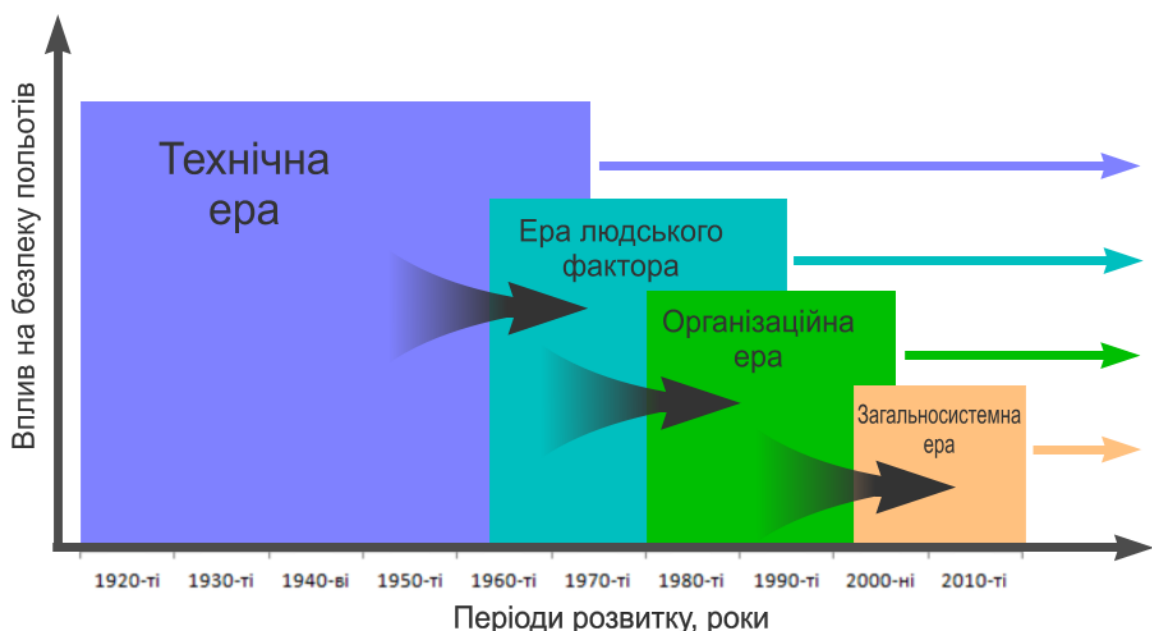


Рисунок 1.5 – Еволюція процесу забезпечення БП [13]

На сьогоднішній день, увага міжнародних авіаційних організацій сконцентрована на вирішенні загальносистемних питань про що свідчать вимоги до впровадження системи менеджменту мінімум за одним стандартом. Загальносвітова тенденція до інтенсифікації процесів діяльності і змінюваності технологій, вимагає швидкої адаптації до поточних обставин, тому необхідно забезпечити гнучкість і працездатність робочих процедур в таких умовах.

В ході розслідувань подій високого рівня на території України за період з 2013 року по 2017 рік було виявлено недоліки в роботі учасників авіаційної діяльності і видано 232 рекомендації з яких 36 % стосуються документального забезпечення, 26 % – організаційних робіт, 14 % по роботі персоналу, 11 % зауваження до технічного стану (ТС) ПС, 8 % заходів з контролю, а 5 % – до позапланових перевірок.

Серед адресатів загальної кількості рекомендацій, організації з ТО отримали 15 % повідомлень [14]. За недоліками різних груп на долю організацій з ТО припало

15 % рекомендацій з оформлення нормативних документів, 25 % рекомендацій організаційного характеру, 24 % стосовно підготовки персоналу [14].

Таким чином зумовлено актуальність застосування методів впорядкування взаємодій між представниками підрозділів організації. У главі 9, п. 9.7.5 чинної редакції КУБП зазначається, що організаціям-учасникам авіаційної діяльності варто прийняти рішення щодо впровадження інтегрованих систем управління діяльністю [13]. Рекомендується охопити наступні напрямки:

- систему менеджменту якості;
- систему управління безпекою польотів (СУБП);
- систему управління авіаційною безпекою;
- систему екологічного менеджменту (EMS);
- систему охорони праці і СУБП;
- систему управління фінансовими ресурсами;
- систему управління документообігом;
- системи управління факторами ризику, що пов'язані з втомою [13].

При цьому не наголошується на обов'язковій сертифікації згідно переліку діючих стандартів, а також зазначається про індивідуальний підхід до

оптимального способу інтегрування.

З метою покращення умов для співробітництва з іноземними партнерами, зокрема в авіаційній діяльності, законодавство України гармонізується не тільки до вимог міжнародних авіаційних організацій, а й у сферах стандартизації та сертифікації. Отже Наказами Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» №203 від 21 грудня 2015 року введено в дію ДСТУ ISO 9001:2015, а №379 від 24 жовтня 2018 року прийнято вперше ДСТУ EN 9100:2018 «Системи управління якістю. Вимоги до організацій авіаційної, космічної та оборонної галузей» [15]. Таким чином створено умови до системних покращень в організаціях, діяльність яких впливає на БП.

1.2 Переваги впровадження системи менеджменту якості в організації та особливості проведення аудитів

Ефективна СМЯ сприяє вирішенню питань взаємодій у функціонуванні системи, організації та здійснення робочих процесів. Також у керівництва організації з'являється можливість регулярно виявляти невідповідності будь-якого характеру, вживати заходів з їх усунення, впроваджувати покращення, відслідковувати і контролювати статус довготривалих процесів. Слід зазначити, що ефект можуть дати й нескладні зміни існуючого порядку, але при цьому важливий максимально деталізований аналіз і виявлення джерел регулювання втратами, порушеннями, загрозами тощо [7].

Система менеджменту якості може бути розроблена у відповідності до одного або декількох стандартів в залежності від потреб та особливостей роботи організації [7]. У документах міжнародних організацій та національному законодавстві України наголошується на обов'язковість запровадження політики у сфері БП і СЯ. Таким чином, організації з ТО ПС повинні розробити відповідні документи для отримання схвалення їхньої діяльності за Part-145. Якщо керівництво такої організації прагне до участі в тендерах, залученні інвестицій, розвитку міжнародного партнерства, наявність сертифікату відповідності хоча б до універсального стандарту ISO 9001:2015 є великою перевагою. Наприклад,

ДАСУ також має сертифікат відповідності ISO 9001:2015 (продовжено у листопаді 2019 року за результатами зовнішнього аудиту TÜV Thüringen) [16].

Розробники ПС зацікавлені у розширенні можливостей їхнього ТО. Нині спостерігаються тенденції до розміщення власних центрів з обслуговування за популярними напрямками або укладання договорів з існуючими організаціями, схваленими за Part-145 [17]. Таким чином створюються розгалужені партнерські мережі на взаємовигідних умовах. Але для того аби стати партнером престижної організації, необхідно довести відповідність своєї матеріально-технічної бази, спроможність забезпечити належну якість виконання робіт, підготовленість до нестандартних ситуацій [17]. У такому випадку бажаним є впровадження ІСМ за стандартами ISO 9001:2015 (загальна система), SAE AEROSPACE 9100 (9110, 9120):2018 (профільна система), ISO 45001:2018 (через особливості та велику кількість факторів впливу безпосередньо на робочому місці), ISO 14001:2015 (вплив на навколишнє середовище (НС)).

Слід зазначити, що отримання сертифікату відповідності стандарту можливе лише за висновками зовнішнього незалежного аудиту, що проводиться відповідною організацією, яка має право такої діяльності. Дія сертифікату може бути припинена або продовжена після проведення щорічного зовнішнього аудиту спеціалістами тієї ж організації [7]. Таким чином, необхідно продемонструвати відсутність порушень, результати усунення невідповідностей, результати покращень, які впроваджуються в діяльність організації, схваленої за Part-145.

Збір даних виконується шляхом розгляду за наступних документів:

- результати попередніх аудитів;
- заходи, вжиті за попередніми рекомендаціями;
- урахування змін нормативних документів у робочих процедурах;
- порушення нормативних вимог;
- удосконалення процесів та організації;
- звіти з інцидентів та небезпечних ситуацій;
- невідповідності, виявлені в ході інспекцій і розслідувань;
- статус корегувальних та попереджувальних дій [7].

На основі отриманих даних незалежний аудитор (або група аудиторів) роблять висновки, зауваження, висувають рекомендації щодо удосконалень системи управління тощо. У разі значної кількості некритичних зауважень, їх можуть розподілити за термінами можливого усунення. За узгодженням з керівництвом організації, надається час для виправлення частини зауважень і призначається дата повторного аудиту за результатами якого приймаються висновки щодо продовження терміну дії сертифіката відповідності [7].

Зазвичай, оцінювання може відбуватись шляхом контролю наявності відповідних документів і їх змісту фактами досягнень у певній сфері, за принципом «є чи нема», або показниками економічного зростання.

Так як незалежному аудитору необхідно оперативно провести контроль, сформулювати й обговорити зауваження, керівництвом організації призначається спеціаліст, що відповідатиме за СМЯ. До його обов'язків входить контроль відповідного документообігу, підготовка звітностей, проведення внутрішніх аудитів з метою виявлення невідповідностей та їх оперативного усунення [7].

В такому випадку виникає широке поле проявів ЛФ, особливо через залежність від особистих міркувань і висновків, стилю роботи.

Покращити процеси аналізу роботи організації, внутрішнього й зовнішнього аудитів допомагають методи візуалізації даних (структурні схеми, алгоритми) та система показників ефективності діяльності. Дані показники можуть мати кількісний або якісний характер. Важливо, щоб система відтворювала діяльність за пріоритетними напрямками і процесами, що мають найбільший вплив на роботу організації. Обрані процеси можуть бути внутрішніми та/або зовнішніми, але піддаватись контролю з боку керівництва організації, схваленої за Part-145. При цьому збір даних і їх обробка мають бути максимально простими і зрозумілими.

Слід зазначити, що у чинних редакціях стандартів, виданих міжнародними організаціями, особлива вага приділяється лідерству і максимальному залученню персоналу до процесів СМЯ [7].

Так як для успішного впровадження СМЯ потрібно рішення керівництва та прихильність відповідальних осіб, на деяких етапах можливі виникнення ускладнень та конфліктних ситуацій. Аналіз помилок компаній, в яких СЯ була малоефективною, показав, що замість подолання ускладнень та можливого корегування процедур, повертались до старого порядку або вдавались до мінімальних змін.

Такі факти можливо пояснити з двох сторін:

- керівництво насправді було незацікавлене у ефективності СМЯ;
- впровадження заходів було зупинене через неефективну комунікацію з колективом [7].

Через те, що наявність кваліфікованих кадрів є досить гострим питанням для роботодавців будь-якої сфери, формуванню колективу і управлінню кадрами останнім часом надається особлива роль.

Сучасна тенденція до інтенсифікації процесів та ускладнення техніки вимагає більших витрат ресурсів людини протягом роботи. За останній час навантаження на кожного співробітника значно посилилось не тільки через дефіцит кадрів, а й через небажання розширення штату [17]. При цьому вимоги, що пред'являються до фактично виконуваного об'єму роботи, можуть бути неспівставними із винагородою та/або перевищувати людські можливості до тривалої діяльності в рамках психофізіологічного навантаження. Але, якщо компанія надає можливості для кар'єрного зростання або професійного розвитку, співробітники можуть погодитись і працювати певний час [17].

Для організацій, схвалених за Part-145, кваліфікований персонал є однією з найважливіших складових. Від кількісного та якісного складу бригад залежать можливості оперативного здійснення відповідних видів ТО [17]. Підтримання кваліфікації та додаткове навчання для підвищення категорії або допуску для окремих видів робіт, вимагає фінансових і часових витрат, які несе роботодавець або співробітник. В останньому випадку існує ризик вільного переходу спеціаліста до іншого роботодавця.

Так як основною ланкою зв'язку між дорученим завданням, умовами його виконання й супутніми факторами є безпосередній виконавець робіт, від його працездатності, досвіду, відповідальності залежить кінцевий результат [11]. Явні або приховані помилки можуть призвести до АП різного рівня, навіть катастрофи. Тому, в якості доповнень до існуючих документів з ЛФ, були видані ICAO Doc. 9824 AN/450 і ICAO Doc. 9806 AN/763 в яких особливості проявів ЛФ викладено з позиції особливостей процесів ТО ПС [5]. Ними також визнається підвищення можливості припуститись помилки через психофізіологічне навантаження внаслідок виконання великих об'ємів завдань і умов, наявних безпосередньо на робочому місці.

Втримати кваліфікованих співробітників дозволяють заходи зі створення сприятливого морального клімату в колективі, система матеріальних заохочень, можливості кар'єрного зростання та навчання за програмою підготовки кадрів організації (внутрішньої підготовки або організаціях, схвалених за Part-147). Окрему роль у перелічених заходах відграє справедливість і прозорість рішень щодо оцінювання діяльності співробітників [17].

З метою забезпечення об'єктивності оцінювання результативності роботи персоналу, а також ефективності заходів з покращення комунікації з колективом, постає необхідність розробки системи показників ефективності діяльності для процесів, що впливають на сферу управління кадрами.

1.3 Функціонування організації з технічного обслуговування повітряних суден і їх компонентів в сучасних умовах

Забезпечення льотнопридатного стану ПС є обов'язковим для кожного експлуатанта [3]. Таким чином, існує необхідність залучення персоналу з ТО шляхом створення, схваленої за вимогами EASA Part-145 [2], організації в структурі авіакомпанії або залучення сторонніх спеціалістів на договірній основі.

Маршрути рейсів, час вильоту і прильоту повинні бути узгоджені заздалегідь через залежність від можливостей аеропорту і завантаженість повітряного простору. Користування стоянкою та послугами наземного

обслуговування розраховується в залежності від тарифікації і може сягати кількох сотень доларів за годину [5].

Так як споживачі послуг з авіап перевезень сплачують за здійснення польоту, експлуатанти намагаються зменшити проміжки простою. Безпосереднє здійснення будь-яких робіт ТО тісно пов'язане з графіком експлуатації ПС і, у переважній більшості випадків, виконується у стислі проміжки часу, в будь-який час доби і пору року [1, 3].

Розвиток технічних можливостей безпечного виконання польотів у складних погодних умовах дозволяє не знижувати ефективність використання ПС, але може негативно позначитись на умовах виконання робіт з лінійного обслуговування, а отже і на можливості припуститись помилки [1].

Запобіганню проявів помилок персоналу сприяє низка заходів:

- системних (навчання в організації, схваленої за Part-147, видача сертифікатів за категоріями відповідно до Part-66, підтримання кваліфікації шляхом внутрішньої підготовки в організації);

- організаційних (наявність методичного забезпечення процесів та операцій, процедури допуску до виконання видів робіт, процедури контролю та засвідчення робіт, видання сертифікату передачі до експлуатації);

- технічних (застосування методів збору, обробки даних, контролю ТС систем ПС, резервування систем, розробка елементів, вузлів та агрегатів з підвищеним рівнем надійності) [18].

Переважна більшість новітніх технологій є комерційною таємницею розробника (утримувача сертифікату типу (УСТ) для ПС або утримувача додаткового сертифікату типу (УДСТ) для компонентів). У процесі підготовки сертифікації типу ПС персонал з ТО отримує відповідні знання і навички в його сервісних центрах, а потім використовує досвід в мережі власних або партнерських організацій [17, 18]. Доступ до методичного забезпечення суворо контролюється, а важливі агрегати та компоненти ремонтуються тільки у мережі авторизованих організацій (підприємств). Таким чином відбувається контроль інтелектуальної власності, а також прибутку від ТО ПС.

З одного боку полегшуються завдання для персоналу з лінійного і деяких видів періодичного ТО, з іншого – забезпечується ефективна інформаційна підтримка клієнта/партнера за рахунок швидшого накопичення інформації з експлуатації типу у відповідних базах даних розробника. Але для розробників ПС країни розташування таких сервісних центрів, загострюються питання, пов'язані з конкуренцією.

Слід зазначити, що розвиток мережі з ТО потребує часу і ретельної оцінки відповідності і можливостей партнерів. Виконання робіт поза межами основних баз ТО вимагає розробки процедур контролю і визначення меж відповідальності обох сторін. Також можливі різні конфігурації співробітництва (регулярне ТО ПС за обсягом у межах схвалення та договору, виконання нерегулярного ТО за потребою, обслуговування в режимі відрядження поза межами основних баз тощо) [18].

Запровадження стратегії обслуговування ПС «за технічним станом» тісно пов'язане із, застосуванням інформаційних технологій у процесі аналізу ТС ПС і планування робіт, розширенням видів неруйнівних методів контролю, розвитком наукових методик прогнозування передвідмовного стану, новітніми розробками у авіаційному виробництві [3].

За даними Alton Aviation Consultancy, розробники ПС 90 % прибутку отримують від безпосереднього виробництва, а 10 % – від обслуговування після продажу. В цей самий час виробники комплектуючих 60 % виручки отримують від продажу, 40 % – від послуг ТО на вторинному ринку. В свою чергу розробники силових установок від продажу мають 45 % прибутку, а 55 % – від робіт з ТО [17].

Зростання початкової вартості ПС дозволяє знизити витрати експлуатантів на підтримання льотнопридатного стану і підвищити ефективність використання авіапарку завдяки збільшенню термінів періодичного ТО (приклад наведено у таблиці 1.1) [19].

Не дивлячись на суттєві досягнення технологій у сфері літакобудування, будь-якому екземпляру типу ПС необхідний постійний супровід лінійного ТО і заміна деяких видів комплектуючих [19].

Розробником типу ПС передбачається надійність та довговічність

конструкції, агрегатів та компонентів, можливості здійснення їх ремонту й заміни. Як наслідок, тривалість фактичної експлуатації окремо взятого екземпляру типу може відрізнятись від первинно заявленого ресурсу. Таким чином, у структурі нинішнього парку ПС успішно використовується як сучасна, так і старіюча техніка. Особливості кожного типу ПС передбачають і певну інфраструктуру для забезпечення його експлуатації й дотримання належного рівня БП [19].

Таблиця 1.1 – Типові інтервали перевірок і прямі витрати на ТО

Тип ПС	Типові інтервали перевірок				Прямі витрати на одну годину нальоту, долл., США		
	A-Check, годин нальоту	B-Check, годин нальоту	C-Check, годин нальоту	D-Check, місяців	Мінімальні	Середні	Максимальні
Boeing B737-500	275	825	18 місяців	48	570	620	770
Boeing B737-800	500	не вказано	4000-6000	96-144	500	540	670
Airbus A-320	600	не вказано	6000	72	570	620	770
Airbus A-320	600	не вказано	6000	72	660	720	910
ATR 72-200	300-500	не вказано	3000-4000	96	430	460	480

Ефективність використання парку старіючої техніки знижується внаслідок необхідності ретельнішого огляду і контролю ТС його компонентів через розвиток втомних процесів, обмеженість застосування сучасних інформаційних технологій для ТО «за технічним станом», дефіцит окремих видів КВ.

Важливими критеріями також є паливна ефективність типу ПС, відповідність екологічним обмеженням країн та/або аеропорту за маршрутом щодо емісії двигунів, шуму, використання агресивних хімічних сполук і газів у системах [19].

Обмеження щодо можливостей здійснювати рейси й витрати на ТО і паливно-мастильні матеріали (ПММ) зумовлюють суттєве зниження економічної доцільності експлуатації типу (екземпляру). Загальні тенденції щодо змін пасажиропотоку, економічні кризи вимагають перегляду можливостей використання старіючої техніки і також сприяють оновленню парку ПС [18, 19].

Так як безпечна експлуатація ПС можлива протягом кількох десятків років, трапляється припинення виготовлення окремих видів запчастин та виникнення дефіциту, що небажано з точки зору БП. Негативним явищем для експлуатанта також є значна вартість оригінальних КВ для будь-якого типу ПС з його парку [18].

У разі тривалої експлуатації типу ПС і значної кількості екземплярів, їх списання відбувається поступово. Таким чином, виникає вторинний ринок КВ або компонентів, що були у використанні, але є дієздатними. Їх придатність до використання повинна бути підтверджена сертифікованою організацією, УСТ або УДСТ і введена у легальний обіг [17]. Нажаль, мають місце випадки використання запчастин, придбаних нелегально, що загрожує БП. Подібна ситуація притаманна обслуговуванню ПС третього-четвертого покоління.

Боротьба з нелегальним обігом КВ здійснюється розробниками ПС за рахунок обслуговування певних агрегатів та компонентів у обмеженій мережі авторизованих організацій, діяльність яких можна контролювати. Але у такий спосіб попереджається частина випадків [17, 18].

Додатковим способом боротьби з нелегальним обігом КВ є політика організації та експлуатанта щодо вибору постачальників і заходів контролю внутрішніх операцій [20]. Але гарантії виключення невідповідностей це не дає.

Таким чином виникає потреба розробки системних заходів боротьби з нелегальною торгівлею КВ ПС.

1.3.1 Особливості виникнення помилок та їх проявів у процесі діяльності організації

Удосконалення ПС та їх компонентів й супутніх процесів ТО протягом масової експлуатації, з одного боку, прагнення експлуатанта використовувати

авіаційний парк максимально ефективно, з іншого, призводять до змін причин авіаційної події [11].

Нажаль, зміст робіт з обслуговування нових типів ПС і старіючої техніки значно відрізняються, не дивлячись на те, що регламентуються єдиним переліком документів. Поєднання у функціональних системах ПС кількох принципів роботи (наприклад, електротехнічних, електронних, гідромеханічних) безпосередньо впливає на кількісний та якісний склад бригади, зміст робіт, потрібне матеріально-технічне забезпечення. При цьому, процеси взаємодій між екіпажем, службами аеропорту, відділами забезпечення значно прискорився [3, 4].

За таких умов, можуть виникнути порушення взаємодій і, як наслідок, явні чи приховані помилки.

Можливості виникнення помилок у процесах взаємодій визнаються ІКАО та описуються у низці документів стосовно проявів ЛФ в різних сферах авіаційної діяльності за допомогою моделі SHELL (Software, Hardware, Environment, Lievieware, Lievieware) [5]. Так як персонал є найважливішим, адаптивним і нестабільним компонентом системи, порушення взаємодій може спостерігатись на будь-яких рівнях внутрішніх і зовнішніх взаємодій.

З усієї сукупності відмов та несправностей ПС, з вини персоналу, що призводять до наслідків, 57 % створюють загрозу БП, а 0,5 % – зумовлюють АП різного рівня [11]. Це пояснюється можливістю хибних дій та рішень, які сприяють новій несправності, пропущення наявної або створення середовища для прояву відмови.

Помилки персоналу трапляються під впливом збігу обставин або факторів, що складно прогнозувати та виміряти. Отже, діяльність з ТО ПС та супутні процеси повинні бути захищені за допомогою документів або процедур для своєчасного виявлення фактів невідповідностей [4].

Робочою документацією з ТО передбачено процедури постановки завдань, їх виконання, контролю та засвідчення робіт. Також ІКАО рекомендовано навчання персоналу в області ЛФ, програми розслідування випадків невідповідностей та прийняття рішень щодо заходів, наведені у таблиці А.1 додатку А [5].

Програмою аналізу проявів ЛФ на робочому місці ERNAP (Ergonomic Audit Program), керівництвом прийняття рішень MEDA (Maintenance Error Decision Aid) передбачено аналіз робочого середовища персоналу [5]. При цьому відбувається оцінка умов події, яка вже сталася.

Окрім безпосередніх робіт з ТО ПС, існує перелік додаткових задач із попередньої підготовки, обліку та аналізу інформації. Перелічені задачі можуть вирішуватись у менш напруженому ритмі і бути поділені на термінові, першочергові і нетермінові [21]. Як правило, більша увага приділяється першим двом типам, а нетермінові задачі можуть бути виконані частково і через значний проміжок часу, коли їх зміст може бути частково втраченим або взагалі хибно викладеним. Завдяки ведення електронного документообігу, процеси інформаційного забезпечення прискорились, але необхідність контролю відповідності й актуальності інформації не втрачаю важливості [17, 18].

Для оперативного, своєчасного виконання робіт і підтримання актуальності інформації персонал, безпосередньо задіяний у роботах з ТО і супутніх відділів, потребує відповідних ресурсів. Зважаючи на загальний напружений ритм діяльності організації, схваленої за Part-145, недостатньо уваги приділяється загальній завантаженості персоналу [21]. Таким чином складаються обставини для додаткового робочого часу, що не завжди обліковується. Для запобігання подібних випадків роботи з документацією можуть доручити співробітнику, який не має достатньої кваліфікації, що також сприяє появі помилок.

Графіками виконання робіт і списками бригад передбачається присутність усіх співробітників на робочому місці. У разі нестачі персоналу, навантаження на наявний склад зростає. Таким чином виникають додаткові умови, що сприяють психоемоційним навантаженням і втомі. Корегування робочих графіків може відбуватись не настільки оперативно, як того вимагають обставини. Це може негативно позначитись на якості робіт через завантаженість бригад і зміни кількості спеціалістів відповідної категорії [17, 18, 21].

Розуміння своєчасності, повноти виконання переліку робочих завдань є важливим при виявленні помилок організаційного та системного характеру.

Окремими підходами до управління якістю передбачається, що в деяких випадках можуть бути перевищені можливості людини, при цьому тривалість періоду повинна бути невеликою. Причини випадків фіксуються, у разі їх системності, вживаються попереджувальні заходи [17, 21].

У КУБП та програмах навчання з ЛФ приділяється увага системі повідомлень невідповідностей, що можуть вплинути на БП, але загальна перенавантаженість персоналу організації, схваленої за Part-145, є звичною практикою. Це сприяє проявам невідповідностей, погіршенню працездатності персоналу, плинності кадрів [5].

Своєчасний моніторинг завантаженості персоналу сприяє налагодженню обігу інформації, своєчасності виконання задач, здійсненню потрібних ротацій, виявленню індивідуального рівня працездатності співробітників.

З точки зору проявів помилок слід відмітити й процес набуття відповідної кваліфікації молодими спеціалістами, за якими бажано закріпити наставників.

Діяльність наставника посідає важливе місце у процесах внутрішньої підготовки персоналу в організації. Зазвичай, дані функції покладаються на досвідченіших спеціалістів, але результати можуть відрізнитись від бажаних. Це зумовлено індивідуальними здібностями і ефективністю комунікації між співробітниками, а також робочим навантаженням наставника [21].

З метою висвітлення аспектів робочого навантаження персоналу доцільно розробити систему оцінювання індивідуальної працездатності персоналу, своєчасності виконання завдань, ефективності заходів з підготовки персоналу. Така система дозволить виявити хаотичний та нерівномірний розподіл функцій між співробітниками, провести моніторинг статусу виконання завдань різної тривалості й терміновості, вжити заходів щодо покращення взаємодій в організації, сприятиме ефективності рішень у сфері кадрової політики.

1.3.2 Опис діяльності організації

У даній дипломній роботі розглядається модель відокремленої організації, схваленої за Part-145, що розташована на території великого аеропорту класу А-1, категорії III-А.

Згідно додатку до схвалення, персонал даної організації має право на [6]:

- Виконання лінійного ТО ПС (Transit check, Daily check, Weekly check, A check);
- Виконання планового ТО;
- Виконання сезонного обслуговування;
- Спеціального ТО;
- Обслуговування компонентів (акумуляторних батарей (АКБ) різних типів).

Виконання перевірок вузлів та агрегатів ПС здійснюється у відповідних сертифікованих лабораторіях, ремонтно-відновлювальні роботи виконуються шляхом залучення авторизованих організацій на договірних умовах, а ремонт критичних вузлів та елементів здійснюється організаціями, що мають відповідні схвалення та авторизацію УСТ і УДСТ на здійснення вище вказаної діяльності [20].

Організація, що розглядається має власний ангар для обслуговування середньомагістральних пасажирських літаків класу С 2 та ПС бізнес-авіації. Площа ангару дозволяє одночасне розміщення до чотирьох ПС у наступній комбінації: два ПС з розмахом крила до 36м, довжиною фюзеляжу до 40м і два ПС з розмахом крила до 27м, довжиною фюзеляжу до 30м (план ангару наведено у розділі 5). Також дана організація має орендовані приміщення у корпусі служби ТО аеропорту (відділ планування та забезпечення ТО, відділ технічної документації, серверні), окреме приміщення для обслуговування АКБ в будівлі, де розташовано майстерні (план приміщень наведено у розділі №4).

Обслуговування ПС може здійснюватися: на території основної бази в обсязі схвалення у відповідності до діючих договорів з експлуатантами (організаціями з підтримання ЛП або з власниками ПС) на постійній основі; нерегулярне ТО за запитом командира ПС, що має право засвідчення льотної придатності; нерегулярне ТО за межами основної бази (відрядження у складі екіпажу ПС або з виїздом на місце стоянки).

З метою виконання нерегулярного (випадкового) ТО в організації створено відокремлений структурний підрозділ, підпорядкований призначеному керівнику з інженерно-технічного забезпечення, до якого залучено персонал відповідної кваліфікації (допуски на тип ПС і категорії В1/В2 та В2). У разі виробничої

необхідності, спеціалісти даного підрозділу можуть бути залучені до виконання завдань основного складу або в якості наставників для молодих спеціалістів.

Структурна схема організації наведена на рисунку 1.3.

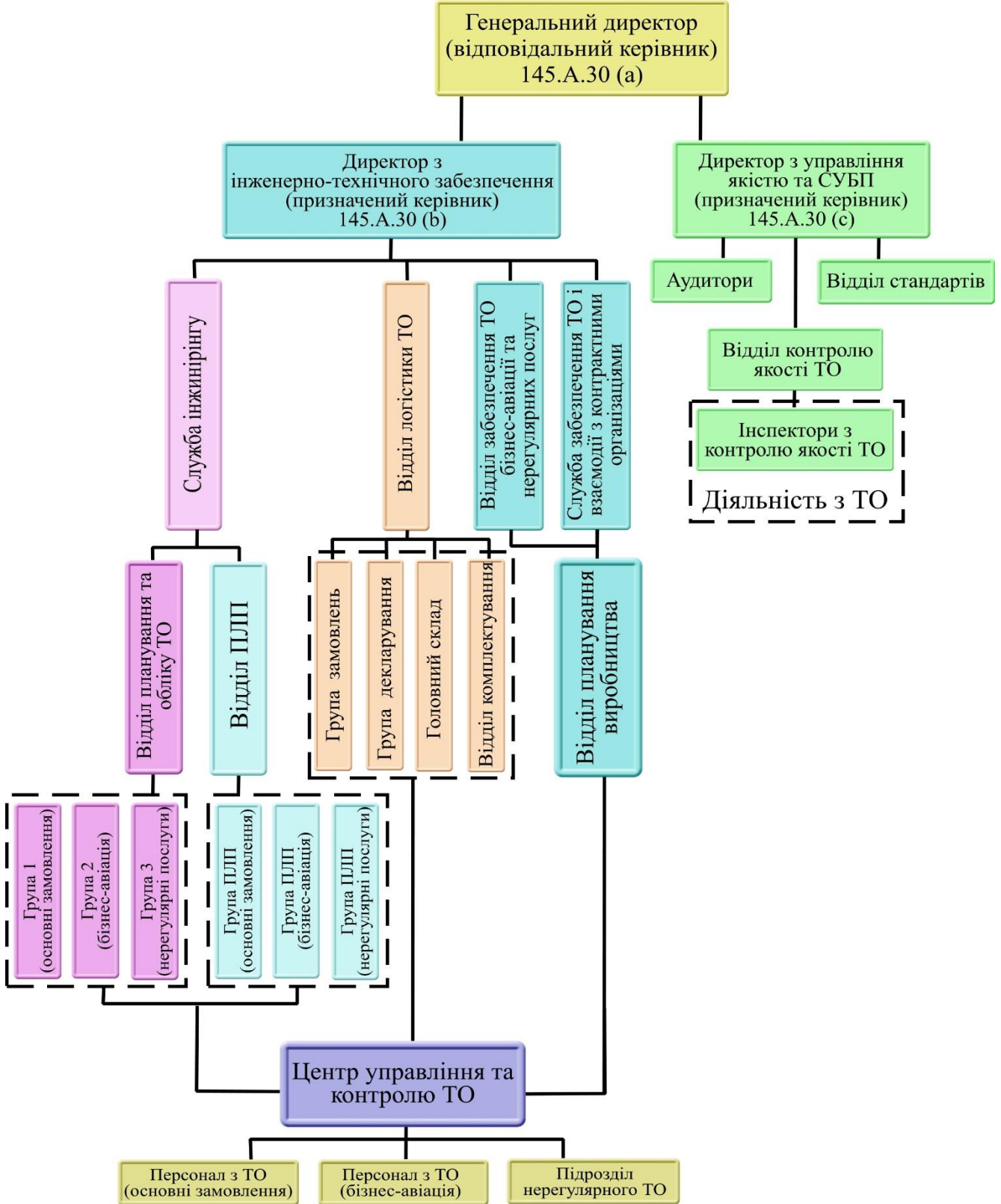


Рисунок 1.3 – Структура організації, схваленої за Part-145

З метою забезпечення достатньої кількості персоналу для виконання виробничих задач, проведено групування співробітників за типами ПС та кваліфікацією. Таким чином досягається оперативність моніторингу фактичної наявності складу, недопущення дефіциту персоналу у зміні. За виробничою необхідністю, може бути залучений додатковий персонал потрібної кваліфікації на договірних умовах.

Відділом планування та обліку ТО (ВПО) складається добова та/або змінна програма ТО на основі експлуатаційно-технічної документації (ЕТД), зокрема Maintenance Planning Document (MPD) від УСТ, програми підтримки ЛП ПС типу та програми ТО екземпляру (від експлуатанта), з урахуванням графіків здійснення рейсів та виконання планових форм обслуговування. Ця програма передається до центру управління та контролю технічного обслуговування (Maintenance Control Center (MCC)). Завдання на обслуговування екземпляру ПС заносяться до карти-наряду (Work Order) і доповнюються записами з бортових журналів.

Виконання робіт здійснюється за участі персоналу різного рівня кваліфікації та внутрішньої авторизації, але присутність керівника робіт для контролю й засвідчення ТО є обов'язковою. З метою забезпечення своєчасного контролю, передбаченого відповідними процедурами, під час виконання великого об'єму робіт або у разі виникнення позашатних ситуацій, передбачено формування комісії з аналізу та / або контролю ТО (Maintenance Review Board (MRB)). В такий спосіб забезпечується дотримання технологій виконання робіт, контроль якості, своєчасне виявлення більшості помилок, а отже й належний рівень БП.

1.4 Підходи до управління якістю та можливості їх застосування в діяльності організації

Управління якістю може бути реалізовано на індивідуальному, груповому (цеховому), мережевому та системному рівнях. В залежності від специфіки і бажаного кінцевого результату виробничих процесів можуть бути застосовані різні підходи. У таблиці 1.2 представлено характеристики підходів до управління якістю і можливості їх застосування для процесів ТО ПС [22].

Таблиця 1.2 – Підходи до управління якістю та можливості їх застосування для процесів в організації з ТО

Назва підходу	Суть підходу	Можливість застосування для організації з ТО
1	2	3
«Тріада якості» Джозефа Джурана	Складові: планування якості, контроль якості, покращення якості. Основна роль полягає у плануванні процесу. Покращення максально відповідають чинній корпоративній системі	Недостатньо охоплює всі процеси діяльності, блокується прийняття нестандартних рішень, підходить для організацій зі сталою, сформованою системою
Спіраль Джозефа Джурана	Чотирнадцять етапів, що відповідають процесам розробки та впровадження нової продукції у виробництво і три додаткові складові «реклама та продаж», «зв'язок з постачальниками», «первинне обслуговування»	В організаціях з ТО діяльність сконцентрована на обслуговуванні продукції на стадії експлуатації. Можливе застосування ланок, з процесів контролю. Відсутність системи оцінювання процесів
Концепція «Zero Defects» Філіпа Кросбі	Наближена до принципів Демінга, циклічність процесу, можливості впровадження нових підходів. Акцент на задачах для працівників із термінами вирішення за 30/60/90 днів. Створення системи вимірювання якості в усій компанії. Навчання робітників концепції недопущення дефектів	Створення системи оцінювання є бажаною і корисною практикою. Навчання в області недопущення дефектів подібна до практик в області ЛФ. Задачі для вирішення за 30/60/90 днів можуть бути ефективними для відносно коротких процесів зі значною повторюваністю за відносно сталих обставин
Концепція «Company Wide Quality Control» Каору Ісікави	Базується на причинно-наслідковому зв'язку впливу різноманітних факторів на загальний результат. Виділено групи методів контролю якості: елементарні, проміжні, статистичні. Передбачає всебічний розвиток культури та робітників компанії	Корисний досвід для групування факторів впливу на робочі процеси (створення діаграми Ісікави), методів контролю. Для кращої характеристики потрібно кілька діаграм, що значно ускладнює сприйняття. Відсутність системи оцінювання процесів
Піраміда Арманда Фейхенбаума	Сімнадцять складових. Базується на ретельній оцінці вхідних параметрів, а комплексний контроль якістю є вершиною. Структура подібна до «спіралі Джурана»	Більше підходить до впровадження у виробництво та виготовлення сталого асортименту продукції

Продовження таблиці 1.2

1	2	3
Піраміда Арманда Фейхенбаума	Сімнадцять складових. Базується на ретельній оцінці вхідних параметрів, а комплексний контроль якістю є вершиною. Структура подібна до «спіралі Джурана»	Більше підходить до впровадження у виробництво та виготовлення сталого асортименту продукції
«Захищеність від помилок» Сигео Синго	Базується на виявленні, встановленні причини, негайному усуненні дефекту. Встановлення контролю над джерелом помилки не потребує статистичних методів оцінювання. Закріплення повної відповідальності за безпосереднім виконавцем	Наявність прихованих помилок перешкоджає встановленню контролю. Значні відмінності ситуативного впливу факторів на робочі процеси. Ведення статистики і передача інформації є складовою БП. Політика закріплення відповідальності є звинувачувальною
PDCA (Plan, Do, Check, Action) Цикл Демінга	Процесний підхід, діяльність розглядається у вигляді перетворення вхідних складових у вихідні результати шляхом виконання послідовності дій. Визначення вхідних параметрів та бажаних результатів можливе для будь-яких процесів. Аналіз та управління сконцентровані на процесах, покращенні з різних сторін. Відсутні часові рамки. Не суперечить застосуванню додаткових методів	Можливості оцінити всі складові процесу, застосувати додаткові методи, способи, моделі. Гнучкість та універсальність дозволяють оцінювати і управляти процесами зі значними відмінностями (можливість індивідуального підходу). Відсутність чіткої моделі оцінювання робочих процесів
Програма «П'ять нулів»	Складається з правил: не створювати умов для появи дефектів; не передавати дефектну продукцію; не приймати дефектну продукцію; не змінювати технологічні режими; не повторювати помилки	Для організацій з ТО повне дотримання системи неможливе через відстані місць виконання робіт і неможливість дотримання ідентичних умов польоту. В процесі польоту можуть виникнути раптові відмови в і проявитись приховані помилки. Значний ефект для виробництва із застосуванням конвеєра, передавання предметів праці «з рук в руки», можливістю швидкого визначення дефекту або помилки

Закінчення таблиці 1.2

1	2	3
TPM «Total Productive Maintenance»	Якість створюється в процесі роботи. Загальне продуктивне обслуговування обладнання шляхом визначення характеристик, що забезпечують найбільшу ефективність його роботи. Прагнення нульових втрат у процесі виробництва. Система оцінювання має шість складових, які характеризуються показниками з різних сфер виробництва. Участь всього персоналу компанії	Найвища комплексна ефективність від впровадження TPM досягається завдяки балансу контрольованих показників. Для процесів ТО притаманна гнучкість і доля невизначеності (фактори робочих умов, що не піддаються контролю, раптові відмови або прояви прихованих помилок). Велика тривалість процесу впровадження (від початку реалізації змін до сталої ефективності проходить від трьох до п'яти років)
Модель «5 S»	Базується на самоконтролі. Досягнення самоконтролю реалізується шляхом впровадження правил підтримання порядку на робочому місці (організація, порядок, наочність, відповідальність). Сприяє відповідальному ставленню, відчуття власної цінності	Індивідуальний підхід до членів колективу, розвиток культури і взаємоповаги є позитивними для створення позитивної робочої атмосфери. Робочі місця не завжди можна чітко визначити, зміст робіт адаптується до конкретних умов
TQM	Базується на циклі Демінга. Використовується модель «4P плюс 3C» (Performance, Planning, People, Processes & Commitment, Communication, Culture)	Максимальне наближення до сучасних засад СМЯ, на практиці реалізується для організацій, що мають ефективну СМЯ за певним стандартом і переходять до інтегрованих СМЯ

За даними з таблиці 1.2 можна зробити висновок про обґрунтованість застосування циклу Демінга у стандартах, розроблених міжнародними організаціями у сфері сертифікації та використання у СМЯ організації з ТО ПС

Цикл Демінга закладено в основи багатьох сучасних стандартів з СМЯ. Його ефективність доведена позитивним досвідом управління процесами в організаціях різного рівня так як передбачена змінюваність процесів, враховується багато факторів та різні системи оцінювання [7, 22].

1.5 Методи оцінювання виробничих процесів, які відбуваються в організації

Кожен процес, особливо виробничий, характеризується низкою параметрів, що зумовлені його специфікою. Інформаційні дані з обліку та аналізу процесу можна використовувати на операційному, тактичному і стратегічному рівнях управління [17, 18].

Перелік характеристик процесу може бути наведеним у методичному забезпеченні до процесів або сформованим організацією на основі загальноприйнятих галузевих вимог. Позитивний вплив на усвідомлення можливостей порушень або покращень процесу має й система внутрішньої оцінки різних аспектів діяльності. Показники, прийняті у якості першочергових, повинні відображати мету організації, а супутні – характеристики процесів, що мають найбільший вплив на результативність діяльності (якість продукції) [7].

Зважаючи на те, що ТО ПС є високодинамічною, регульованою галуззю, що поєднує взаємозалежні процеси і системи, різноманітні технології, необхідність ретельного документування і управління для забезпечення ефективності і безпеки у будь-який час, формування переліку її характеристик є нелегким завданням.

Система ТО, як і будь-яка інша, має своє фундаментальне значення у досягненні певної мети (М), чим визначається її структура (С) та дії (Д) (формула 1.1) [23]:

$$\text{Ц} = \langle \text{С}, \text{Д} \rangle \quad (1.1)$$

Результатом діяльності організації, схваленої за Part-145, є виконання робіт з ТО зі встановленими параметрами якості. Загальна мета досягається шляхом виконання окремих задач у складі кожної технологічної операції, тобто (формула 1.2) [23]:

$$\text{Ц} = \sum_{i=1}^n \text{З}_{oi} = \sum_{i=1}^n \langle \text{С}_{oi}, \text{Д}_{oi} \rangle, \quad (1.2)$$

де З_{oi} – функціональна задача і-й операції;

C_{oi} – структура операції, її матеріальні засоби, ресурси;

D_{oi} – дії, технологічний процес i -ї операції;

n – кількість показників якості процесу.

Під час контролю процесу можна виділити підсистеми, що зумовлюють рівень i -го показника якості результату діяльності, і контролювати дану підсистему на відповідність вимогам.

Діяльність організації, схваленої за Part-145, належить до сфери надання послуг з ТО. Її виробничі процеси регулюються низкою документів з боку міжнародного та національного законодавства, експлуатаційно-технічна документація (ЕТД) розробника, договором з замовником і внутрішніми процедурами.

Планування виробництва можливе завдяки використанню технологічних карт розробника для конкретного типу ПС (вказано терміни виконання робіт у людино-годинах), даних по кількості бортів, обслуговування яких передбачається у цей період, наявного кількісного та якісного складу персоналу. Але фактичний перебіг процесів може відрізнятись від запланованого [17, 23].

Відмінності зумовлюються наступними чинниками:

- ситуативними змінами кількісного та якісного складу персоналу;
- фактично виконаною кількістю робіт;
- фактичною тривалістю виконання робіт;
- характеристиками робочого середовища (перон або ангар);
- затримками організаційного характеру;
- затримками, пов'язаними із забезпеченням запчастинами або додатковими видами робіт;
- обставинами непереборної сили [19].

Переважну більшість вище перелічених чинників неможливо повністю контролювати, але слід враховувати в процесі роботи з міркувань впливу на БП, дотримання техніки безпеки та впливу на екологію.

Таким чином, переважна більшість показників, що ефективно характеризують процеси сталого виробництва (постійні види продукції, послуг,

процесі з використанням конвеєрних ліній), у даному випадку непридатна до застосування через погану відтворюваність параметрів процесу (чинники робочого середовища вкупі з чинниками, що зумовили конкретні види робіт) [23].

Практичний досвід оцінки якості ТО передбачає процедури контролю виконання операцій на різних стадіях та рівнях, засвідчення виконаних робіт, відповідність запчастин, якість витратних матеріалів, повноту матеріально-технічного і методичного забезпечення, прийнята низка характеристик зі сфери людського фактору.

Оцінювання відбувається за принципом «виконано чи не виконано», а кількісне вираження, частіше за все отримується шляхом статистичних підрахунків [24]. Також можуть бути використані економічні показники діяльності організації. Наприклад:

- прибуток від наданих послуг;
- динаміка об'ємів виробництва;
- витрати на роботи з рекамаціями (відшкодування збитків, виправлення невідповідності);
- перевищення витрат з фонду виробничих ризиків (виділення додаткових матеріалів та запчастин для виправлення явних помилок під час ТО).

З наведеного вище переліку, видно, що оцінюється результат роботи, а не процес.

Для кількісної оцінки якості можуть бути використані дані щодо контролю робіт, затримок рейсів внаслідок невідповідного ТО, що обчислюються за наступними виразами (формули 1.3, 1.4, 1.5) [24]:

1) Відсоток якості робіт ($K_{я.р.}$) з першого пред'явлення (без доробок за зауваженнями контролерів):

$$K_{я.р.} = \frac{P_1}{P_0} \cdot 100 \%, \quad (1.3)$$

де P_1 – кількість робіт, зданих з першого пред'явлення;

P_0 – загальна кількість пред'явлених робіт.

2) Відсоток ПС ($K_{\text{ПС R}}$), які випущені в рейс без затримок через якість ТО:

$$K_{\text{ПС R}} = \frac{R_1}{R} \cdot 100\%, \quad (1.4)$$

де R_1 – кількість рейсів, випущених без затримок через якість ТО;

R – загальна кількість рейсів ПС.

3) Відсоток нальоту парку експлуатанта ($K_{\text{Нч}}$) без затримок через якість ТО:

$$K_{\text{Нч}} = \frac{H_1}{H} \cdot 100\%, \quad (1.5)$$

де H_1 – наліт парку ПС без затримок через якість ТО;

H – загальний наліт парку ПС за період, що розглядається.

Наведені математичні залежності дозволяють показати кінцевий результат (мету діяльності), але не дають уявлення про перебіг процесів, характеристику складових.

Аналіз літературних джерел показав, що аспектам моніторингу своєчасності виконання завдань (в тому числі довготривалих і відкладених), індивідуальним характеристикам персоналу (результативність, ефективність комунікацій), ефективності забезпечення процесів організації ТО приділяється недостатньо уваги. Переважна більшість даних показників належить до ЛФ, вплив якого на процеси в організації, схваленої за Part-145, залишається одним з пріоритетних напрямків забезпечення БП (згідно з чинною редакцією КУБП) [21, 24].

Завдання з оцінювання ефективності робіт ТО ПС з урахуванням факторів інтенсивності праці намагався вирішити Д. С. Гафуров.

Ним запропоновано оцінювання ефективності праці за допомогою коефіцієнту, що враховує трудовий внесок колективу (виконавця) у удосконалення виробничого процесу за формулою 1.6 [19].

$$K_{\text{ЕП}} = I_Q \cdot I_{\text{PT}} \cdot I_{\text{Kp}} \cdot I_{\text{KT}} = \frac{Q}{Q_6} \cdot \frac{P_T}{P_{T6}} \cdot \frac{K_P}{K_{P6}} \cdot \frac{K_T}{K_{T6}}, \quad (1.6)$$

де I_Q , I_{PT} , I_{Kp} , I_{KT} – індекси зростання об'ємів робіт, продуктивності праці, якості

роботи і якості праці відповідно;

Q_6, Q – об'єми робіт колективу (виконавця) базовий і фактичний (на початок та кінець планового періоду);

P_{T6}, P_T – базовий і фактичний показники продуктивності праці;

K_{P6}, K_P – базовий і фактичний показники якості роботи;

K_{T6}, K_T – базовий і фактичний показники якості праці.

Обчислення складових наведеної математичної залежності вимагає значного об'єму даних за відповідними показниками. Також потрібно застосовувати кількісні та якісні методики їх визначення, проводити додаткові розрахунки за методикою, наведеною автором [19].

Дана методика носить прогностичний характер і є досить складною для сприйняття та реалізації через необхідність групування значної кількості різновидів робіт і застосування показників складності, які можуть бути невірно визначені за супутніми параметрами.

Таким чином постає актуальність розробки системи показників, які характеризуватимуть основні та додаткові робочі процеси в організації, схваленої за Part-145, будуть простими з точки зору збору даних, обрахунків та інтерпретації.

Передбачається, що дана система сприятиме оперативному моніторингу поточних завдань, результативності персоналу і виявленню помилок. Також вона повинна бути гнучкою для адаптації до введення покращень у процеси діяльності організації.

Висновки до розділу 1

Роль організації, схваленої за Part-145, є однією з ключових у процесі підтримання льотнопридатного стану ПС, а отже й на БП.

Аналіз літературних джерел і статистичних даних вказує на те, що в процесі розвитку авіабудування і супутніх процесів авіаційної діяльності було вирішено переважну більшість технічних аспектів, що впливають на БП. Також вирішення технічних задач, в деякій мірі, забезпечило зниження впливу ЛФ при ТО ПС [5].

Розгалуженість і взаємопов'язаність процесів авіаційної діяльності вимагає ретельної підготовки робіт з ТО, зважаючи на обмеженість проміжків часу у графіку рейсів ПС і необхідність координування дій з іншими службами. Саме тому організаційним питанням і всебічним узгодженням приділяється така велика увага [21]. За результатами розслідувань АП на території України, 26 % рекомендацій стосувалось усуненню недоліків організаційних робіт. Серед загальної кількості рекомендацій щодо покращень діяльності організацій з ТО 25 % також висувались до організації процесів [14].

Вказана кількість зауважень свідчить про неузгодженість взаємодій, можливу не тільки між персоналом з ТО, а й між представниками підрозділів та служб, що може поширюватись як на окрему організацію, так і в межах аеропорту і навіть, на міжнародному рівні. Таким чином, постає необхідність загальносистемного вирішення питань щодо комунікацій, взаємозв'язків правил, процедур і можливостей забезпечити їх своєчасність та ефективність. Навіть у КУБП загальносистемні рішення завдань з БП наразі визнано в якості пріоритетного напрямку (загальносистемна ера) [13].

Ефективному вирішенню питань загальносистемного характеру сприяє впровадження СМЯ діяльності організації. Через те, що принцип управління якістю із застосуванням циклу Демінга є універсальним, не суперечить особливостям діяльності організації, схваленої за Part-145, здатний охопити усі процеси, доцільним є застосування стандартів на його основі для розробки та реалізації заходів в рамках СЯ. Також, згідно з рекомендацією КУБП, планується інтегрована система стандартів з метою кращого охоплення діяльності організації.

Аналіз методів оцінювання ефективності діяльності організації з ТО, запропонованих у наукових роботах [3, 17-19, 23], дозволив виявити обмеженість показників характеристик внутрішніх процесів. Це зумовлює ускладнення процесу виявлення впливу окремих факторів на результативність діяльності через можливості прояву суб'єктивних міркувань з боку керівників різних рівнів.

Показники діяльності персоналу є важливою складовою загальної системи методів оцінювання процесів в організації, схваленої за Part-145. За їх допомогою можна виявити здібності молодих спеціалістів, розробити систему підвищення кваліфікації кадрів для планування розвитку й розширення діяльності, сформувати дієву ланку наставників з відповідним корегуванням їх робочого навантаження.

Таким чином, виникає потреба детального розгляду створення можливостей моніторингу внутрішніх процесів організації.

В рамках моделі організації, схваленої за Part-145, що розглядається у дипломній роботі, пропонується приділити особливу увагу наступним питанням:

- зниження можливостей неоднозначного оцінювання діяльності організації у процесі внутрішніх та зовнішніх аудитів;
- створення ефективної моделі висвітлення основних питань, пов'язаних із проявами ЛФ у робочих процесах.
- запобігання незаконному обігу запасних частин у процесах діяльності організації з ТО ПС.

2 ГАРМОНІЗАЦІЯ ДОКУМЕНТООБІГУ В ОРГАНІЗАЦІЇ, СХВАЛЕНІЙ ЗА PART-145

Згідно з міжнародною термінологією СМЯ є частиною загальної системи менеджменту організації, спрямована на досягненні нею результатів згідно з метою в області якості. Власне мету в області якості, доповнюють пріоритети, пов'язані з розвитком, фінансуванням, рентабельністю, охороною навколишнього середовища, дотримання заходів безпеки та охорони праці, промисловою безпекою [7].

Загальне ускладнення і значне прискорення виробничих процесів, розвиток засобів автоматизації й роботизації у різних сферах виробництва зумовлюють підвищення рівня кількості взаємодій між усіма складовими системи SHELL [5]. У такий спосіб частіше проявляються невідповідності, а отже, з'являються передумови для прояву помилок [7, 25].

Спроби покращити умови діяльності персоналу, а також створити механізм попередження та/або контролю певного процесу за допомогою новітніх технічних засобів призвели до того, що людина все частіше покладається на них і втрачає готовність до непередбачуваних ситуацій [25].

2.1 Принципи розробки та впровадження дієвої системи менеджменту якості

Поява низки стандартів, які стосуються різних аспектів діяльності організації (екологія, охорона праці, захист інформації, ведення документообігу тощо), дозволяє охопити перелік специфічних питань, розробити процедури, що забезпечать керування діяльністю в нормальних умовах, контролювання параметрів процесу з метою недопущення порушень, порядок дій на випадок позаштатних ситуацій або аварій [7].

Одним з помилкових міркувань щодо розробки СМЯ згідно кількох стандартів є необхідність дублювання значного переліку документів. Формальний підхід та локальний розгляд аспектів діяльності організації зводять нанівець переваги від впровадження СМЯ [7]. У разі формування ІСМ, оптимізується документообіг, покращується усвідомлення колективу щодо проблем в

організації, з'являється можливість виправлення більшості невідповідностей за допомогою достатньо простих методів. Крім того, скорочуються витрати ресурсів (кошти, час) під час проведення аудитів [7].

Чинні версії стандартів, що розглядаються у дипломній роботі, мають структуру, яка сприяє їх інтеграції завдяки подібним елементам. Інтеграція створює основу для планування і розподілу ресурсів, визначення загальних пріоритетів, оцінювання загальної ефективності організації.

Також успішності застосування міжнародних стандартів у практиці організації, схваленої за Part-145, сприяє використання трьох аксіом Демінга:

I. Будь-яка діяльність може розглядатись подібно до технологічного процесу і тому може бути покращена (розповсюджується на всі види діяльності для забезпечення процесу і досягнення бажаного результату);

II. Виробництво повинно розглядатись у якості системи, що має стабільний і нестабільний стан (вирішення переліку визначених завдань недостатньо без змін у самій системі);

III. Вище керівництво компанії повинно у всіх випадках брати на себе відповідальність за її діяльність (принцип лідерства, зміни починаються з індивіда) [7].

Дві перші аксіоми стосуються управління процесами діяльності. З них Демінгом було сформовано чотирнадцять принципів:

1. Постійна мета компанії – покращення якості продукції та послуг.
2. Прийняти безумовну неприпустимість невідповідностей, затримок, простоїв, помилок, дефектів. Відповідальність покласти на керівництво.
3. Виключити масовий контроль якості шляхом недопущення дефектів.
4. Не закуповувати складові за найнижчою ціною без оцінки їх якості.
5. Покращувати кожен процес з метою підвищення якості продукції, працездатності, зменшення витрат.
6. Навчати для всіх співробітників.
7. Використовувати нових методів керівництва. Зміна ролі керівника з настановної та караючої на навчальну, підтримуючу. Таким чином керівництво допомагатиме співробітникам працювати краще.

8. Створити в колективі простір довіри та спокою шляхом подолання стереотипів і страхів.

9. Долати бар'єри між підрозділами, підтримувати ефективну комунікацію.

10. Відмовитись від лозунгів та пропозицій, що не підкріплюються конкретними діями.

11. Використовувати перевірені обґрунтовані кількісні норми та систему постановки завдань з урахуванням можливостей співробітника.

12. Підтримувати усвідомлення співробітниками значущості і рівня виконуваних завдань. Цінності в якості спеціаліста.

13. Підтримувати і схвалювати прагнення співробітників до навчання та підвищення кваліфікації.

14. Визнати прихильність та обов'язки керівництва щодо якості [7].

Вони лягли в основу типового змісту міжнародних стандартів, а також настанов з їх впровадження. Успішна практика впровадження СМЯ базується на розумінні й прийнятті вище зазначених принципів.

Для організації, схваленої за Part-145, впровадження ІСМ означає приведення процедур і практики роботи до зручного способу, що використовується у міжнародному співробітництві, результативність та доведеність під час демонстрації можливостей забезпечення якості послуг, ефективні програми розвитку, ідентифікацію та конкретизацію процедур і алгоритмів процесів управління на основі якості (у багатьох значеннях) [26].

2.2 Фактори, які ускладнюють впровадження системи менеджменту якості у сфери авіаційної діяльності

Слід зазначити, що процеси діяльності авіаційної галузі підпорядковуються дії низок документів на міжнародному, національному та галузевому рівнях. Необхідність дотримання правил і процедур як всередині організації так і під час зовнішніх взаємодій зумовлена необхідністю забезпечення рівноправності, одноманітності і взаємоповаги між їх учасниками [26].

Середньостатистична людина не завжди в змозі постійно вільно оперувати великим об'ємом інформації організаційного характеру і одночасно виконувати досить складні функціональні обов'язки. Між тим, існуюча система регулювання, побудована ІСАО, є досить дієвою, що створює певні ускладнення для впровадження СМЯ.

Для переважної більшості спеціалістів (як персоналу, так і керівників різного рівня) характерні сумніви щодо можливостей покращити процес, який вже діє і приносить певний результат [25]. З іншого боку виникають міркування про доцільність розширення документообігу шляхом опису ніби то очевидних речей, а також очікування підвищених вимог чи впровадження складних радикальних рішень [26, 27].

За результатами аудитів організацій, сертифікованих за ISO 9000 різних редакцій, спостерігаються наступні тенденції:

- Використання документів сторонніх сертифікованих компаній у якості прикладу без урахування індивідуальних особливостей організації;
- Погляди на документацію, що використана у якості прикладу, як на досконалу;
- Отримати сертифікат відповідності «будь-якою ціною»;
- Виключення переважної більшості персоналу з процесів опанування СМЯ (спонукання виконувати незрозумілі процедури без пояснень, неуважність до пропозицій та зауважень);
- Прорахунки у структурі організаційного керування, небажання зміни діючого порядку [7, 27].

Деякі з перелічених тенденцій можуть бути присутніми фрагментарно або накладатись і підсилювати негативний ефект.

Однак, впровадження дієвої ІСМ не гарантує подолання усіх проблем або ускладнень у діяльності організації. Особливості методів управління, вимоги до персоналу, фактори робочого середовища й ситуативний збіг обставин завжди породжуватиме непередбачувані події з різними наслідками [7, 27].

Дієвими способами покращення у переважній більшості аспектів діяльності організації є зменшення невиправданих втрат (сировини, часу, коштів), визнання помилок (наявності проблем) та прагнення їх подолання у розумні терміни прийнятним способом.

2.3 Досвід застосування інтегрованих систем управління

Реалізація системного підходу й формування ІСМ дозволяє організаціям зі складною структурою забезпечити досягнення певної ефективності діяльності, зниження ризиків, формування стратегії розвитку завдяки елементам, наведеним на рисунку 2.1 [7].



Рисунок 2.1 – Основні елементи СМЯ

З метою ілюстрації результатів впровадження ІСМ було обрано приклад організації у технічній сфері за наступними критеріями:

- Наявність ІСМ за стандартами ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001:2015;
- Масштабність виробничих процесів;
- Технологічність виробничих процесів;

- Рівень техніки продукції;
- Розвиток виробництва та партнерської мережі;
- Розміри грошових інвестицій.

У таблиці Б.1 додатку Б наведено опис гігафабрик корпорації «TESLA» за узагальненими критеріями. Також у даній таблиці міститься характеристика організацій, схвалених за Part-145 для кращого опису відмінностей та обґрунтування вибору основних напрямків для подальшого розгляду [28, 29].

За даними таблиці Б.1 можна зробити наступні висновки:

- Виробничі процеси гігафабрик корпорації «TESLA» більш впорядковані за рахунок повторюваності операцій та застосування механізованих і автоматизованих засобів, у той час як діяльність в організації з ТО ПС є більш хаотичною [21, 24, 29];
- Загальні умови діяльності гігафабрик корпорації «TESLA» є більш уособленими та регулюються меншою кількістю нормативних документів міжнародних організацій (у першу чергу внутрішня політика компанії). Що стосується організацій, схвалених за Part-145, їхня діяльність регулюється на міжнародному, регіональному та національному рівнях, а виробничі процеси інтегровані у загальну схему забезпечення польотів [21, 24, 26];
- Застосування роботизованих виробничих ліній знижує цінність кадрів для роботодавця, спрощує відбір кандидатів для підвищення, не вимагає значних витрат на навчання і підтримання потрібної кваліфікації [28]. Між тим, зростає цінність персоналу з обслуговування зазначених видів техніки, а помилка або некоректні дії з попередньої підготовки або регулювання призводить до суттєвих порушень виробничого процесу і великих збитків. В таких випадках легше встановити причетність помилки через обмеженість доступу й наявності засобів збору даних (відеоспостереження, інформації з контрольних приладів тощо).

Якщо результативність виробничих процесів залежить від діяльності персоналу, керівництву організації потрібно застосовувати додаткові методи управління персоналом з метою зниження небажаних особистісних проявів, підтримувати і розвивати потрібні знання і навички співробітників, сприяти

моральній задоволеності від їх діяльності. Цінність кадрів при цьому значно зростає не тільки у грошовому, а й в моральному еквіваленті.

За допомогою таблиці Б.1 додатку Б виділяємо наступні проблеми, що потребують вирішення з урахуванням загальних обставин [3, 21, 24]:

- Вплив людського фактору на процеси ТО ПС та їх компонентів;
- Можливості неоднозначного оцінювання діяльності організації у процесі внутрішніх та зовнішніх аудитів;
- Запобігання незаконному обігу запасних частин у процесах діяльності організації з ТО ПС.

Впровадження ІСМ та ефективних методів управління дозволяє суттєво покращити узагальнені показники діяльності підприємства завдяки цілеспрямованому вирішенню проблемних питань. На гігафабриках корпорації «TESLA», у наведеному прикладі, діє ІСМ з застосуванням трьох універсальних стандартів. Подібну систему, з використанням стандартів минулих редакцій, намагались розробити й для учасників авіаційної галузі. Аналіз впроваджених СМЯ показав, що деяким важливим аспектам діяльності було приділено недостатньо уваги [19, 27].

2.4 Обґрунтування вибору стандартів для інтегрованої системи менеджменту якості організації

2.4.1 Передумови розробки стандартів серії SAE AEROSPACE 9100

Тенденція до масового впровадження СМЯ в більшості сфер виробництва та надання послуг спостерігається приблизно з початку тепершнього сторіччя [7, 27]. З тих пір авіаційній діяльності процеси взаємодій та процедури забезпечення БП значно ускладнились. Неоднорідність об'єктів регулювання авіаційної сфери зумовила необхідність адаптації положень стандартів серії ISO 9000 та, пов'язаних з діяльністю організацій, державних нормативних документів, принципів, норм, процедур. Отже виникла потреба у розробці спеціалізованого стандарту.

У 2009 році було випущено першу редакцію стандартів серії SAE AEROSPACE 9100 (наразі чинна редакція 2018 року, кожен з документів

проходить низку ревізій в залежності від потреб корегування та доповнення, тому літери ревізій можуть відрізнятися) [8].

Структура стандартів SAE AEROSPACE 9100 (далі AS 9100) містить в собі наступні документи [8]:

– Стандарт 9100 «Вимоги до постачальників аерокосмічної та оборонної галузей» (для виробників матеріалів, розробників агрегатів та компонентів, розробників типів ПС);

– Стандарт 9110 «Вимоги до організацій з технічного обслуговування аерокосмічної техніки» (для організацій з ТО);

– Стандарт 9120 «Вимоги до дистриб'юторів продукції аерокосмічної та оборонної галузей»;

– Стандарт 9101 «Вимоги до аудиту для авіаційних, космічних та оборонних організацій»;

– Близька двадцяти керівництв і настанов, що відображають специфіку діяльності організацій авіаційної сфери [8].

Структура даної групи стандартів подібна до ISO 9000, але контекст організації розглядається як «поєднання внутрішніх та зовнішніх факторів і умов, які можуть вплинути на досягнення мети організації та її поведінку стосовно зацікавлених сторін» [8, 26, 30], тобто, передбачається, що організація, про яку йдеться, є часткою великої системи. Результати діяльності учасників цієї системи є взаємопов'язаними та взаємозалежними. Кожна організація-учасник повинна постійно аналізувати свій стан, враховувати пов'язані з ним ризики й можливості для формування стратегії розвитку. Власне самі отримані результати підлягають постійному моніторингу й корекції [8, 31, 32].

Також у даних стандартах використовуються поняття «спеціальні вимоги», «ключові характеристики», «критичні елементи», які дозволяють акцентувати увагу та застосовувати певні методи управління з метою досягнення відповідності вимог, що пред'являються не тільки партнерами, а й нормативною документацією різних рівнів. У пунктах, що стосуються управління також враховано особливості документообігу, передачі робіт, заходів з контролю [8, 31, 32].

2.4.2 Спільні та відмінні риси стандартів ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001:2015, ISO:IEC 31000:2019 та AS 9100 (9110, 9120):2018

Практика ефективного впровадження ІСМ, значна кількість задіяного персоналу та доведений вплив на навколишнє середовище вказують на доцільність її застосування для сфер авіаційної діяльності, зокрема для організації, схваленої за Part-145. При цьому слід обрати перелік стандартів для забезпечення необхідної та достатньої наповненості СЯ. У переліку стандартів, спеціалізованих за видами діяльності можна побачити розробки не тільки для виробництва та послуг, а й з документообігу та захисту інформації (ISO 15489, ISO 27000 відповідно), оцінки відповідності (ISO 17000) та інші [33], але не слід включати до ІСМ всі одразу. Застосування кожного стандарту вимагає певного досвіду згідно його поширення в організації та розуміння у яких саме сферах слід зосередити увагу [7, 27]. Також слід застосовувати чинну редакцію стандарту через певні відмінності з попередніми.

З метою гармонізації національного законодавства ДП УкрНДНЦ відповідними наказами вводить в дію національні стандарти, гармонізовані до міжнародних нормативних документів, зокрема №379 від 24 жовтня 2018 року прийнято вперше ДСТУ EN 9100:2018 «Системи управління якістю. Вимоги до організацій авіаційної, космічної та оборонної галузей». Переважна більшість міжнародних стандартів у актуальних редакціях є чинною на території України [15].

У даній дипломній роботі пропонується розглянути спільні та відмінні риси стандартів ISO 9001:2015 «Системи менеджменту якості», ISO 45001:2018 «Охорона праці та техніка безпеки», ISO 14001:2015 «Системи екологічного менеджменту», ISO:IEC 31000:2019 «Ризик менеджмент» та AS 9100 (9110, 9120):2018 з метою формування інтегрованої СМЯ з їх застосуванням [8, 33-40].

Якщо необхідність впровадження ISO 9001:2015, ISO 45001:2018 та ISO 14001:2015 не викликає сумнівів, зупинимось на доцільності застосування, ISO:IEC 31000:2019 для діяльності організації, схваленої за Part-145.

Стандарт ISO:IEC 31000:2019 «Ризик менеджмент» було випущено вперше

у 2009 році. Його поява обумовлена різким збільшенням критичних поєднань подій внаслідок швидкого розвитку технологій, непередбачуваних наслідків їх впливу на життя людини та середовище. Інтенсифікація процесів взаємодій та зростаюча залежність людини від різноманітних технічних засобів привернула увагу спеціалістів з усіх сфер діяльності. Таким чином до редакцій більшості стандартів, починаючи з 2015 року почали додавати пункти, пов'язані з ризиками і все частіше застосовують вислів «ризик-орієнтоване мислення» [33, 40].

Досвідчені фахівці-аудитори за ISO:IEC 31000 визнають, що за основу розробки було прийнято КУБП, але методи оцінки ризиків суттєво розширені для забезпечення вирішення задач в усіх сферах діяльності.

Також до розгляду приймаються три стандарти з переліку AS 9100 (9110, 9120):2018 з метою визначення можливостей регулювання проблемних питань в організації, схваленій за Part-145 за його допомогою [35-37].

Порівняння структур стандартів наведено в таблиці Б.2 додатку Б. Особливості структур стандартів, що розглядаються, наведено на рисунку 2.2.

За даними таблиці Б.2 можна зробити наступні висновки:

– У стандартах, які розглядаються, застосовано на процесний підхід, цикл Демінга, є пункти щодо лідерства, мислення, заснованого на оцінці ризиків, а також, передбачено інтеграцію з іншими стандартами в єдину систему менеджменту [33];

– Стандарти ISO 9001:2015, ISO 45001:2018 та ISO 14001:2015 дозволяють розробити ІСМ для широкого кола компаній, бо не містять пунктів щодо конкретики їхньої діяльності. Таким чином відкривається широкий діапазон як для детального аналізу будь-якого виду діяльності, так і для недостатнього охоплення робочих процесів [34, 38, 39];

– Стандартами ISO 45001:2018 та ISO 14001:2015 передбачено визначення сфер застосування згідно специфіки діяльності організації, аудит із застосуванням нормативних документів згідно національного та галузевого законодавства, оцінку відповідності показників нормам, викладеним у даних документах [38, 39];

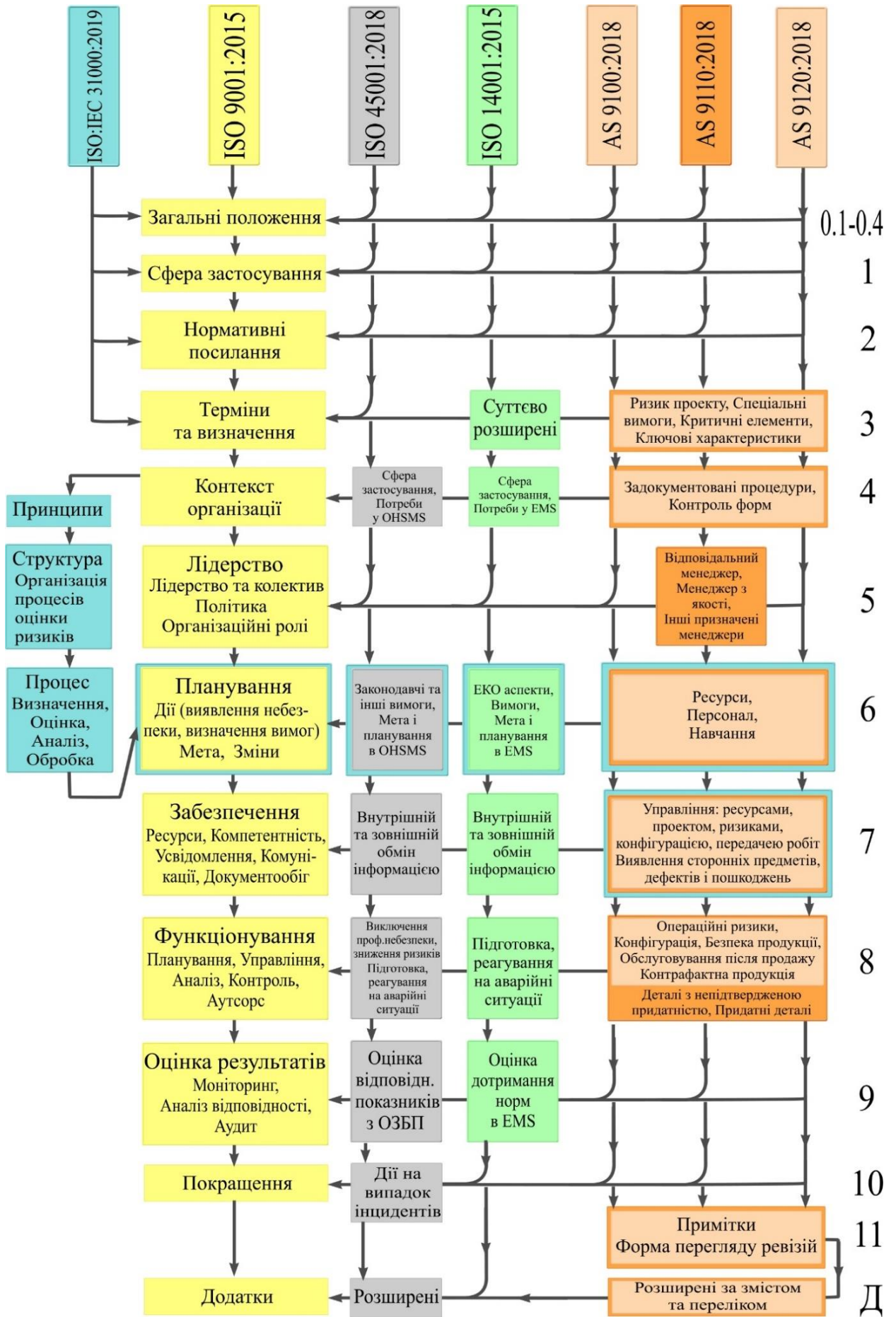


Рисунок 2.2– Структури досліджуваних стандартів

– Стандартами ISO 45001:2018 та ISO 14001:2015 передбачено залучення всіх співробітників у процеси впровадження, консультації щодо покращень, підтримання діяльності СМЯ [38,39];

– Стандарт ISO:IEC 31001:2019 є спеціалізованим та має суттєві відмінності основних пунктів структури. Він може бути застосованим у якості додаткового засобу для оцінки ризиків та можливостей згідно пунктів 6 інших стандартів, що розглядаються [40];

– Пунктом 5 стандарту ISO:IEC 31001:2019 особливості впорядкування процесів оцінки ризиків, а також передбачено, що запропоновані покращення (фактично ступінь прийнятності або превентивні дії) розглядатимуться не уособлено, а з точки зору впливу на організацію в цілому [40];

– Пункт 6 стандарту ISO:IEC 31001:2019 присвячений процесам визначення, обробки ризиків. Пропонується кілька десятків методів, які дають можливість отримати кількісні або якісні показники в якості основи для прийняття подальших рішень [40];

– Запропоновані пунктом 6 стандарту ISO:IEC 31001:2019 методи можуть бути застосовані у різних сферах діяльності з використанням в якості системи перехресної оцінки або уособлено. Слід зазначити, що від вибору методу залежать витрати ресурсів на процес оцінки ризиків та повнота отриманих даних. Для різних сфер діяльності рекомендовано певні методи оцінки та обробки ризиків [40];

– Стандарти серії AS 9100:2018 мають структуру дуже подібну до ISO 9001:2015, але більш розширену та конкретизовану в деяких пунктах (уточнення щодо управління операційними ризиками, конфігурацією, безпекою продукції, обслуговування після продажу, протидії поставок контрафактних запчастин) [8, 35-37];

– Особливістю групи стандартів серії AS 9100:2018 є розширений перелік та зміст додатків, а також, наявність форми перегляду ревізій аналогічно до більшості документів авіаційної сфери [8, 35-37]. Таким чином забезпечується більша гнучкість і здатність адаптації стандартів до особливостей та потреб галузі теперішньому часі;

– Стандартом AS 9110:2018, на додаток до вище зазначених особливостей серії, має додаткові пункти щодо організаційних ролей, а саме, призначення низки менеджерів для керування робочими процесами [8]. Це пов'язано з тим, що більшість організацій, схвалених за Part-145, є структурними елементами авіакомпаній, здійснюють ТО згідно додатку до схвалення, яким регламентовано дозволи та обмеження діяльності. Таким чином, важливо забезпечити належну увагу до специфічних взаємопов'язаних процесів [30, 31];

– Стандартом AS 9110:2018 передбачено наявність процедур, що стосуються деталей з непідтвердженою придатністю, пошкодженнями, застосуванням придатних деталей.

Особливості структури та змісту стандарту AS 9110:2018 максимально повно відображають особливості діяльності організацій, схвалених за Part-145, тому надалі стандарти AS 9100:2018 та AS 9120:2018 детально не розглядатимуться.

2.4.3 Особливості стандарту AS 9110:2018 та переваги застосування

Для даного стандарту характерні чіткіші та жорсткіші вимоги щодо відповідності (у порівнянні з ISO 9001:2015 ISO 45001:2018 та ISO 14001:2015), адже організації з ТО посідають важливе місце у процесі підтримання льотної придатності ПС. Дано настанови щодо розподілу обов'язків та призначення керівників, передачі робіт, контролю стану власності експлуатанта.

Особлива увага приділяється боротьбі з контрафактною продукцією пошуку та запобіганню пошкодженню деталей, вузлів та компонентів ПС, які можуть трапитись у процесі експлуатації та обслуговування і вплинути їх льотнопридатний стан [31, 32]. При цьому використовується акронім «FOD» у двох значеннях: Foreign Object Damage (пошкодження стороннім предметом); Foreign Object Debris (уламки сторонніх предметів) [36]. Таким чином передбачається створення спеціальної програми з виявлення будь-яких об'єктів чи обставин, що можуть стати причиною пошкодження й вплинути на БП.

Переваги застосування даного стандарту наведені на рисунку 2.3.

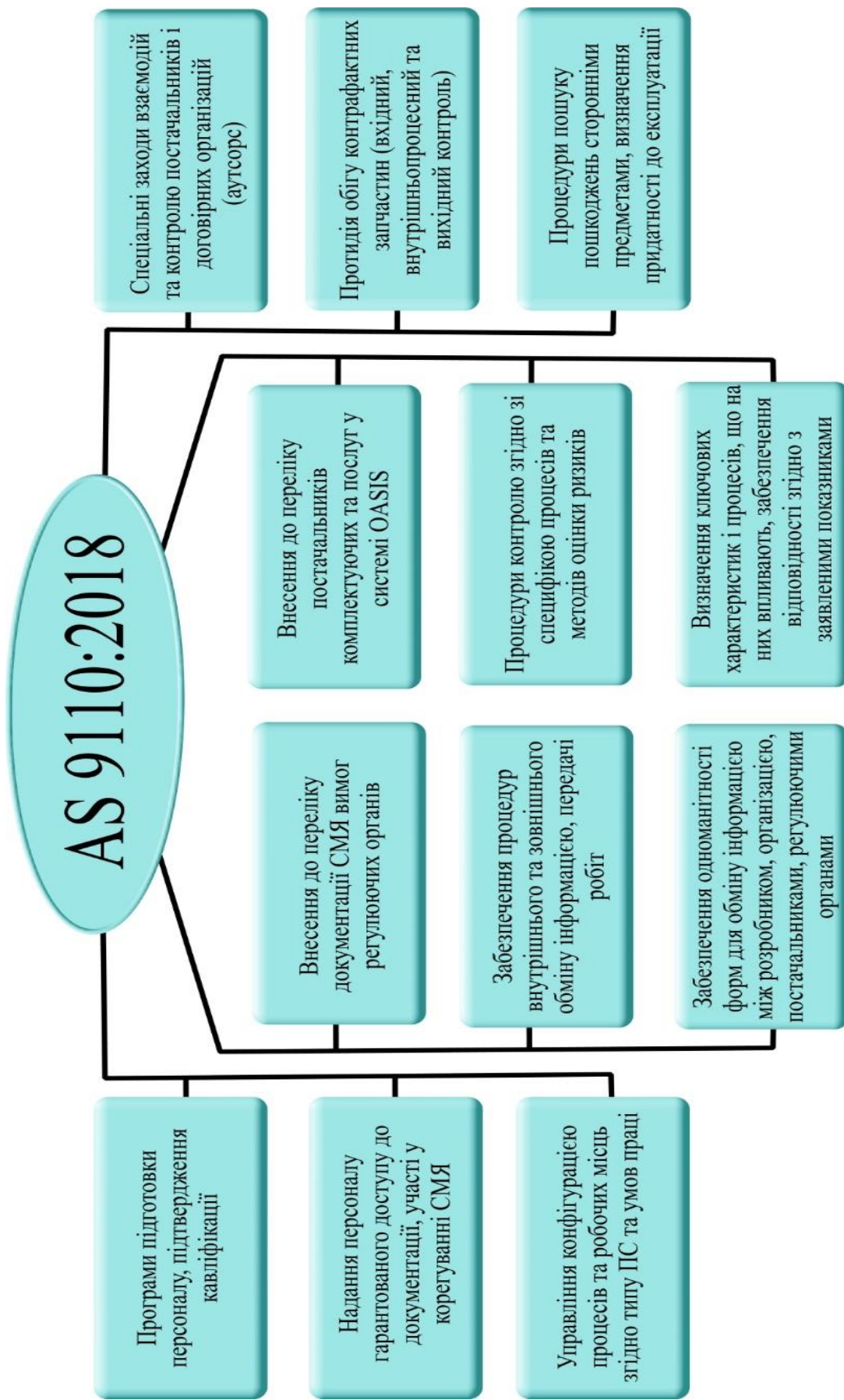


Рисунок 2.3— Переваги застосування стандарту AS 9110:2018 для організації з ТО ПС

Серед наведених переваг (рисунок 2.3) слід відмітити реєстрацію у міжнародній системі OASIS. Внесення організації в перелік постачальників послуг полегшує пошук партнерів, обмін інформацією (оформлення згідно відповідних керівництв, що входять до переліку AS 9100), підписанню договорів. Також це позитивно впливає на рівень довіри споживачів послуг [8, 31, 32].

Даним стандартом також вимагається наявність процедур управління конфігурацією робочих місць та процесів, зважаючи на особливості умов праці, особливо поза фіксованим місцезнаходженням [8].

2.4.4 Обґрунтування необхідності застосування стандарту ISO:IEC 31000:2019 процедур оцінки ризиків діяльності організації

Так як авіаційна діяльність являє собою сукупність інтенсивних взаємопов'язаних процесів, що відбуваються в певний момент часу, існують можливості реалізації загроз і ризиків різного походження. Більшістю документів ICAO та інших міжнародних організацій регламентується діяльність учасників авіаційної сфери з метою створення простору для безпечної діяльності. Однією з важливих переваг СМЯ є аналіз та покращення взаємодій, що також спрямовано на зменшення виникнення позаштатних ситуацій або готовність до них [27, 40].

Разом із тим, нормативні документи або СМЯ не забезпечують повноту захисту процесів від загроз та ризиків. Прикладами цього можуть бути факти виникнення позаштатних ситуацій та аварій, реалізації кібернетичних атак, терористичних актів.

Для безпечного здійснення функцій в організаціях з ТО необхідно враховувати не тільки погодні, часові або технічні фактори, а й природні явища (повені, урагани, виверження вулканів), економічні, політичні та інші глобальні процеси.

Період від початку пандемії COVID-19 та до кінця першої хвилі карантинних заходів супроводжувався низкою подій, що продемонстрували неготовність галузі до забезпечення бар'єрних функцій проти поширення коронавірусу, стійкості до змін фінансового становища, відсутності механізмів забезпечення належної консервації значної частини авіапарку, що може негативно

позначитись на льотнопридатному стані ПС [41].

Так як вартість послуг із забезпечення стоянки може сягати кількох сотень доларів за годину, в залежності від об'ємів потрібних робіт, переважна більшість експлуатантів суттєво обмежували простій ПС, а отже не мали баз для наземного розміщення авіапарку.

Через швидкі заходи з обмеження переміщень ПС та екіпажі були вимушені затримуватись у пунктах поточного приземлення, що створювало незручності для людей та наступні негативні явища для БП:

- Зберігання ПС на імпровізованих стоянках з сумнівною надійністю швартовки та погодних умовах, що сприяють негативним явищам (поява та скупчення конденсату, корозія, розмноження бактерій, потрапляння комах або пилу до систем та/або механізмів) [42];

- Обслуговування ПС організаціями, що мають низький рівень довіри експлуатантів (необхідність ретельних перевірок та/або виправлення невідповідностей ТО) [11, 41, 42];

- Необхідність підписання договорів на обслуговування ПС за прискореними процедурами та обмеженими можливостями перевірки відповідності [11, 41, 42];

- Обмеження можливостей контролю повноти ТО на відстані через недоліки процедур, недостатню кількість персоналу відповідної кваліфікації.

Зміни попиту на авіаперевезення, ефективність використання сучасних ПС, труднощі забезпечення ТО парку старіючої техніки створюють передумови для прискорення виведення її з експлуатації після тривалої консервації [11, 41].

Повернення до експлуатації основного складу ПС після зберігання на імпровізованих стоянках також потребує розширення переліку процедур з перевірки ТС, збільшення обсягів витрат ресурсів в тому числі й у людино-годинах. Подібні заходи спрямовані на виявлення можливих помилок, запобігання розвитку прихованих відмов та дефектів.

Рекомендації щодо вирішення питань безпеки авіаційної діяльності в умовах COVID-19 були розроблені за кілька місяців та здебільшого стосувались

забезпечення бар'єрних функцій. Можливості оцінки ризиків, запропоновані КУБП, були дещо обмежені у порівнянні з методиками, викладеними у доповненні до стандарту ISO:IEC 31001:2019 [11].

Зважаючи на болючий досвід отриманий під час першої хвилі карантних заходів, пов'язаних з COVID-19, своєчасність оцінки ризиків нині посідає особливе місце для учасників авіаційної діяльності, зокрема організацій з ТО [41, 42].

Переважає більшість ризиків повинна бути оброблена заздалегідь з метою зменшення їх проявів та наслідків. Через обмежену кількість методів, запропонованих ICAO, та відсутність методичного забезпечення у складі універсальних стандартів і AS 9100, які було проаналізовано у пункті 2.4.2, застосування стандарту ISO:IEC 31001:2019 в ICM діяльності експлуатантів та організацій з ТО є цілком виправданим.

2.5 Нормативно-правове регулювання діяльності організації з технічного обслуговування повітряних суден та їх компонентів

З метою забезпечення одноманітності функціонування й належного рівня БП діяльність організації з ТО підпорядковується низці нормативно-правових актів, правил та процедур, прийнятих на національному і галузевому рівнях відповідно до SARP's міжнародних організацій [1, 5]. Крім того на її діяльність впливає технічний рівень парку ПС, що обслуговуються (особливості типу ПС, стратегія обслуговування, необхідна інфраструктура)є

Так як процеси авіаційної діяльності є взаємопов'язаними та взаємозалежними, дотримання вимог нормативних документів є запорукою безперешкодного, своєчасного, безпечного співробітництва як на національному, так і на міжнародному рівнях [1, 5].

Саме тому в процесі формування та впровадження ICM збереження й підтримання порядку, встановленого нормативними документами, є обов'язковим. Отже, постає необхідність детального розгляду впливу відповідних документів на процеси діяльності організації ТО ПС.

2.5.1 Місце організації з технічного обслуговування в загальній структурі авіаційної діяльності

Авіаційна діяльність являє собою економетричну систему, суб'єкти якої взаємодіють на матеріальному, інформаційному та фінансовому рівнях. Взаємодії здійснюються в рамках правил і процедур, встановлених на міжнародному, державному та галузевому рівнях, підкріплених відповідними документами для внутрішнього обігу в організаціях. Таким чином забезпечується одноманітність процесів співпраці і можливість дотримання належного рівня БП у будь-якій точці світу [1]. Складність і багатоланковість взаємодій суттєво ускладнює сприйняття загальної поточної ситуації [3]. З метою деталізації розгляду процесів авіаційної діяльності прийнято виділити структурні елементи й встановити між ними рівні зв'язків, подібно до схеми на рисунку 2.4.



Рисунок 2.4– Взаємозв'язки процесів авіаційної діяльності

Дана схема (рисунок 2.4) дозволяє зрозуміти масштабність кожної ланки, залежність і ступінь накладання процесів для забезпечення реалізації функціонування системи в цілому.

Відповідно до Чиказької конвенції по цивільній авіації, національне законодавство України повинно бути гармонізованим до рекомендацій ІКАО шляхом введення в дію нормативно-правових актів, що видаються ДАСУ. В рамках

державного регулювання сертифікації підлягають експлуатанти, аеропорти, організації з ТО ПС та їх компонентів, навчальні заклади, підприємства-виробники запчастин, компонентів та витратних матеріалів тощо [5].

Інформаційний обмін між учасниками авіаційної діяльності та регулюючими органами регламентовано ДАСУ. Вони здійснюються у щільному робочому графіку і пов'язані з певними об'ємами важливих даних. Слід зазначити, що об'єми інформації збільшуються лавиноподібно (зростання кількості ПС, розширення географії польотів, моніторинг роботи систем ПС в процесі польоту, супутній документообіг, дані з великим терміном зберігання). Таким чином постає необхідність вживання додаткових заходів з уніфікації документованих форм, впорядкування, збору, обробки інформації, її зберігання й захисту [1, 6, 24].

Інформаційні та організаційні взаємодії суб'єктів авіаційної сфери наведені на рисунку 2.5.

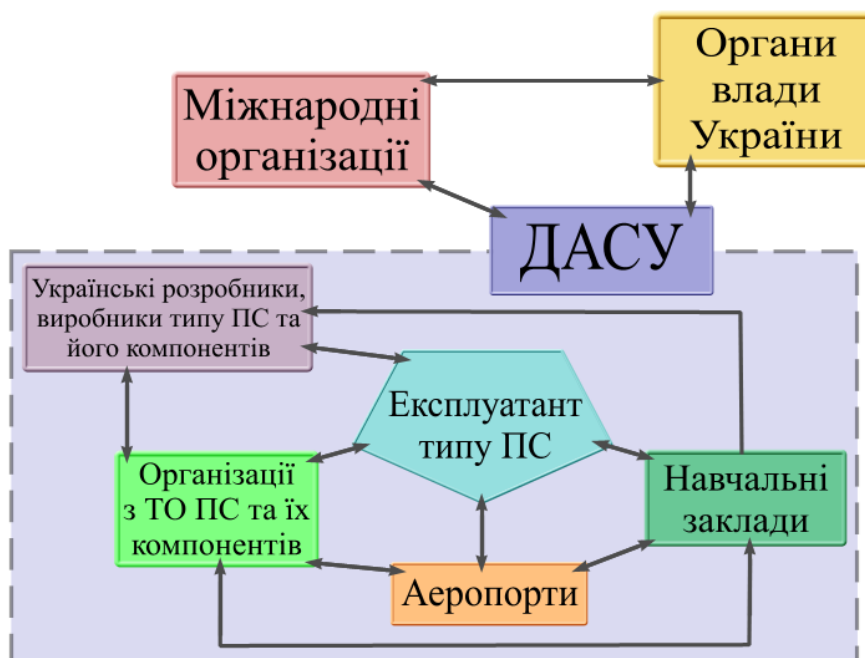


Рисунок 2.5– Організаційні та інформаційні взаємодії між основними суб'єктами авіаційної діяльності

Не дивлячись на те, що на рисунку 2.5 процеси представлені дещо уособлено, насправді взаємодії відбуваються з високою інтенсивністю як на внутрішньому так і на міжнародному рівнях.

2.5.2 Нормативно-правове регулювання авіаційної діяльності в Україні

На території України розташовано шість міжнародних аеропортів (м. Київ 2, м. Львів, м. Одеса, м. Дніпро, м. Харків) та низка місцевих за допомогою яких забезпечуються внутрішні та міжнародні авіаперевезення. Експлуатантами ПС є авіакомпанії, що здійснюють пасажирські та вантажні перевезення (Ukraine International Airlines, WINDROSE, Sky UP, Azur Air Ukraine та інші), перевезення вантажів на нерегулярній основі (Antonov Airlines, Fly Sky Airlines, VULKAN AIR, Z-Avia та інші), навчальні заклади з підготовки пілотів (Льотна академія Національного авіаційного університету, «Льотна школа «Кондор»», «Чернігівська вища авіаційна школа» та інші), суб'єкти господарської діяльності, спортивні товариства, приватні особи. З даними ДАСУ станом на листопад 2020 року, на території України зареєстровано 897 ПС українських та іноземних власників [16].

Також на території України виконуються рейси іноземних авіакомпаній на ПС різних типів, що також обслуговуються в аеропортах організаціями, схваленими за Part-145 на умовах догорів, якими передбачено певні об'єми робіт.

Порядок експлуатації повітряних суден регулюється Додатком 6 Чиказької конвенції. У разі введення до авіапарку орендованого ПС, воно повинно бути вписаним в сертифікат експлуатанта. Згідно Додатку 8 до Чиказької конвенції, відповідальність за льотнопридатний стан ПС несе експлуатант [5].

Так як авіаційний транспорт пов'язаний з небезпекою для людей, ПС, наземних і матеріальних об'єктів та навколишнього середовища, БП приділяється всебічна увага. Обов'язкові заходи з БП прописані у Додатку 19 до Чиказької конвенції та КУБП ІКАО (Doc. 9859) [13].

Процес підтримання ЛП є важливою та невід'ємною частиною БП. Слід зазначити, що експлуатація ПС може тривати десятки років, і тому важливу роль відіграють успішні взаємодії між експлуатантом, організацією з ТО й розробником. Через те, що учасники взаємодій можуть здійснювати діяльність на територіях різних держав і в різних точках світу, національне законодавство має бути гармонізованим до актуальних редакцій SARP's міжнародних організацій [2, 5]. Також від учасників авіаційної діяльності, зокрема в процесі підтримання ЛП,

вимагається дотримання нормативно-правових актів шляхом відображення їх у внутрішніх документах (Керівництво з управління підтриманням льотної придатності (Continuing Airworthiness Management Exposition (CAME), Керівництво з організації ТО (Maintenance Organization Exposition (MOE)) [1, 2].

Таким чином, сукупність документального забезпечення процесу підтримання ЛП складається з основних (прямий вплив на процеси) та додаткових (вплив на супутні процеси) документів. Для організацій з ТО на території України застосовуються наступні:

– Наказ ДАСУ №268 «Підтримання льотної придатності повітряних суден та авіаційних виробів, компонентів і обладнання та схвалення організацій і персоналу, залучених до виконання цих завдань», від 06.03.2019, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 28.03.2019 за № 316/33287 [6];

– ICAO Doc 9859 «Керівництво з управління безпекою польотів [13];

– ICAO SARP's Part-M (Підтримання льотної придатності ПС) [5];

– ICAO SARP's Part-145 (Вимоги до організацій з ТО ПС) [5];

– EASA AIR-OPS EU №1321/2014 «Continuing Airworthiness (implementing rule)»(чинна редакція березень 2020) [43];

– EASA AIR-OPS EU №1321/2014 «Continuing Airworthiness (IR + AMC&GM)»(чинна редакція червень 2020) [44];

– Керівництво з управління підтриманням льотної придатності (CAME);

– Керівництво з організації ТО (MOE)

– Документи з планування ТО (MPD).

Так як вимоги до процедур підтримки ЛП більш деталізовані у AIR- OPS, вимоги ICAO SARP's Part-M, ICAO SARP's Part-145 надалі розглядатимуться з позиції EASA [43, 44]. Слід зазначити, що ICAO SARP's Part-66(Сертифікація персоналу), ICAO SARP's Part-147 (Вимоги до організацій з підготовки персоналу) є додатковими документами разом із ICAO Cir. 253-№ AN/151 «Роль людського фактору при технічному обслуговуванні та інспекції повітряних суден» та ICAO Doc 9806-AN/763 «Основні принципи урахування людського фактору в керівництві з проведення перевірок безпеки польотів» [1, 5].

2.5.3 Взаємне доповнення системи управління безпеки польотів та системи менеджменту якості

У чинній редакції КУБП (ICAO Doc. 9859) учасникам авіаційної діяльності, зокрема в організаціях з ТО, рекомендується впровадити інтегровані системи управління (детальний опис у пункті 1.1 даної дипломної роботи). Можливості впровадження ІСМ за групою стандартів були розглянуті у пункті 2.4.2, але основні процеси та процедури в організації, схваленій за Part-145, вимагають суворого дотримання відповідного специфічного документообігу і тому важливим є його координування з системами управління основними напрямками діяльності організації [13].

Так як одним з важливих результатів діяльності організації з ТО є забезпечення належного рівня БП, розглянемо особливості СМЯ і СУБП:

I. СУБП створюється для управління безпекою, людським та організаційним аспектами, а СМЯ акцентує увагу на відповідності вимогам до продукції й послуг;

II. До СМЯ закладено реагування та проактивні заходи, а у СУБП увага на поєднанні проактивних та прогностичних;

III. СМЯ базується на директивах, а у СУБП є основні показники ефективності з цільовим та пороговим рівнями значень згідно відповідних переліків [26, 30].

Розробка інтегрованої системи дозволить покращити взаємодії учасників авіаційної діяльності, оптимізувати потрібні ресурси, створити середовище, сприятливе БП, існуватиме можливість досягти бажаних показників за рахунок менших витрат. Також в основу діяльності організації буде покладено єдині стратегічні цілі по кожному напрямку діяльності й ідеологію покращень. Завдяки розробці відповідних процедур з урахуванням процесного підходу (основи СМЯ) очікується полегшення розуміння ролі в організації кожного співробітника, уніфікація програм підготовки та забезпечення процесів, координації дій на випадок певних ситуацій, в тому числі й позаштатних [26, 30].

Змістом КУБП та стандартів, що розглядались у пункті 2.4.4 передбачається управління ризиками. Таким чином створюються можливості створення єдиної системи управління, що дозволить оптимізувати відповідні процедури,

використовувати ширший масив джерел інформації за різними чинниками, використовувати більше ефективних методик з обробки ризиків, а отже знизити загальний рівень ризиків та / або забезпечити оперативність реагування та усунення їх наслідків.

Залучення до інтегрованої системи управління в організації дозволить використовувати кращий практичний досвід кожної з систем менеджменту й успішно доводити партнерам свою спроможність у забезпеченні дотримання вимог договорів та контролю відповідності процесів ТО [26].

Слід зазначити, що гармонізація законодавчої бази України до міжнародних нормативно-правових актів і стандартів створює підґрунтя для удосконалення систем управління. У разі загострення конкуренції у певних сферах діяльності, зокрема ТО ПС, дотримання вимог даних документів стане обов'язковим для тих, хто забажає посісти гідне місце серед постачальників послуг і тому розробка та впровадження інтегрованих систем управління є бажаною практикою.

2.5.4 Взаємозв'язок нормативно-правових актів та інших документів у діяльності організації з технічного обслуговування

Процес підтримання ЛП передбачає взаємозв'язок між УСТ, УДСТ, експлуатантом (власником) і організацією з ТО, дотримання певних програм і процедур, а також передачу даних. На кожній ланці процесу може одночасно проявитись дія кількох документів. Також забезпечення ЛП зазнає змін в залежності від даних, отриманих УСТ від інших учасників процесу, а отже й необхідності корегування відповідних програм і процедур. З метою забезпечення своєчасних коректних дій з підтримання ЛП УСТ видаються Aviation Directives (AD) та Service Bulletin (SB), обов'язкові до впровадження та виконання у відповідних організаціях [1, 3, 18, 24].

З метою запобігання порушень певних норм і конфлікту відповідності системи управління доцільно виявити контекстні збіги шляхом візуалізації. Через складність процесу та кількість взаємозв'язків доцільним є виділення окремих блоків згідно схеми на рисунку 2.6.



Рисунок 2.6– Схема поділу процесу підтримання льотної придатності на блоки

З рисунку 2.6 можна побачити основні напрямки дій та передачі інформації між учасниками процесу підтримки ЛП ПС. Слід зазначити, що впровадження інформаційних технологій суттєво прискорює процеси отримання потрібних даних, їх аналізу, а в деяких випадках дозволяє отримувати дані представникам кількох організацій одночасно шляхом надання доступу до відповідних серверів (скоротити ланцюг передачі даних та пришвидшити їх актуалізацію).

На рисунку 2.7 представлено блок загальної взаємодії між законодавчими органами країни, розробником, експлуатанта з організаціями ТО ПС й постачальниками запчастин і витратних матеріалів.

На рисунку 2.7 виділено окремі групи учасників процесу підтримання ЛП і зазначено стандарти, які є бажаними для інтегрованої СМЯ. Законодавчі органи, розробники та виробники й експлуатанти підпадають під дію стандарту AS 9100, в той час як організації з ТО, перевірки та ремонту агрегатів – під AS 9110, а постачальники - AS 9120. Так як перелічені стандарти входять до однієї групи, для них є характерними вимоги дотримання форм документообігу і тому передача інформації максимально впорядкована [31, 32, 35-37].

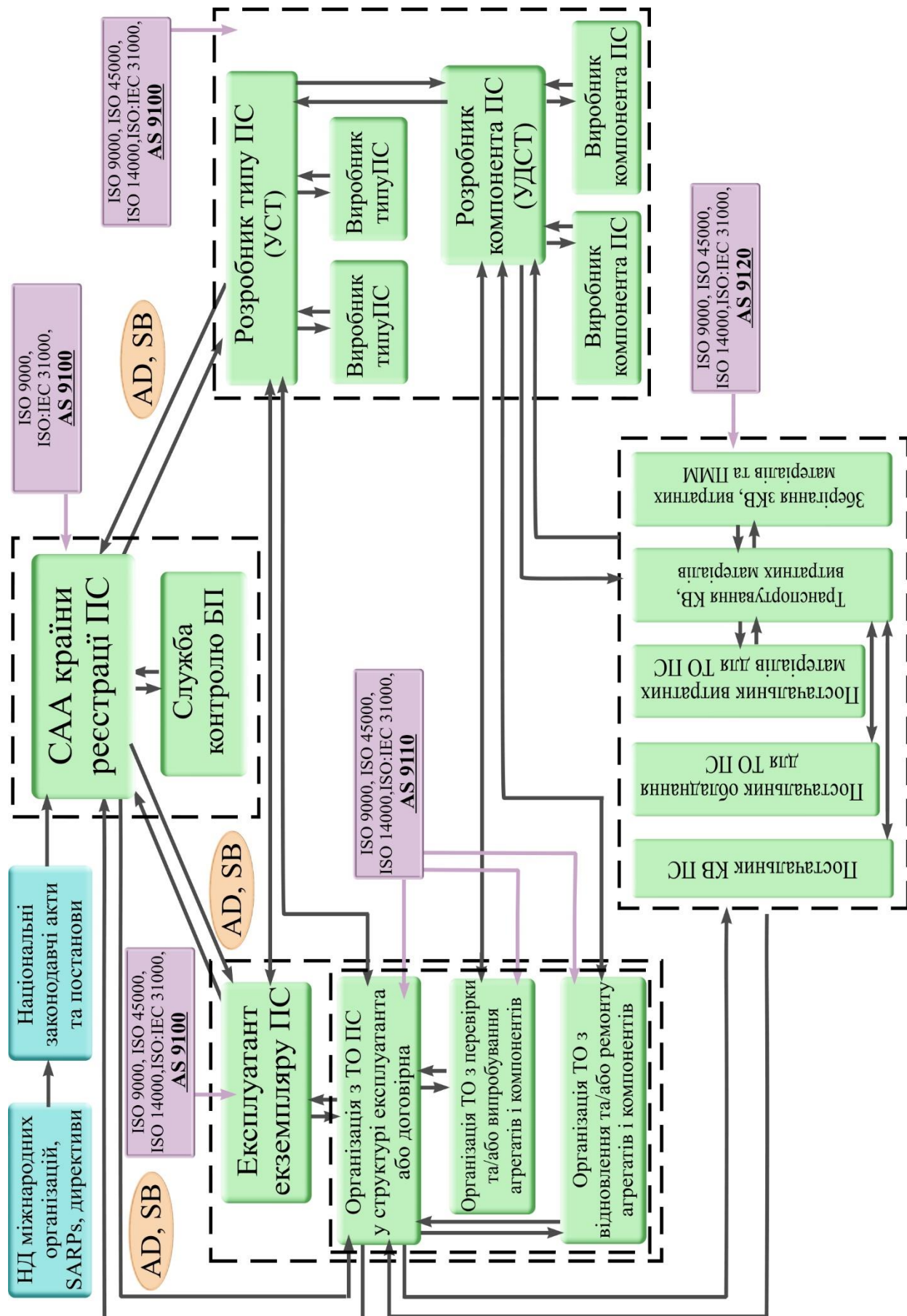


Рисунок 2.7 – Блок загальної взаємодії

Підготовчо-організаційний блок (рисунок 2.8) представлено в полі документів внутрішнього обігу, національного та міжнародного законодавства. Якщо співставити даний блок з рисунком 2.6, можна легко побачити стадії впливу AD, SB та інформації, що надходить у процесі експлуатації ПС і за результатами ТО на забезпечення добової та /або змінної програми ТО екземпляра.

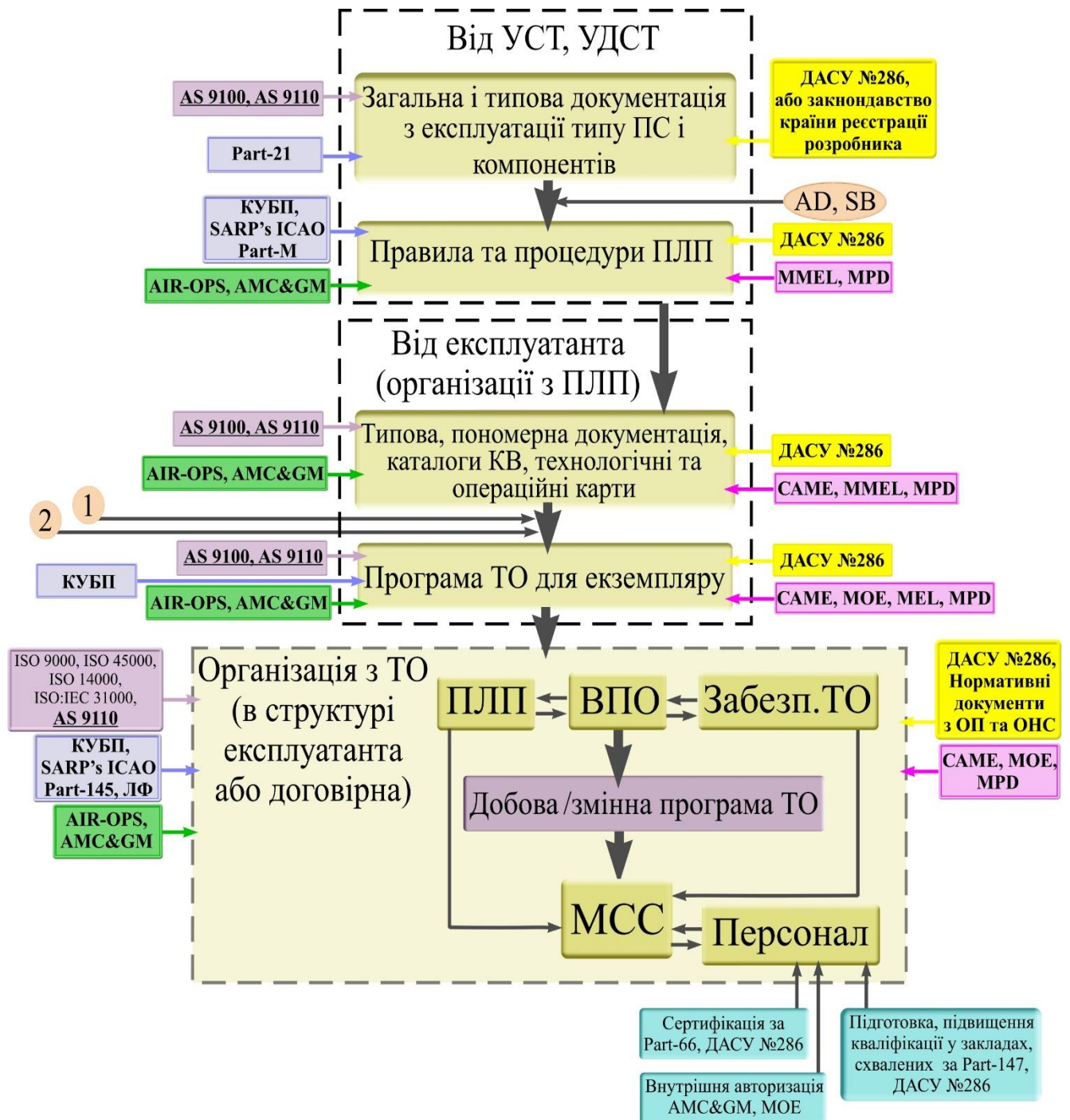


Рисунок 2.8– Підготовчо-організаційний блок

Особливе місце у даному блоці належить власне організації з ТО. Основні функції для визначення об'ємів та порядку здійснення ТО належать відділам

забезпечення ЛП та процесів обслуговування, а також ВПО (розробка добової / змінної програми ТО). Добова програма ТО передається до МСС. З центру контролю надходять вказівки щодо особливостей ТО екземпляру, рішення щодо виробничих обставин, пріоритетності виконання ТО. Також МСС приймаються повідомлення від персоналу щодо особливих випадків процесів обслуговування [24].

Персонал ВПО, розробляючи плани з ТО на певні проміжки часу, розраховує на певну кількість персоналу відповідної кваліфікації, а також повідомляє відповідні служби про необхідність своєчасного забезпечення наявності потрібних запчастин, компонентів, інструменту, додаткового обладнання й засобів захисту персоналу [24]. Складність роботи ВПО полягає у підтриманні балансу між робочим навантаженням на персонал, забезпеченні якомога більшої кількості виконання процедур з ТО у відведений проміжок часу перебування ПС на стоянці та за наявних ресурсів. Інколи доводиться вносити корективи у добову / змінну програму ТО під впливом зовнішніх обставин (раптово виявлені несправності, що потребують негайного усунення, аварії та інциденти, зміни погодних умов) та внутрішніх (нестача персоналу, відсутність матеріального забезпечення, переїдні завдання від попередньої зміни тощо) [21, 24].

Не дивлячись на те, що виконання ТО та передача ПС до експлуатації є безпосередніми функціями, що виконуються в організації, схваленій за Part-145, вони представлені в уособлені формі так як у випадку, що розглядається процедури можуть бути викані як за місцем основної діяльності, так і в режимах відряжень різної тривалості. При цьому є можливим забезпечення відповідних процедур з контролю виконання робіт і наявності необхідного методичного забезпечення завдяки сучасним засобам зв'язку, передачі та обробки інформації.

В якості додаткової переваги для експлуатантів типу та партнерських організацій з ТО розробники створюють бази даних (БД) обмеженого доступу з набором електронних документів і допоміжною інформацією для пошуку та усунення несправностей – рубрика Trouble Shooting [11].

Блок виконання ТО за різними формами наведено на рисунку 2.9.

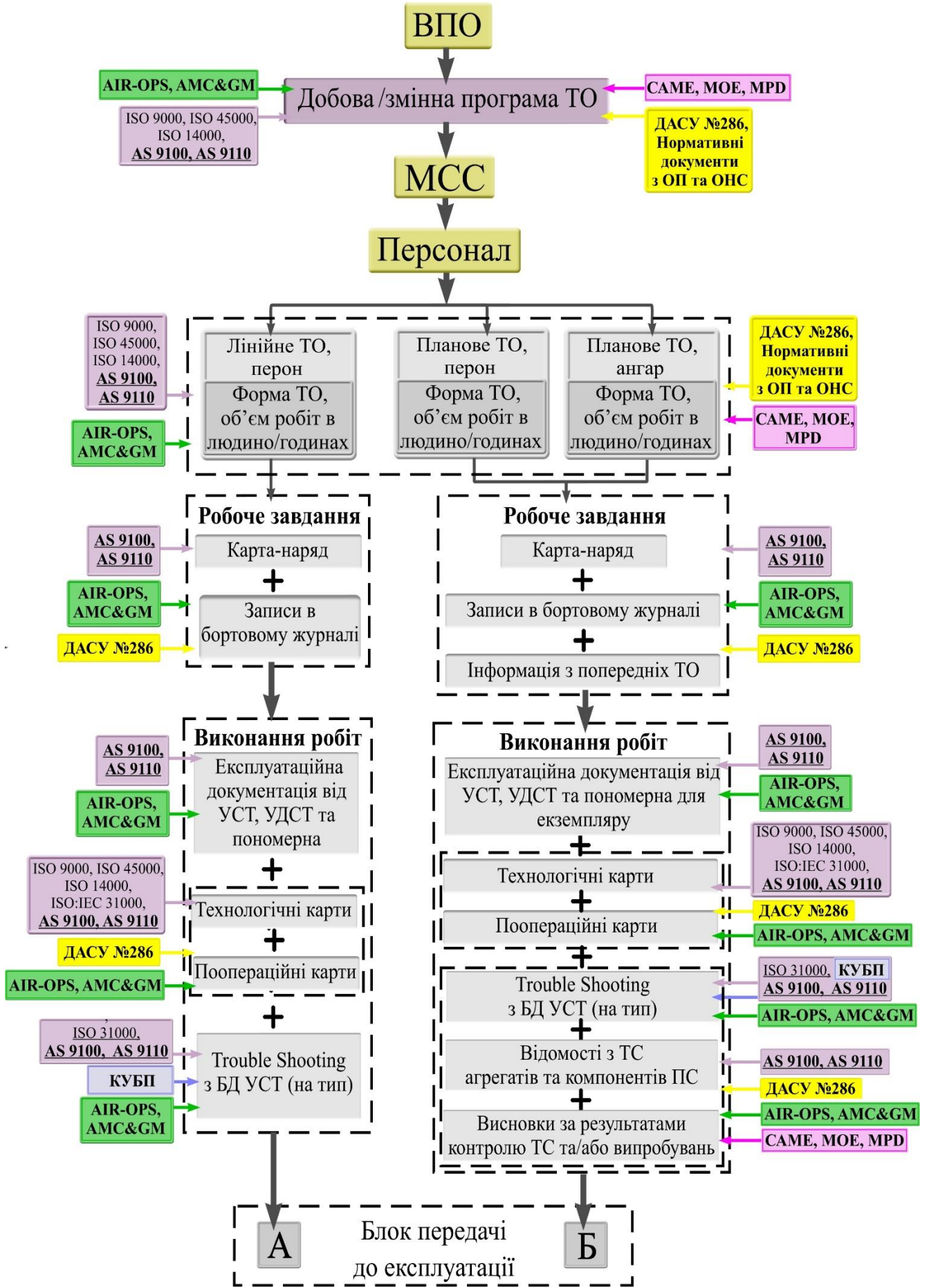


Рисунок 2.9– Виконавчий блок

Після виконання робіт за відповідними формами ТО обов'язковим є засвідчення льотнопридатного стану і передавання ПС до експлуатації, що супроводжується видачою Certificate of Release to Service (CRS) командиру (випадок А) або уповноваженому представнику експлуатанта (випадок Б) [24]. Також слід зазначити, що на будь-якій стадії, з наведених на рисунку 2.10, можливі виявлення невідповідностей, що впливають на БП. В такому разі вони підлягають усуненню згідно Minimum Equipment List (MEL) експлуатанта, затвердженого згідно Master Minimum Equipment List (MMEL) розробника та умов конкретного випадку здійснення рейсу [2, 24].

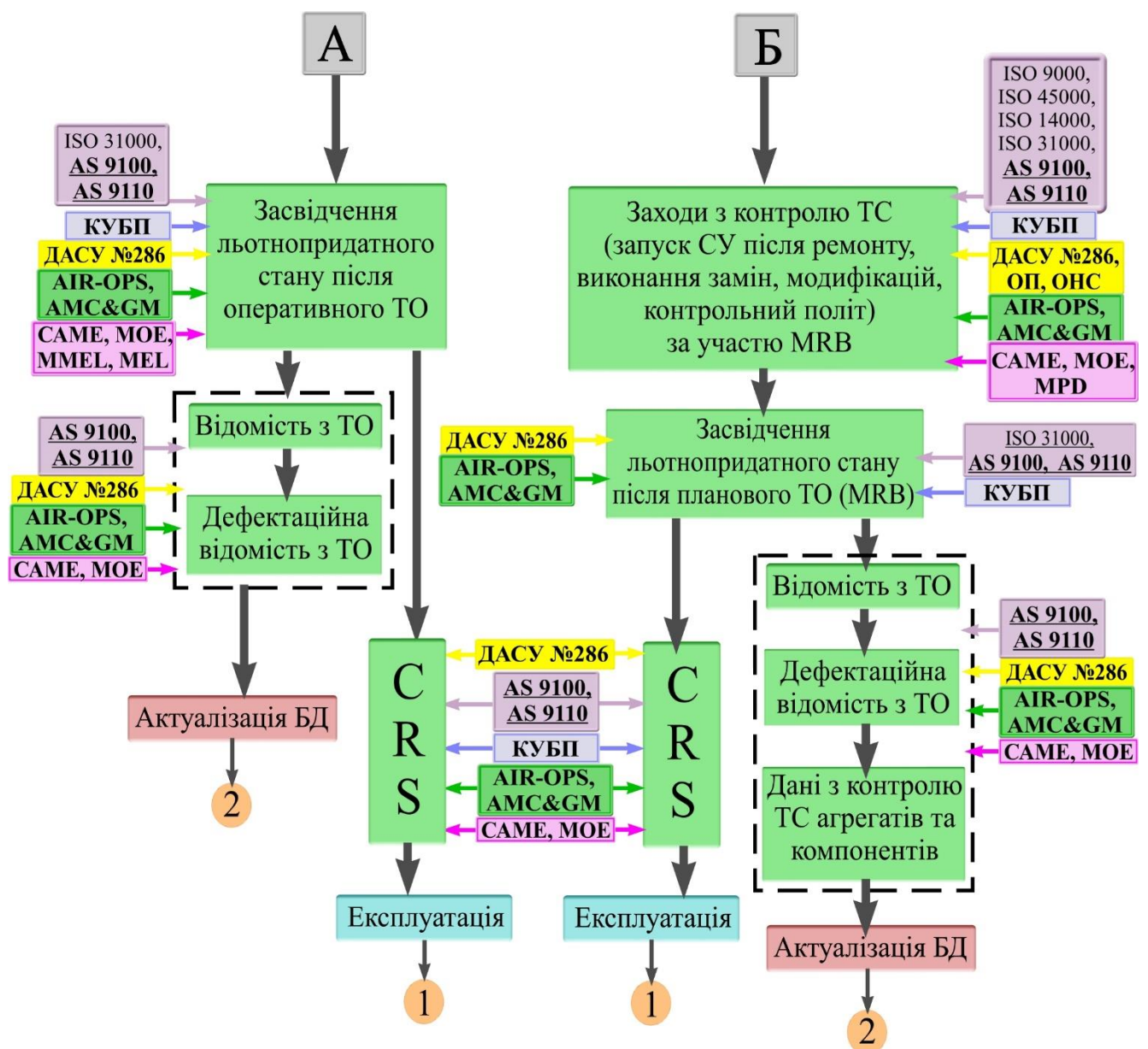


Рисунок 2.10– Блок передачі до експлуатації

З рисунку 2.10 можна побачити, що в процесі експлуатації передбачено надання інформації для корегування програми ТО екземпляра. До сукупності даних, що підлягають збору та обробці, входить інформація про роботу систем ПС у різні фази здійснення рейсів, висновки щодо ТС та результати відповідних заходів з діагностування, обслуговування, моніторингу роботи вузлів та агрегатів, що потребують особливої уваги (великий наробіток або з переліку відкладених дефектів). Також за результатами ТО відбувається актуалізація БД на екземпляр і тип ПС в рамках отримання зворотного зв'язку УСТ та\або УДСТ. В свою чергу, на основі отриманої інформації УСТ (УДСТ) може проводити власний аналіз, обробляти дані з метою видачі AD, SB або доповнення методичного забезпечення процесів ТО, в тому числі і рубрику Trouble Shooting [2, 11, 24].

З рисунків 2.8 – 2.10 видно, що повнота виконання ТО ПС замовників залежить від змісту добової / змінної програми ТО. У разі виявлення розбіжностей між запланованим та фактично необхідним об'ємом робіт, зростає навантаження на персонал, можливі затримки ПС або необхідність передачі незавершених робіт наступній зміні. Розбіжності також можуть виникати у разі прояву раптових відмов, особливих умов, що виникли на будь-якій фазі виконання рейсу чи наземного обслуговування (жорстка посадка, зіткнення з птахами, пошкодження наземною технікою), необхідності виправлення помилок персоналу. В будь-якому випадку це є негативним явищем для виробничого процесу. Отже постає необхідність застосування методу оцінювання ефективності планування ТО.

З рисунків 2.6, 2.8 – 2.10 також відстежуються шляхи передачі та використання інформації. Повнота, правильність і своєчасність наданої інформації є надзвичайно важливою і підпадає під дію ЛФ. Таким чином, необхідно оцінювати вище зазначені показники.

Кількісний та якісний склад персоналу є однією з першочергових складових забезпечення виконання необхідного об'єму робіт. Разом із тим, формування необхідного складу і ефективність його роботи супроводжується можливостями значних проявів ЛФ. Отже оцінювання даних процесів також є необхідним.

Висновки до розділу 2

Аналіз досвіду впровадження ІСМ у сфері виробничої діяльності вказує на можливості виявлення порушень робочих процесів на стадіях попередньої підготовки або коли їх наслідки можуть бути незначними для досягнення бажаного результату. Порівняння діяльності підприємства з ефективною ІСМ та методами управління дозволив виявити наступні проблеми [3, 21, 24]:

- Вплив людського фактору на процеси ТО ПС та їх компонентів;
- Можливості неоднозначного оцінювання діяльності організації у процесі внутрішніх та зовнішніх аудитів;
- Запобігання незаконному обігу запасних частин у процесах діяльності організації з ТО ПС.

Розробка схем процесу підтримання ЛП ПС дозволила обґрунтувати доцільність розробки методів оцінювання процесів планування ТО, процесів документообігу, формування та керування кадрами, а також ефективності діяльності персоналу.

Візуалізація процесу підтримання ЛП ПС із зазначенням документів, згідно яких відбуваються взаємодії та здійснюються процедури дозволяє полегшити процес адаптації документообігу до вимог ІМС. Деталізація процесу у блоках, наведених на рисунках 2.8 -2.10, сприяє оперативності внесення необхідних змін до змісту відповідних розділів та/або внутрішніх документів організації, якщо буде видано ревізію чи оновлено керівні нормативно-правові акти.

Розроблені схеми (рисунках 2.8 -2.10) дозволяють ретельніше готуватись до аудитів шляхом перевірки актуальності інформації у відповідних пунктах та розділах, сприяти виявленню системних помилок, порушень під час ведення документообігу на різних ділянках процесу, уточнювати сфери впливу документів зі сфер супутніх процесів або в рамках розширення ІМС шляхом імплементації додаткових стандартів, наприклад із захисту інформації (серія ISO 2700).

3 ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В ОРГАНІЗАЦІЇ, СХВАЛЕНІЙ ЗА PART-145

З метою надання можливості чисельного моніторингу процесів діяльності організації з ТО, постає необхідність виявлення залежностей для фіксації кількісних та якісних характеристик. Математична формалізація може бути застосована для оцінки періодів діяльності, ефективності та якості виконання робіт, якісних характеристик чинників робочого середовища.

3.1 Характеристики процесів та основа методики оцінювання

В якості технологічних процесів діяльності організації з ТО ПС можна розглядати як безпосереднє виконання процедур згідно обсягів відповідної форми для екземпляру типу, так їх всебічне забезпечення.

Зважаючи на необхідність урахування впливу різноманітних чинників на процеси, що відбуваються безпосередньо на робочих місцях, існування спеціалізованих програмних продуктів для забезпечення виконання завдань пропонується використання математичної формалізації показників процесів підтримання матеріально-технічної бази, планування виробництва, контролю якості виконання робіт, наявності кількісного та якісного складу персоналу (обґрунтовано у розділі 2).

Не зважаючи на приналежність перелічених показників до організаційної сфери, вони мають всі ознаки технологічного процесу:

- являють собою сукупність послідовно виконуваних дій, що входять до єдиного процесу перетворення вхідних ресурсів у потрібний кінцевий результат;
 - виконуються на основі алгоритмів, супровідної документації та за допомогою відповідного забезпечення (в тому числі програмного);
 - є складовою системи організації виробництва;
- беруть участь у забезпеченні продуктивності, нормування витрат, якості та безпеки виконуваних робіт [45].

Додаткова ілюстрація можливості характеризувати показники обраних процесів, як технологічні, наведена на рисунку 3.1 [45].

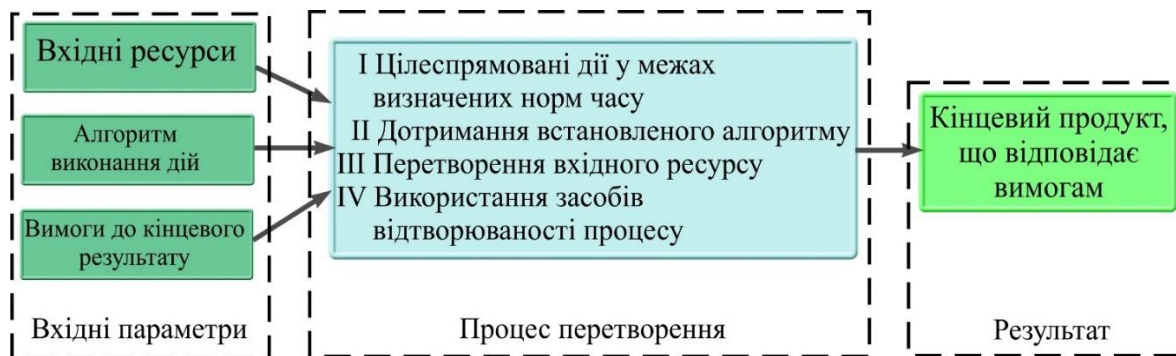


Рисунок 3.1 – Складові технологічного процесу

Зазвичай складові, що входять до обраних показників не розглядають в якості вхідних ресурсів та кінцевого результату з міркувань етики.

Так як використання методики оцінювання планується в ході аудитів з якості, доцільно прийняти за основу відповідну процедуру [7].

Зважаючи на те, що у діяльність ДАСУ імплементована система менеджменту за стандартом ISO 9001:2015 взаємодія з суб'єктами авіаційної діяльності підпорядковується низці спеціально розроблених процедур, що входять до документообігу згідно пунктів 7.4 та 7.5 (документована інформація в сфері комунікацій):

- PR AIR (процедури для заявників щодо схвалення організацій);
- PR АМО (схвалення організацій з підтримання ЛП);
- PR РНА (схвалення персоналу);
- PR АМТО (підготовка до технічного обслуговування) [16].

Процедурою PR АМО.А-001 частиною А «Схвалення організацій з технічного обслуговування» (чинна редакція Видання 3 від 20.08.2019) передбачено наявність контрольних карток за напрямками проведення аудиту (для організації, схваленої за Part-145, 19 напрямків). Оцінювання відповідності відбувається шляхом заповнення колонок «Так» або «Ні» та зазначення приміток.

Для методики оцінювання пропонується прийняти за основу порядок пунктів, викладений у картках відповідних номерів [46]. Слід зазначити, що деякі показники можуть стосуватись кількох пунктів та мати декілька характеристик. Також методику буде доповнено узагальненими показниками результативності.

3.2 Методика розрахунку показників технологічних процесів

За допомогою контрольної картки № 1 [46] оцінюється відповідність виробничих площ та приміщень (згідно пункту 145.А.25, АМС 145.А.25). Технологічні процеси не входять до переліку запитань. Контрольні картки №2 та № 3 стосуються персоналу (згідно пунктів 145.А.30, АМС 145.А.30 та 145.А.35, АМС 145.А.35) [46]. Рівень забезпеченості кількістю персоналу пропонується розраховувати так:

Забезпеченість за категоріями ($ZP_{\text{кат}}$) розраховується за формулою 3.1:

$$ZP_{\text{кат}} = \frac{P_{\text{кат.факт.}}}{P_{\text{кат.потр.}}} \cdot 100\%, \quad (3.1)$$

де $P_{\text{кат.факт.}}$ – фактично наявна кількість персоналу за категорією, чол.;

$P_{\text{кат.потр.}}$ – необхідна кількість персоналу за категорією, чол [23].

Загальна забезпеченість персоналом за усіма категоріями ($ZЗР$) розраховується з використанням формули 3.2:

$$ZЗР = \frac{\sum_{i=1}^k P_{\text{кат}}}{ZНКР}, \quad (3.2)$$

де $ZНКР$ – загальна необхідна кількість персоналу, чол.;

k – чисельні індекси категорій [23].

Відсоток персоналу у загальній кількості штату організації, що залучено на договірних умовах ($ЗСР$) визначаємо за формулою 3.3:

$$ЗСР = \frac{\sum_{i=1}^k СР_{\text{кат}}}{ZНКР} \cdot 100 \%, \quad (3.3)$$

де $СР_{\text{кат}}$ – кількість залучених робітників відповідної категорії, чол [23].

Структура залучення персоналу на договірних умовах за категоріями визначається за формулою 3.1 аналогічно до основного складу.

Слід зазначити, що в цьому випадку необхідно прийняти рішення і формувати бригади згідно пріоритетності виконання обсягів робіт за відповідною формою на конкретному ПС а розрахунок проводити виходячи з залишкової

кількості персоналу (після виділення для першочергових завдань). Розрахунок можна проводити у якості перевірки пропускну здатності організації у певні періоди з метою визначення необхідності перегляду графіків або залучення додаткового персоналу.

Питання, що розглядаються у картці №4 не висвітлюють технологічних процесів. Картка №5 стосується матеріально-технічної бази (згідно пунктів 145.А.40, АМС 145.А.40) [46]. Тут бажано розрахувати забезпеченість процесів обладнанням ($ЗП_{ос}$) кількість фактично наявного за формулою 3.4:

$$ЗП_{ос} = \frac{\sum ОБ_{тип.ф.}}{Л \cdot \sum ОБ_{тип.потр.}}, \quad (3.4)$$

де $\sum ОБ_{тип.ф.}$ – загальна фактично наявна кількість одиниць обладнання для обслуговування типу ПС;

$\sum ОБ_{тип.потр.}$ – заявлена УСТ (УДСТ) кількість одиниць обладнання для обслуговування типу ПС;

Л – кількість літаків, яку можливо обслуговувати одночасно [24].

Забезпеченість процесів ТО додатковим обладнанням розраховується аналогічно. Слід зазначити, що наявність потрібного обладнання для обслуговування типу ПС необхідно координувати з наявною кількістю кадрів для формування бригад під час складання загального графіку виконання робіт.

Ступінь охоплення маркуванням ($С_{ом}$) розраховується за формулою 3.5:

$$С_{ом} = \frac{\sum_{i=1}^n од_{м1} + \sum_{i=1}^n од_{м2} + \dots + \sum_{i=1}^n од_{мх}}{n_{заг}} \text{ (год.)}, \quad (3.5)$$

де $О_{м}$ – обладнання за видом маркування;

$n_{од}$ – кількість одиниць обладнання за видом маркування, од;

$n_{заг}$ – загальна кількість одиниць обладнання, що підлягає маркуванню, од.;

х – кількість видів маркування [19].

Аналогічно можна розраховувати ступінь охоплення маркуванням КВ ПС. Так як маркування обладнання та КВ дозволяє відстежувати не тільки їх фактичну наявність, а й переміщення (прийняття, повернення, заміну тощо), даний показник

може виступати додатковою характеристикою запобігання обігу контрафактної продукції у сфері підтримання льотної придатності ПС.

Контрольні картки №6 та №7 стосуються документообігу (згідно пунктів 145.А.42, АМС 145.А.42 та 145.А.45, АМС 145.А.45) [46]. До розрахунків пропонуються показники дотримання вимог щодо документування ($K_{ДВДi}$) для окремих випадків та узагальнений ($K_{ДВДу}$) (формули 3.6 та 3.7):

$$K_{ДВДi} = \frac{\PhiЗ_{нев.}}{\PhiЗ_{заг.}}, \quad (3.6)$$

де $\PhiЗ_{нев.}$ – кількість форм звітності, у яких виявлено невідповідності;

$\PhiЗ_{заг.}$ – загальна кількість перевірених форм звітності [23].

$$K_{ДВДу} = \frac{\sum_{i=1}^k K_{ДВДi}}{k}, \quad (3.7)$$

де k – кількість перевірених форм звітування [23].

Оперативність передачі звітностей ($ОПЗ_i$) можна оцінити за формулою 3.8:

$$ОПЗ_i = \frac{\sum_{i=1}^n ЗВ \cdot t}{n} \text{ (год.)}, \quad (3.8)$$

де $ЗВ$ – звітність за встановленою формою;

t – проміжок часу від закінчення оформлення звітності до передачі даних, год.;

n – кількість звітностей [23].

Доступність документації пропонується оцінювати за допомогою методу формалізації атрибутивних ознак. Суть методу полягає у визначенні кількох ознак (наприклад, доступність каталогів КВ, технологічних карт, МРД тощо), залученні персоналу до опитування із зазначенням оцінки в балах по кожній з ознак (сума балів для кожного співробітника не повинна перевищувати десяти, розподіл у строчці довільний згідно рівня задоволеності або значущості) [47].

Обрахунок результатів проводиться за допомогою коефіцієнта вичення конкордації рангів Кендалла (W) за формулами 3.9 та 3.10:

$$W = \frac{12 \cdot S}{(m^2 \cdot (O^3 - O))}, \quad (3.9)$$

де m – кількість експертів;

O – кількість ознак;

S – сума квадратів відхилень від середнього значення по рангах [47].

$$S = \left(\sum K_o \right)^2 - \frac{\sum p}{m}, \quad (3.10)$$

де $\sum K_o$ – сума балів за кожною ознакою;

$\sum p$ – сума балів за кількістю експертів [47].

Картка № 8 стосується планування виробництва (згідно пунктів 145.А.47, АМС 145.А.47) [46]. Тут доцільно визначити коефіцієнт оперативного використання ($K_{ОВ}$) екземпляра ПС замовником (формула 3.11):

$$K_{ОВ} = K_B \cdot P(t), \quad (3.11)$$

де K_B – коефіцієнт використання ПС;

$P(t)$ – вірогідність безвідмовної роботи [48].

Вірогідність безвідмовної роботи ПС залежить від безвідмовності роботи його систем [48]. Оцінка безвідмовності здійснюється за допомогою формули 3.12:

$$\Theta = \int_0^T y(t) \cdot F(t) dt, \quad (3.12)$$

де Θ – оцінка безвідмовності функціональної системи ПС;

t – напрацювання до відмови, годин нальоту;

$F(t)$ – функція розподілу t ;

$y(t)$ – функція, яка відображає залежність безвідмовності функціональної системи від напрацювання [48].

У загальному випадку, вірогідність потрапляння ПС у стан C_i (певний стан з набором параметрів) визначається за допомогою формули 3.13:

$$P(\Theta i) = f_i \int_{T_1}^{T_2} \lambda_C(t) dt, \quad (3.13)$$

де f_i – функція зв'язку i -го стану зі станом C ;

t – напрацювання до відмови, годин нальоту;

$\lambda_C(t)$ – інтенсивність потрапляння ПС у стан C ;

T_1, T_2 – календарний інтервал часу [49].

Оцінка фактичної ефективності розроблених добових / змінних програм ТО може бути здійснена за допомогою визначення відсотка невідповідностей ($HT_{пр}$) для визначеного періоду або за результатами діяльності спеціаліста (формула 3.14):

$$HT_{пр} = \frac{N_{пр\ нев.}}{N_{пр\ заг.}} \cdot 100 \%, \quad (3.14)$$

де $N_{пр\ нев.}$ – кількість добових / змінних програм з ТО, в яких було виявлено невідповідності за об'ємами запланованих робіт;

$N_{пр\ заг.}$ – загальна кількість добових / змінних програм з ТО [49].

У картці №9 висвітлюються процеси виконання ТО (згідно пунктів 145.А.48, АМС 145.А.48 та ГМ 145.А.48) [46]. Тут бажано розрахувати середній час ($T_{сер.}$) усунення відмов (за видами відмов) для чого застосуємо формулу 3.15:

$$T_{сер.} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{відч}} Ч_{ф.ТО} + \sum_{i=1}^{n_{відч}} Ч_{ф.в.н.}}{n_{від}} \text{ (год.)}, \quad (3.15)$$

де $Ч_{ф.ТО}$ – фактичний час на виконання ТО (усунення несправності), год.;

$Ч_{ф.в.н.}$ – фактичний час на виявлення несправності, год.;

$n_{від}$ – кількість випадків виду відмови [49].

Коефіцієнт швидкості виконання робіт ($K_{ш.в.р.}$) розрахуємо за формулою 3.16. Для цього необхідно мати дані з норм часу на проведення ТО $Ч_{(ТО)}$, роботи до та після здійснення обслуговування (підготовчо-заклучні) $Ч_{(п.з.р.)}$ та для оформлення звітності $Ч_{(о.д.)}$.

$$K_{ш.в.р.} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{роб}} \tau_{N(ТО)} + \sum_{i=1}^{n_{роб}} \tau_{N(п.з.р.)} + \sum_{i=1}^{n_{роб}} \tau_{N(о.д.)}}{\sum_{i=1}^{n_{роб}} \tau_{\phi(ТО)} + \sum_{i=1}^{n_{роб}} \tau_{\phi(п.з.р.)} + \sum_{i=1}^{n_{роб}} \tau_{\phi(о.д.)}}, \quad (3.16)$$

де τ_N – нормований показник часу, год.;

τ_{ϕ} – фактичний час на виконання робіт, год.;

$n_{роб}$ – кількість видів виконаних робіт [49].

Нормовані показники для ТО вказуються УСТ (УДСТ) у документації на тип, а інші можуть бути визначені безпосередньо в організації [19]. Даний коефіцієнт доцільно застосовувати для характеристики діяльності бригади у певному складі або після впровадження заходів покращення.

Також доцільно використати формулу 1.3 для характеристики якості виконання робіт ($K_{я.р.}$):

$$K_{я.р.} = \frac{P_1}{P_0} \cdot 100 \%, \quad (1.3)$$

де P_1 – кількість робіт, зданих з першого пред'явлення;

P_0 – загальна кількість пред'явлених робіт [24].

Через нерівномірність надходження ПС для обслуговування, можливі зміни складу бригад та обсягів ТО доцільно розраховувати коефіцієнт інтенсивності діяльності персоналу ($K_{i.д.п.}$) [23]. Даний показник є складовою можливості проявів помилок через втому й психоемоційні навантаження. Керування обсягами робочого навантаження дозволяє зменшити кількість випадків і тривалість періодів підвищеної інтенсивності, а також запланувати додаткові заходи для малозадіяного персоналу. Розрахунок $K_{i.д.п.}$ проведемо за формулою 3.17:

$$K_{i.д.п.} = \frac{\tau_{\phi(ТО)} + \tau_{\phi(п.з.р.)} + \tau_{\phi(о.д.)}}{T_{зм} \cdot N_{ос}}, \quad (3.17)$$

де τ_{ϕ} – фактичний час на виконання робіт, год.;

$T_{зм}$ – тривалість робочої зміни, год.;

$N_{ос}$ – кількість особового складу в бригаді (підрозділі) [23].

У картках №10 та №11 [46] розглядаються питання сертифікації та записів з ТО (згідно пунктів 145.A.50, АМС 145.A.50 та 145.A.55, АМС 145.A.55, GM 145.A.55). Для встановлення рівня відповідності заповнення CRS необхідно встановити відсоток документів із загальної кількості, що була видана за звітній період, здійснити відбір та зафіксувати кількість документів, у яких виявлено порушення. Після цього розраховується коефіцієнт відповідності правильності заповнення даних документів (K_{CRS}) за формулою 3.18:

$$K_{CRS} = \frac{K_{Д_{пор.}}}{K_{Д_{заг.}}}, \quad (3.18)$$

де $K_{Д_{пор.}}$ – кількість документів, заповнених з порушеннями;

$K_{Д_{заг.}}$ – загальна кількість документів вибірки [23].

Також важливою є правильність і повнота ведення документації. Для цього здійснюється відбір відповідних документів (для певного процесу) і виявляється кількість екземплярів, у яких є порушення. Після цього можна розрахувати коефіцієнт дотримання вимог щодо документування ($K_{ДВД_i}$) для окремих випадків та узагальнений ($K_{ДВД_y}$) (формули 3.6 та 3.7):

$$K_{ДВД_i} = \frac{\PhiЗ_{нев.}}{\PhiЗ_{заг.}}, \quad (3.6)$$

де $\PhiЗ_{нев.}$ – кількість форм звітності, у яких виявлено невідповідності;

$\PhiЗ_{заг.}$ – загальна кількість перевірених форм звітності [23].

$$K_{ДВД_y} = \frac{\sum_{i=1}^k K_{ДВД_i}}{k}, \quad (3.7)$$

де k – кількість перевірених форм звітування [23].

Питання звітування про події розглядаються у картці №12 (згідно пунктів 145.A.60, АМС 145.A.60) [46]. Тут необхідно оцінити оперативність передачі інформації (O_i) та охоплення зацікавлених сторін ($\Pi_{пов.}$) потрібною інформацією (формули 3.19 та 3.20):

$$O_i = \frac{\sum_{i=1}^n H_{\text{пов.}} \cdot t}{K_{\text{пов.з.}}} \text{ (год.)}, \quad (3.19)$$

де $H_{\text{пов.}}$ – кількість випадків необхідності повідомлень;

t – проміжок часу від моменту настання події до передачі повідомлення, год.;

$K_{\text{пов.з.}}$ – загальна кількість переданих повідомлень;

n – кількість випадків необхідності повідомлень [19].

$$P_{\text{пов.}} = \frac{K_{\text{пов.з.}}}{K_{\text{пов.з.}} + K_{\text{пов.невч.}} + K_{\text{пов.пр.}}}, \quad (3.20)$$

де $K_{\text{пов.з.}}$ – загальна кількість переданих повідомлень;

$K_{\text{пов.невч.}}$ – кількість повідомлень переданих невчасно;

$K_{\text{пов.пр.}}$ – кількість пропущених повідомлень [19].

Контрольна картка №13 охоплює тематику БП та якості, процедур з ТО та СЯ (згідно пунктів 145.А.65, АМС 145.А.65) [46]. Коефіцієнт охоплення контрольними перевірками ($K_{\text{о.к.п.}}$) розраховуємо за формулою 3.21:

$$K_{\text{о.к.п.}} = \frac{P_{\text{з.}}}{P_{\text{з.}} + P_{\text{п.п.}}}, \quad (3.21)$$

де $P_{\text{з.}}$ – кількість запланованих перевірок;

$P_{\text{п.п.}}$ – кількість позапланових перевірок [30].

Контрольні картки №14 (питання щодо змісту МОЕ), №15 (привілеї організації), №16 (обмеження організації), № 17 (зміни в організації), №18 (підтримання схвалення) безпосередньо не висвітлюють технологічні процеси та не вимагають оцінювання процесів за межами встановлених варіантів відповідей .

У контрольній картці №19 висвітлюються питання про недоліки (згідно пункту 145.А.95) [46]. Тут важливою є своєчасність виправлення зауважень та прийняття корегувальних дій за результатами попереднього аудиту та поточного (у межах відведеного терміну).

Рівень реагування на зауваження ($Y_{\text{р.з.}}$) та реалізація корегувальних заходів ($P_{\text{к.з.}}$) розраховується за формулами 3.22 та 3.23.

$$y_{p.z.} = \frac{z_{y.c.}}{z_{zag.}}, \quad (3.22)$$

де $z_{y.c.}$ – кількість зауважень, що усунені своєчасно;

$z_{zag.}$ – загальна кількість зауважень [30].

$$P_{k.z.} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{p.z.}}{z_{zag.}}, \quad (3.23)$$

де $P_{p.z.}$ – реалізовані підтверджених заходів для усунення недоліків;

$z_{zag.}$ – загальна кількість зауважень;

n – кількість зауважень [30].

З метою підтримання належного рівня знань і вмінь персонал організації, схваленої за Part-145, повинен проходити внутрішню та / або зовнішню підготовку. Внутрішня підготовка проводиться згідно затвердженої програми організації з ТО, за результатами перевірки знань відбувається внутрішня авторзація спеціаліста. Дана авторизація не може перевищувати меж, окреслених свідоцтвом, отриманим згідно Part-66 в організації з підготовки, схвалений за Part-147 [16].

Разом із тим, певний відсоток персоналу після набуття необхідного досвіду та додаткового навчання в авторизованому центрі може підвищити рівень своєї кваліфікації. Для організації з ТО це дає можливість розширення об'ємів надання послуг, а персонал має додаткову мотивацію для кар'єрного зростання.

Зміни якісної структури персоналу організації пропонується визначити за формулами 3,24 та 3, 25 [23]. Для цього також пропонується ввести ранги (R) для урахування рівня заходів з навчання. Таким чином, для внутрішньої підготовки та продовження терміну авторизації $R_1 = 1$, для підготовки в організації, схвалений за Part-147, та продовження терміну авторизації $R_2 = 1,1$, а для персоналу, що пройшов підготовку в організації, схвалений за Part-147, та підвищив рівень кваліфікації (отримав свідоцтво наступної категорії) $R_3 = 1,5$ [23, 47].

Підтримання кваліфікації за категоріями ($KB_{перс.}$) розраховується за формулою 3.1:

$$КВ_{перс.} = \frac{\sum P_{кат.факт.} \cdot R_i}{P_{кат.факт.}} \cdot 100\%, \quad (3.24)$$

де $P_{кат.факт.}$ – фактично наявна кількість персоналу за категорією, що пройшли навчання, чол.;

R_i – ранг (для даного випадку $i=1$ або $i=2$) [23].

Коефіцієнт підтримання кваліфікації персоналу за усіма категоріями ($ККВ_{перс.}$) розраховується з використанням формули 3.25:

$$ККВ_{перс.} = \frac{\sum_{i=1}^3 P_{кат.факт.} \cdot R_i - \sum P_{кат.н.н.}}{ЗФНКР_{навч.}}, \quad (3.25)$$

де $ЗФНКР_{навч.}$ – загальна кількість персоналу, що пройшла навчання, чол.;

$P_{кат.н.н.}$ – кількість персоналу за категоріями, що не порушила план підтримання кваліфікації (не пройшла навчання з будь-яких причин) [23].

Чим вищий від одиниці даний коефіцієнт, тим кращі можливості розвитку та потенціал має організація з ТО.

Ще одним важливим показником з точки зору внутрішньої підготовки кадрів має рейтинг наставників. Даний рейтинг пропонується визначати за допомогою методу формалізації атрибутивних ознак з використанням формул 3.9 та 3.10 [47]. В якості ознак пропонується оцінити здібності до пояснень та передачі досвіду, комунікабельність, доброзичливість (конфліктність), загальну ерудованість.

З метою додаткової мотивації, пропонується розробити систему заохочень для кращих наставників, зміну структури робочого навантаження з виділенням більшої частки для здійснення кураторства. До загальних характеристик діяльності організації пропонується включити характеристики надійності вильотів, затримок рейсів та виконання робіт.

Відсоток ПС ($К_{ПС R}$), які випущені в рейс без затримок через якість ТО (див. розд. 2):

$$К_{ПС R} = \frac{R_1}{R} \cdot 100\%,$$

де R_1 – кількість рейсів, випущених без затримок через якість ТО;

R – загальна кількість рейсів ПС [24].

Відсоток нальоту парку експлуатанта ($K_{Нч}$) без затримок через якість ТО (див. розд. 2)::

$$K_{Нч} = \frac{H_1}{H} \cdot 100\%,$$

де H_1 – наліт парку ПС без затримок через якість ТО;

H – загальний наліт парку ПС за період, що розглядається [24].

Надійність вильотів за період пропонується розрахувати за допомогою формул 3.26, 3.27, 3.28.

$$H_{в.пс} = 100 - \frac{N_{в.з.е.} \cdot 100}{K_{пр.пс}}, \quad (3.26)$$

де $H_{в.пс}$ – надійність вильотів ПС замовника, що обслуговуються в організації (на 100 вильотів);

$N_{в.з.е.}$ – кількість випадків наземних збоїв в експлуатації, вип.;

$K_{пр.пс}$ – кількість запланованих вильотів обслуговуваних ПС [48].

$$K_{пр.пс} = R_{п.роз.} - R_{в.орг.} - R_{в.тех.}, \quad (3.27)$$

де $R_{п.роз.}$ – кількість рейсів, запланованих розкладом;

$R_{в.орг.}$ – кількість рейсів, виконання яких відмінено з організаційних причин;

$R_{в.тех.}$ – кількість рейсів, виконання яких відмінено через відмови або пошкодження, що не пов'язані з діяльністю організації з ТО [48].

$$N_{в.з.е.} = N_{з.р.} - N_{р.} - N_{п.зл.}, \quad (3.27)$$

де $N_{з.р.}$ – кількість затриманих рейсів обслуговуваного ПС;

$N_{р.}$ – кількість відмінених рейсів, обслуговуваного ПС;

$N_{п.зл.}$ – кількість перерваних зльотів обслуговуваного ПС [48].

З метою висвітлення дотримання дисципліни в організації пропонується розрахувати коефіцієнт затримуваності виконання робіт ($K_{з.в.р.}$) за формулою 3.28.

Для цього також повинні бути регламентовані терміни забезпечення робіт, у межах яких не проявляється негативний вплив на своєчасність виконання робіт з ТО, вказаний час достатній для виконання запланованого обсягу обслуговування.

$$K_{з.в.р.} = \frac{1}{\sum T_{в.пом.} + \sum T_{заб.роб.} + \sum T_{к.перс.} + \sum T_{пог.ум.}}, \quad (3.28)$$

де $\sum T_{в.пом.}$ – час на виправлення помилок (понад встановлений обсяг на виконання робіт), год.;

$\sum T_{заб.роб.}$ – час на забезпечення робіт КВ, основною або додатковою технікою тощо (понад встановлений обсяг), год.;

$\sum T_{к.перс.}$ – час на виконання робіт фактичною кількістю персоналу (понад запланований обсяг), год.;

$\sum T_{пог.ум.}$ – час на затримки через погодні умови, год. [23].

Запропонована залежність також створює можливість для виявлення чинників впливу на фактичні затримки і вжити запобіжних заходів (наприклад, зі своєчасності доставки КВ на склад або на безпосереднє місце здійснення робіт, запобігання дефіциту персоналу у бригаді).

Також запропоновані математичні залежності можуть бути застосовані для оцінювання роботи колективу і окремих спеціалістів (в частинах, що стосуються).

Слід зазначити, що з точки зору ЛФ можливі прояви звинувачувальної політики в межах окремо взятої організації, але мікроклімат в колективі є також питаннями загальної культури організації, зокрема, культури безпеки та забезпечення сприятливого морального середовища.

Висновки до розділу 3

За основу методики оцінювання технологічних процесів в організації з ТО прийнято процедуру PR АМО.А-001 частину А так як вона належить до переліку документів з СМЯ ДАСУ і запропоновані контрольні таблиці цілком задовольняють вимоги як переліку національних так і міжнародних нормативно - правових актів, а також рекомендації системи менеджменту [16, 30].

Запропонований перелік математичних залежностей є досить простим у застосуванні (збору та обробці інформації), а також дає можливість моніторингу необхідних характеристик в межах обраних проміжків часу, обсягів контролю, чисельності персоналу.

Показники забезпеченості та ефективності діяльності персоналу можуть, позитивно вплинути на рішення стосовно засобів управління персоналом і процесами підтримання його кваліфікації. Запропоновано показники, що характеризують правильність заповнення звітностей та передачі інформації, а також здійснення процесів контролю (охоплення перевірками, якості та затримованості виконання робіт) у яких є елементи протидії ЛФ. За допомогою показника ступеня охопленості маркуванням з'являються додаткові можливості контролю за обігом техніки, інструмента й КВ ПС, що є позитивним з точки зору запобігання обігу контрафактної продукції.

Вже у ході попереднього збору інформації для здійснення необхідних обрахунків з'являється можливість виявлення системних помилок та недоліків. Також частину формул можна використати для прогнозування очікуваного ефекту від запропонованих покращень.

Також, отримані за допомогою запропонованої методики, дані сприяють покращенню комунікації між персоналом та керівництвом, а головне, проведенню внутрішніх та зовнішніх аудитів. Наявність сукупності кількісних та якісних показників діяльності організації підвищують об'єктивність прийняття рішень щодо надання та / або продовження терміну схвалення, переліку зауважень та висновків щодо їх усунення.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

На можливості працівників здійснювати трудову діяльність впливають умови праці. Законом України №2695-ХІІ від 24 листопада 1992 року «Про охорону праці» встановлено єдиний порядок організації охорони праці (ОП) в якості реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя та здоров'я, належні, безпечні і здорові умови праці [50]. Також у даному Законі встановлюється порядок контролю гігієни праці та виробничого середовища з боку відповідних органів державної влади й регулювання відносин між працівником та роботодавцем [50].

Авіаційна діяльність, зокрема ТО ПС та їх компонентів, пов'язана з низкою специфічних чинників, які не завжди піддаються контролю і можуть мати критичні поєднання, що становлять небезпеку для працівників та польотів у цілому [1].

Робота бригад технічного персоналу планується виходячи з необхідності проведення різних форм ТО і дотримання графіку вильотів. Нормування робіт у людино-годинах створює можливості варіювати тривалість процесу за рахунок кількості персоналу [3]. Але на можливості здійснення ТО впливає не тільки кількісний, а й якісний склад бригади [1]. Зважаючи на те, що робочі графіки плануються для штату, виходячи з того, що всі є працездатними, дотримання норм та безпеки ОП не втрачають актуальності. Спеціально для сфери здійснення ТО ПС був розроблений ДНАОП 5.1.30-1.06-98 [51] також широкий спектр небезпечних та шкідливих факторів зумовлює обов'язкове дотримання ГОСТ 12.0.003-74 [51], а, зважаючи на епідеміологічну обстановку, особлива увага приділяється застосуванню Наказу № 1596 від 14 липня 2020 року «Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин у повітрі робочої зони» [51].

Внаслідок виникнення позаштатних ситуацій або розвитку професійних хвороб співробітники можуть втратити працездатність на короткий чи довгий термін. Таким чином або збільшується навантаження на інших членів бригади, або виникає необхідність змін робочих графіків. Додаткову небезпеку становить можливість припуститися помилки, внаслідок якої може порушитись складний

робочий процес, постраждати інші люди або техніка [1, 52, 53]. В таких випадках, окрім організаційного навантаження, для роботодавця постає проблема додаткових витрат на відшкодування лікування або покриття збитків та санкцій з боку компетентних органів [52, 53]. З метою зниження дії небезпечних та шкідливих факторів, запобігання прояву ЛФ під час ТО ПС, робоче середовище в якому здійснюється діяльність персоналу підлягає аналізу за допомогою атестації робочих місць, застосування моделей ERNAP [54], PEAR [55] та інших. Лише повне усвідомлення, з боку керівництва та безпосередніх виконавців, характеристик робочої зони, специфіки здійснення операцій та процедур, потреби у захисті, комплексу запобіжних заходів та ретельність їх дотримання є запорукою безпечного та стабільного робочого процесу [52, 56].

4.1 Застосування системи менеджменту якості в сфері охорони праці

На сьогоднішній день спостерігається інтенсифікація взаємодій та зростання рівня техніки в усіх сферах людського життя. Для процесів ТО розширюється спектр технологій, що застосовані у виробництві типу ПС та його компонентів, а необхідність обслуговування старіючого та нового парку зумовлює розробку нових процедур з безпечного здійснення робіт [1, 56].

Зміни у загальному комплексі технологій, застосованих в авіабудуванні зумовлюють динаміку об'ємів робіт з підтримання льотнопридатного стану типу ПС (наприклад, розширення процедур з обслуговування електричних систем, роботи з емностями, що працюють під тиском, діагностування стану та ремонт виробів з полімерно-композиційних матеріалів [1]). Даний процес може безпосередньо вплинути на конфігурацію робочих зон та приміщень, обладнання, заходи із забезпечення ОП та диспетчеризацію в організаціях, схвалених згідно з Part-145 [54]. Слід зазначити, що правила та норми для певних видів діяльності переглядаються та корегуються як з боку міжнародних організацій з ОП, так і на рівні державного законодавства.

Не зважаючи на те, що в авіаційній діяльності надається особлива увага створенню та підтриманню загальної безпеки робочого середовища, трапляються

випадки поверхневого ставлення до організації ОП через недостатність поінформованості, недоліки методичного забезпечення, контролю та загальний брак коштів [57].

Також спостерігаються непоодинокі випадки діяльності із залученням партнерських організацій на договірних умовах, що може ускладнити визначення міри відповідальності у разі нестандартних ситуацій або небажаних подій.

З метою покращення взаємодій між керівництвом, відповідальними особами та безпосередніми виконавцями, детальнішого визначення повноважень, форм звітності необхідних ресурсів та визначення напрямків зниження або виключення дії на персонал шкідливих та небезпечних факторів Британським інститутом стандартів у 1999 році було розроблено специфікацію «Occupational Health and Safety Management Systems» (OHSAS 18001) на основі стандарту BS 8800-96 «Guide to Occupational health and safety management systems» [57]. Специфікація OHSAS 18001:1999 набула популярності у багатьох країнах світу через можливість встановлення єдиних вимог до управління процесами ОП. У 2007 році її редакція була переглянута і випущена у вигляді стандарту OHSAS 18001:2007 [57].

Загальносвітова тенденція до ускладнення робітничих процесів, розуміння взаємозв'язків міри втрати професійного здоров'я, працездатності та потреби у вкладенні ресурсів призвели до розробки стандарту серії ISO 45001:2018 «Системи менеджменту в області професійної безпеки та охорони праці», який діятиме на території України з початку 2021 року (наказ УкрНДНЦ № 502 від 26.12.2019 року) [15]. Він входить до групи універсальних стандартів і може бути успішно застосованим в організації, схваленої за Part-145 та інших сферах авіаційної діяльності.

Стандарт ISO 45001:2018 добре інтегрується до СМЯ згідно інших стандартів, бо також базується на циклі Демінга й процесному підході. Особливостями даного стандарту є загальний та локальний аналіз внутрішнього й зовнішнього середовища організації, інтересів персоналу та інших зацікавлених сторін з урахуванням національного законодавства [38]. У поточній редакції стандарту особлива увага приділяється лідерству (розділ 5) в якості супутнього

фактору дотримання процедур і правил, а також додано пункт 5.4, що передбачає участь персоналу та спільні консультації в процесі роботи. Оцінка ризиків передбачена розширеним змістом пункту 6.1 глави 6: окремі акценти зроблено на визначенні небезпечних факторів, оцінці ризиків і реалізації можливостей настання подій, урахування законодавчих та інших норм за сукупністю, зумовленою діяльністю організації [38].

Якщо діяльність організації пов'язана з багатьма видами робіт, що характеризуються набором особливих шкідливих та небезпечних факторів, доцільно застосувати методи оцінки ризиків за кількісними та якісними показниками із застосуванням рекомендацій, викладених у стандарті ISO 31000:2018 (діє на території України згідно Наказу ДП УкрНДНЦ №446 від 29.11.2018 року) [15]. Так як стандарт ISO 31000:2018 відноситься до групи універсальних і має подібну структуру [40], його застосування не суперечить загальним принципам ОП.

Впровадження ІСМ із застосуванням кількох стандартів позитивно впливає на внутрішні й зовнішні процеси в організації. У такий спосіб можна оптимізувати документообіг, покращити взаємодії на всіх рівнях, що сприяє оперативності планування та управління в області зниження ризиків та підготовленості до надзвичайних ситуацій (пункти 8.1.2 та 8.2) [38]. При цьому ступінь документованості, вибір моделі управління, механізмів реалізації вимог та взаємодії з надзорними органами може бути визначена індивідуально в залежності від сукупності дозволів та схвалень на види робіт, наявні потужності організації та мережі аутсорсінгу [57].

Процес розробки системи менеджменту за стандартом ISO 45001:2018 передбачає оцінювання потреб залученого персоналу та зацікавлених сторін в організації безпечного проведення робіт, необхідних ресурсів, ризиків та можливостей позитивного та негативного впливу на функціонування як окремих підрозділів так і організації з ТО у цілому.

Залучення керівництва та персоналу усіх рівнів дозволяє створити не просто вертикаль управління, а робоче середовище, засноване на русі лідерства, турботи

про колег й культури загальної небайдужості до безпеки [38, 57]. Результатами впровадження СМЯ в області ОП стануть:

- підвищення обізнаності, усвідомлення необхідності, суворе дотримання правил і процедур з боку персоналу. Це досягається шляхом зміни мислення з концепції покарань та схильності до спрощення на ризик-орієнтоване;

- створення ефективних взаємодій між працівниками та керівництвом шляхом розробки інтегрованих методів повідомлення, розслідування, оприлюднення об'єктивних і доведених фактів позаштатних ситуацій та оцінювання висновків та поведінки персоналу після них [53, 56, 57];

- зниження рівнів захворюваності, травматизму, виникнення позаштатних ситуацій;

- управління процесами навчання персоналу шляхом утворення системи первинних, поточних, спеціальних інструктажів, заходів з підтримання знань та підвищення кваліфікації шляхом залучення не тільки власних спеціалістів, а й сертифіковані організації на договірних основах [53];

- набуття знань та вмінь співробітниками на випадок не тільки надзвичайних ситуацій, а й раптових порушень перебігу робочого процесу;

- оптимізація документообігу шляхом створення методичного забезпечення бази даних документів, що враховують вимоги національного, міжнародного законодавства та специфічні для організації процедури. Розвиток системи перехресних посилань дозволяє розробити лінійки основних положень та додатків і оперативніше приймати нові ревізії у відповідності до потреб організації [57, 38]. Таким чином, в одному документі можуть бути враховані вимоги одразу кількох систем, за якими він розробляється;

- здатність контролювати, визначати міру відповідальності не тільки у внутрішніх процесах організації, а й в роботах з постачальниками та сторонніми партнерами;

- гнучкість та швидкість реагування на зміни потреб у заходах з безпеки;

- визначення пріоритетів та стратегічне планування покращень в області охорони праці [57].

Чітко визначені та вчасно доведені до усіх учасників робочого процесу загрози, ризику, можливості, права, обов'язки, сфери впливу й настання відповідальності, прозорі й зрозумілі процедури, доступне методичне забезпечення і достатня кількість ресурсів дозволять оптимізувати витрати часу та коштів без шкоди для системи ОП в організації.

4.2 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів, що діють на технічний персонал при технічному обслуговуванні повітряних суден ТО та методи зниження їх дії

Робота технічного персоналу в організації з ТО ПС та їх компонентів відноситься до важкої та шкідливої. Це зумовлено не тільки графіком, що складається з денних та нічних змін, а й необхідністю працювати за різних погодних умов будь-якої пори року, контактом з агресивними та вибухонебезпечними хімічними сполуками, роботами на висоті, обслуговуванням балонів під тиском, складових електросистем, впливом шуму, вібрації а й необхідністю виконувати роботи в ангарі та на відкритому просторі, небезпекою травмування внаслідок наїзду спецтехніки, можливість стресових ситуацій [53, 56].

Розглядаючи шкідливі та небезпечні фактори, що діють на персонал, з точки зору стандарту ISO 45001:2018 необхідно враховувати зони виконання робіт (відкритий простір або ангар), можливості контролювати вплив фактору, ризику для персоналу та робочого процесу, технології ефективного впливу на них.

Сукупність описаних раніше шкідливих факторів, що проявляються в робочому середовищі організації з ТО ПС та їх компонентів, вкупі з інтенсивністю внутрішніх та зовнішніх взаємодій зумовлює доцільність застосування методів оцінки ризиків, описаних в стандарті ISO 31000:2019 [40].

Аналіз шкідливих та небезпечних факторів та методи зниження їх дії, можливості покращення умов роботи персоналу з ТО наведено в таблиці Д.1 додатку Д до даного розділу.

4.3 Пожежна безпека в організації з технічного обслуговування повітряних суден та їх компонентів

Використання на ПС широкого спектру пожежонебезпечних речовин, балонів під тиском, великої кількості ПММ зумовлює необхідність розробки низки заходів з пожежної безпеки (ПБ) в усіх службах та відділах організації. Про це свідчать :

- Закон України «Про пожежну безпеку»;
- Наказ Міністерства інфраструктури України № 525 від 27.08.2012 року «Про затвердження Положення про службу аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення підприємства цивільної авіації України»;
- Наказ Міністерства інфраструктури України № 286 від 7.05.2013 року «Про затвердження Правил аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення польотів у цивільній авіації України»;
- постанова Кабінету міністрів України №868 від 19.09.2012 року «Про заходи щодо виконання Закону України «Про пожежну безпеку»;
- вимоги документів розробників ПС.

Це зумовлено можливістю великих масштабів та важких наслідків пожежі або вибуху внаслідок порушення норм безпеки під час проведення робіт або зберігання/транспортування пожежо- та вибухонебезпечних речовин [50, 51]. В таблиці Д.1 додатку Д містяться заходи з попередження виникнення пожеж під час ТО ПС.

Знизити кількість людських жертв та матеріальних збитків дозволяють навчально-тренувальні заходи з використанням вогнегасників та додаткової техніки, наявної в організації з ТО, відпрацювання дій на випадок пожежі та подолання паніки під час евакуації [53].

Подібні заходи дозволяють в штатних умовах виявити лідерські здібності персоналу, закріпити знання та вміння користуватись засобами пожежогасіння, виявити недоліки планування приміщень (заплутаність потоку людей, недостатність кількості виходів, правильність встановлення дверей), зручність розміщення ручних вогнегасників та своєчасно їх виправити [54].

Одним з видів організаційних заходів в рамках пожежної безпеки є розробка шляхів евакуації та відпрацювання їх згідно відповідних планів.

Орендовані приміщення організації з ТО, яка розглядається в даній дипломній роботі, розміщені на другому поверсі будівлі разом із іншими службами аеропорту. На рисунку 4.1 наведено план евакуації людей з усього поверху, а приміщення організації з ТО виділені кольором та підписані.



Рисунок 4.1 – План евакуації служб організації з ТО на випадок пожежі в адміністративній будівлі (2 поверх) [20]

Для робіт на стоянках розробляються окремі інструкції та плани в залежності від типу ПС, що обслуговується. У разі неповного забезпечення заходів безпеки (індивідуальний захист, недостатня кількість персоналу, види і кількість техніки), проведення робіт заборонено. Також для робіт на відкритих стоянках додатково враховують погодні умови (опади, швидкість вітру, грозові фронти).

Ангар, в якому здійснюються роботи з планових видів ТО та окремих випадків ремонту, розрахований на розташування кількох ПС різних типів (рисунок 4.2). Також передбачено невелике приміщення для персоналу і проміжний склад для витратних матеріалів. План евакуації персоналу, що виконує роботи в ангарі наведено на рисунку 4.2.

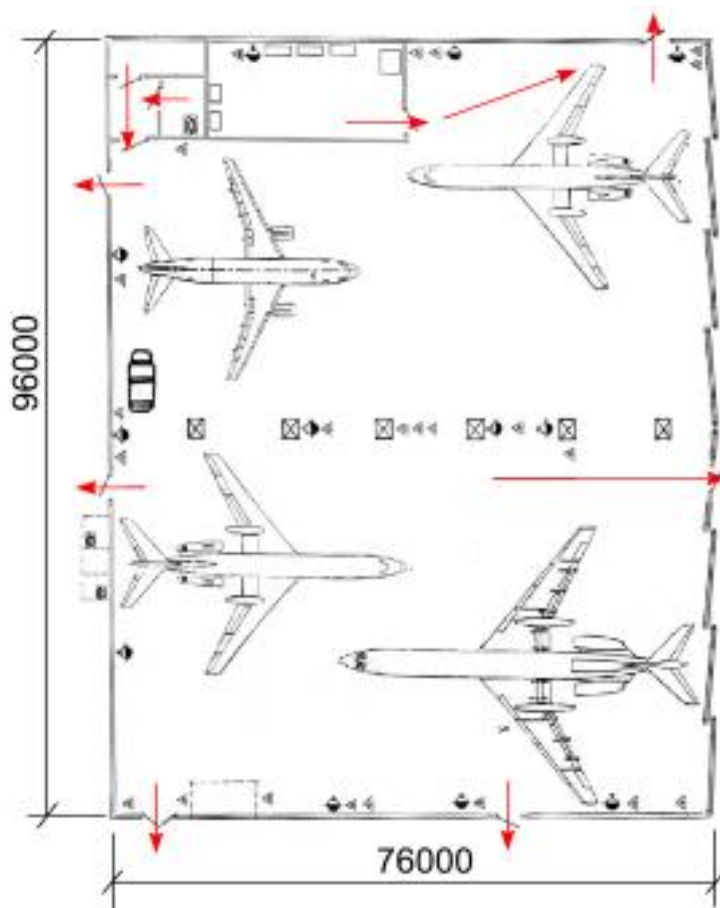




Рисунок 4.2 – План евакуації персоналу організації з ТО на випадок пожежі в ангарі [20]

На плані ангару містяться спеціальні позначки з розташування засобів пожежогасіння [20]:

- 
 - вогнегасник (розташування кількох позначок разом свідчить про наявність різних типів вогнегасників);
- 
 - пожежний гідрант.

Результати проведення відповідних тренувань персоналу свідчать про зручність розташування засобів пожежогасіння та достатність кількості аварійних виходів.

4.4 Інструкція з техніки безпеки робіт з обслуговування авіаційних акумуляторних батарей

З розвитком електросистем ПС та впровадженням концепції більш електрифікованого ПС для нових типів, зростає необхідність в ТО бортових АКБ [58].

Організація, що розглядається в дипломній роботі має відповідне приміщення та персонал для виконання даного виду робіт.

В приміщенні створені належні умови для якісного обслуговування компонентів. Витримані вимоги до освітлення, вентиляції, пожежної безпеки та температури.

Приміщення утримується у чистому стані, підлога приміщення оснащена зливом. До приміщення підведений електричний струм, а також альтернативне джерело енергії у разі відмови основного постачання. Також встановлений душ для миття АКБ [20].

На рисунках 4.3 та 4.4. наведено план приміщення та розташування обладнання.

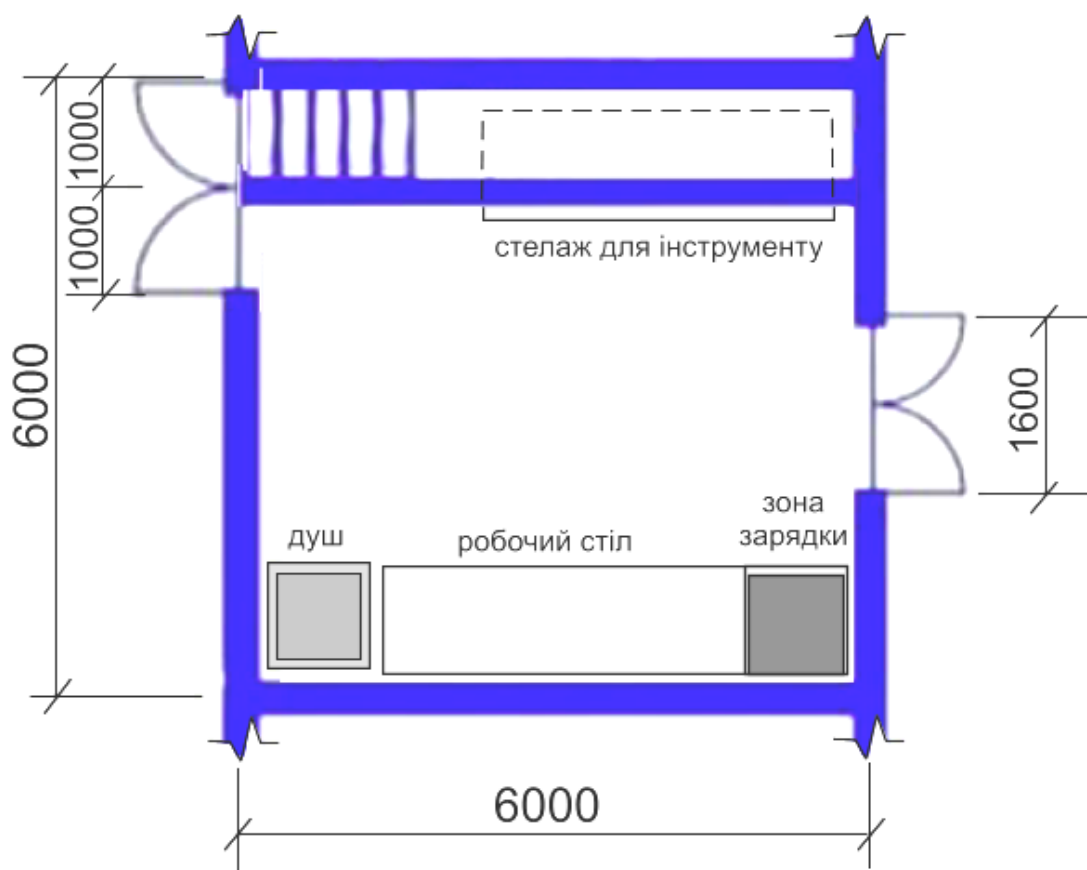


Рисунок 4.3 – План приміщення відділу ТО АКБ [20]



а)



б)



в)

а), б), в) – розташування обладнання за зонами

Рисунок 4.4 – Фотографії приміщення відділу ТО АКБ [20]

Для обслуговування АКБ конкретного виробника використовується спеціальний інструмент та обладнання, що ним рекомендується. Перелік такого обладнання вказаний в інструкції обслуговування компонента для конкретного типу АКБ [20].

Будь-який інструмент перед використанням його у Відділі проходить вхідну інспекцію і процедури прийому інструменту, згідно встановлених процедур. Інструмент та обладнання, що використовуються у відділі та потребують періодичної метрологічної перевірки, обслуговуються згідно Закону України № 30 2014 року «Про метрологію та метрологічну діяльність» [20, 50].

Інструкція з техніки безпеки під час виконання робіт з АКБ наведена в додатку Е до даного розділу.

Висновки до розділу 4

Діяльність організацій, схвалених за Part-145, зокрема у сфері ОП, регулюється низкою документів на рівнях міжнародного, національного законодавства, настановами розробників та внутрішніми правилами і процедурами. Необхідність враховувати вимоги, поточні зміни та своєчасно забезпечити відповідні заходи вимагає грошових витрат і проведення необхідної підготовки персоналу в рамках робочого часу [38].

Так як персонал організацій з ТО працює у щільному графіку через потреби експлуатантів або нестачу кадрів відповідної кваліфікації, забезпечити організаційну складову ОП буває нелегко. Брак коштів також негативно впливає на своєчасність і повноту забезпечення групового та індивідуального захисту. В таких умовах особлива роль належить лідерству не стільки з боку керівництва, скільки від персоналу. Впровадження СМЯ за стандартом ISO 45001:2018 не завжди вимагає радикальних заходів, бо, перш за все, ставиться за мету створення безпечного робочого простору. Саме за такий простір є відповідальними колектив, бригада та окремо взяті співробітники. Обізнаність зі шкідливих та небезпечних факторів конкретного робочого місця (операції), усвідомлення наслідків порушення запобіжних заходів мотивують дотримуватись їх та знижують ризики травмування, розвитку професійних захворювань, або навіть масштабніших небажаних ситуацій.

Розглянуті у розділі шкідливі та небезпечні фактори в умовах відкритої стоянки та ангару є різноматними і не завжди контрольованими. В таких умовах перервати ланцюг критичного поєднання подій можливо лише за допомогою відповідального ставлення до власної безпеки, запобігання порушень інструкцій з ОП колегами або представниками суміжних підрозділів. З боку керівництва важливо організувати тренінги, навчання для відпрацювання злагоджених взаємодій, прислухатись до зауважень і пропозицій персоналу.

5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Екологічні проблеми авіаційного транспорту та переваги, які надає застосування системи менеджменту якості для збереження навколишнього середовища

Трансформація потреб людини, зумовлена всебічним розвитком її діяльності, призвела до небажаних наслідків – результатів негативного впливу на НС. Сукупність екологічних проблем і кліматичні зміни, що склались на сьогоднішній день, спонукають замислитись над:

- забрудненістю повітряного й водного басейнів;
- обмеженістю родючих ґрунтів;
- вичерпністю природних ресурсів;
- масштабами шкідливих викидів, що призводять до погіршення здоров'я людей;
- скороченням видової різноманітності рослинного і тваринного світу внаслідок техногенного впливу [59].

Турбота про майбутнє і засади по збереженню НС наразі реалізуються у національному законодавстві, керівництвах та угодах міжнародних співтовариств. Окремі проблеми різних масштабів намагаються вирішити за допомогою наукових розробок, стартапів, підвищення рівня обізнаності шляхом проведення різноманітних акцій з боку екологічних організацій [59].

Не останню роль у сфері впливу на НС відіграє авіаційна діяльність. За даними ООН, на кінець 2019 року по всьому світу щодня здійснювалось 120 тисяч авіарейсів та перевозилось близька 12 мільйонів пасажирів [60]. Карантинні заходи, зумовлені пандемією COVID-19, дещо знизили інтенсивність авіаперевезень [42], але у процесі її відновлення слід чекати загострення старих проблем.

Технології виробництва агрегатів і компонентів ПС, отримання необхідних матеріалів, хімічних сполук, газів для його систем самі по собі вже несуть негативний вплив на екологію [53]. Експлуатація ПС пов'язана з витратами авіаційного палива у великих кількостях, що призводить до значної емісії

шкідливих викидів в атмосферу. В якості небезпеки для НС також розглядається шум від авіаційних двигунів. Також не слід забувати про розчинники, гідравлічні рідини, гази, фарби, засоби очищення систем та фюзеляжу ПС, що застосовуються в процесах технічного та наземного обслуговування [53].

За умов ефективної програми підтримки льотнопридатного стану, належного ТО, експлуатація ПС може тривати кілька десятків років. Таким чином, у світовими авіаперевізниками наразі використовуються як нові ПС, так і випущені в минулому столітті [1]. Вік літака чи гелікоптера, з боку охорони НС, означає рівень застосованих технологій з точки зору споживання ресурсів та кількості шкідливих викидів.

Негативний вплив авіації на екологію планети також визнається й ІКАО. Низкою документів таких як ІКАО Doc. 9501 (Том 1 і Том 2), ІКАО Doc. 9829, ІКАО Doc. 9889, ІКАО. Doc 9911, здійснюється регулювання процесів сертифікації авіаційних двигунів за рівнем шуму та емісії, оцінка екологічної обстановки в зоні аеропорту [5]. Також у ІКАО Doc. 10013 викладено експлуатаційні можливості щодо зниження витрат палива та емісії, а ІКАО Doc. 100031 містить інструктивний матеріал з екологічної оцінки пропозицій у сфері організації повітряного руху [5]. Це пов'язано із розташуванням аеропорту поблизу або в межах населених пунктів, а також дозволяє обмежити використання застарілої техніки, прискорити оновлення парку ПС авіакомпаній.

Безпечність НС для нинішнього і майбутнього поколінь на території нашої держави забезпечується у Законом України №1264-ХІІ від 25 червня 1991 року «Про охорону навколишнього середовища» (чинна редакція №139-ІХ від 02.10.2019 р.), Законом України «Про відходи» (чинна редакція №440-ІХ від 14.01.2020 р.), Законом України «Про охорону атмосферного повітря (чинна редакція №124-ІХ від 20.09.2019 р.) [50].

Результативність екологічної політики багато в чому залежить від ефективних методів контролю за діяльністю, що супроводжується використанням ресурсів та шкідливими викидами, культури та свідомості суб'єктів такої діяльності, екологічного менеджменту. Тому, наказом ДП УкрНДНЦ № 221 від

31.12.2015 року на території України введено в дію національний стандарт ДСТУ ISO 14001:2015, гармонізований з СМЯ ISO 14001:2015 «Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування» [15].

Ефективний екологічний менеджмент передбачає максимальне впровадження методів і засобів вирішення питань негативного впливу на НС. При цьому можливе використання способів, що не потребують значних витрат [61]. Крім того, процес розробки і втілення відповідних заходів передбачає залучення всіх співробітників організації, підвищення їхньої обізнаності щодо впливу робочих процесів на екосистеми різного рівня, покращення комунікації зі сторонніми організаціями та контролюючими органами [61].

В основу стандартів серії ISO 14000 (перша редакція випущена у 1996 році), було покладено документ BS 7750 «Специфікації систем екологічного менеджменту» (Великобританія). Даними стандартами не передбачаються конкретні підходи до природоохоронної діяльності, але містяться рекомендації щодо створення системи підтримки заходів з охорони НС, зберігаючи баланс з інтересами організації [7].

Діюча версія стандарту ISO 14001:2015 «Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування.» максимально пристосована не тільки для застосування у будь-якій галузі, а й до зручності інтеграції з іншими СМЯ в організації (найчастіше ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, на який здійснюється перехід від OHSAS 18001) [61]. Так само, як і інші стандарти, ISO 14001:2015 передбачає визначення контексту організації, постановку мети, аналіз діяльності, пошук і розробку заходів для покращень та їх впровадження (цикл Демінга). Особливими для даного випадку є використання методів системи Ecological Management Audit System (EMAS) у процесах аналізу діяльності організації, визначення екологічних аспектів на які впливає чи може вплинути робочий процес, забезпечення готовності організації до надзвичайних подій та заходів реагування на них [39].

Слід зазначити, що у документованій інформації, необхідної для СМЯ за ISO 14001 та ISO 45001 повинні міститись записи з оцінки відповідності законодавчим та іншим вимогам, чого в інших стандартах не передбачено [39, 61].

У порівнянні з попередніми версіями, в ISO 14001:2015 особлива увага приділяється лідерству (організаційним ролям, відповідальності, повноваженням), діям з обробки ризиків та реалізації можливостей, а у сфері комунікацій охоплено й аутсорсинг. Таким чином, поточна версія стандарту максимально відповідає сучасним реаліям ведення бізнесу [7, 62].

Розробка та впровадження EMS є тривалим процесом, ефективність якого може бути помітна через значний проміжок часу, особливо у невеликих організаціях. Результати аналізу за системою EMAS можуть бути несподіваними і висвітлити інші проблеми на додачу до попередньо визначених [7, 62]. Комплекс заходів щодо природоохоронної діяльності також може потребувати капіталовкладень, підвищення рівня обізнаності співробітників, змін внутрішніх процедур, а інколи, й партнерської мережі.

Додатковими труднощами є подолання супротиву персоналу впровадженню нових порядків, підтримання належної дисципліни під час введення в дію нових процедур, пов'язане з цим зниження показників ефективності робочих процесів [7]. Слід зазначити, що далеко не в кожній організації запропоновані заходи реалізуються в повній мірі.

Ефективна система менеджменту за стандартом ISO 14001:2015 надає організації наступні переваги:

- покращення іміджу, переваги при участі в тендерах, залученні інвестицій;
- покращення комунікацій з контролюючими органами;
- комплексний підхід до управління екологічними ризиками;
- покращення контролю за використанням енергії, ресурсів, дотриманням процедур;
- економія ресурсів;
- управління відходами;

- можливість здійснення співпраці з зовнішніми організаціями на більш вигідних умовах та / або делегування повноважень (аутсорс), розподіл відповідальності у питаннях охорони НС в рамках співробітництва;
- підвищення рівня обізнаності персоналу у екологічних аспектах діяльності організації, розвиток звичок ощадливого споживання;
- впровадження найкращих доступних технологій в процесі природоохоронної діяльності (на початкових етапах апробації технології участь у пілотних проектах є дуже вигідною, а висвітлення результатів можуть зіграти роль додаткової реклами організації);
- підготовленість організації до можливих надзвичайних ситуацій та подолання їх наслідків;
- економічний ефект внаслідок зменшення витрат, пов'язаних зі штрафними санкціями;
- можливість кількісного оцінювання покращень з питань природоохоронної діяльності та ефективності робочих процесів [7, 62, 63].

5.2 Застосування стандарту ISO 14001:2015 для процесів технічного обслуговування повітряних суден

Переважає більшість процесів, пов'язаних з ТО ПС здійснюється на аеродромних стоянках аеропорту або у спеціальних зонах, відведених для ремонту і тривалих форм обслуговування [1]. Об'єми здійснюваних робіт залежать від типу, ТС ПС і наявної матеріально-технічної бази, виконуються згідно відповідними наземними службами, але може бути розширеним для конкретного випадку у разі потреби [1]. Кількість щоденно здійснюваних рейсів залежить від завантаженості аеропорту.

Екологічні особливості зони аеропорту визнаються ІКАО, про що свідчать рекомендації щодо проектування (ІКАО Doc. 9157, ІКАО Doc. 9184, для вертодромів ІКАО Doc. 9261), управління шумом (ІКАО Doc. 9829), оцінки якості повітря (ІКАО Doc. 9889) [5]. Зважаючи на потреби в ТО для забезпечення

вильотів та здійснення періодичних форм, можна зробити висновок про вплив організацій, схвалених за Part-145 на екологічне становище зони аеропорту.

Таким чином, застосування системи менеджменту за стандартом ISO 14001:2015 у даному випадку є доцільним.

5.2.1 Вплив на навколишнє середовище організації з технічного обслуговування повітряних суден

Організація, схвалена за Part-145, яка розглядається у даній дипломній роботі, має схвалення для здійснення лінійного ТО ПС, періодичного ТО. При цьому перевірка роботи апаратури та агрегатів на відповідність ЕТД здійснюється у сертифікованих лабораторіях, відновлення деталей виконується у схвалених організаціях, а ремонт критичних вузлів і елементів, що не входять у перелік дозволених робіт здійснюється організаціями, що мають відповідні схвалення та авторизацію УСТ і УДСТ.

Таким чином, робочими процесами даної організації не передбачається переробка чи випуск продукції, складних процесів, пов'язаних з хімічними реакціями (наприклад гальванізація) а можливі лише споживання ПММ, газів, хімічних сполук (у вигляді розчинників, спецрідин, очищувачів тощо) та допоміжних матеріалів для процесів ТО ПС [53]. Невід'ємним результатом діяльності організації з ТО є відходи, шкідливі для НС, у вигляді:

- відпрацьованих (некондиційних) деталей;
- тари (пакети, вкладиші, каністри з-під спецрідин та засобів);
- серветок для протирання із залишками мастил, розчинників, інших засобів;
- замінених елементів (контровка, кріплення, частини трубопроводів, електропроводки тощо);
- спецрідин та засобів з домішками в результаті використання;
- забруднених фільтрів очисних систем;
- забрудненої води внаслідок використання з технічною метою [53].

Перелічені вище відходи є побічним результатом здійснення різних видів робіт персоналом як в приміщенні ангару, так і на відкритому просторі аеродромної стоянки. З викладеного вище можна зробити висновок про вплив технічного й людського факторів на кількість відходів.

Шкідливий вплив спецрідин, газів та засобів, що застосовуються на ПС зумовлений вимогами щодо забезпечення роботи їх систем за рахунок збереження потрібних властивостей протягом будь-якої тривалості та режиму польоту [1].

Переважає більшість таких засобів мають агресивну дію на персонал, що проводить операції з обслуговування відповідних систем, є пожежо- та вибухонебезпечними і негативно впливають на екологію місцевості [53].

Можливість контролювати та знижувати кількість викидів в атмосферу залежить від місця проведення робіт - на відкритій стоянці чи в ангарі. Таким чином доцільно пов'язати заходи з охорони НС з правилами та процедурами з ОП, що не суперечить ІСМ зі стандартом ISO 45001:2018 [38] і дозволить оптимізувати документообіг та процеси внутрішнього і зовнішнього аудитів.

5.2.2 Шляхи впровадження стандарту ISO 14001:2015 у діяльність з технічного обслуговування повітряних суден

Ефективна EMS дозволяє організації, що схвалена за Part-145, досягти балансу в системі «розумне споживання – безпечне використання – надійна утилізація». При цьому повинна забезпечуватись належна якість ТО і мінімізуватись вплив на персонал та НС [63].

Для побудови такої системи в рамках стандарту ISO 45001:2018 пропонується виконати наступне:

1) Керівництву організації необхідно прийняти рішення про розробку відповідних документів та процедур, визначити напрямки і приблизні терміни здійснення етапів, передбачених СМЯ [7, 39, 61].

2) Керівництво організації повинно забезпечити процеси аудиту, роботи з відповідною документацією, розробки заходів з покращення шляхом виділення

необхідної оргтехніки, коштів, робочого часу співробітників, залучення консультантів [7, 61].

3) Керівництву організації необхідно створити робочу групу та визначити організаційні ролі, відповідальність та повноваження кожного учасника [7]. Учасниками повинні бути компетентні особи, з усіх сфер забезпечення робочих процесів, представники різних рівнів управління, здатні до ефективних комунікацій, аналізу подій, надання пропозицій, забезпечення дотримання порядку норм та процедур. При цьому бажано запросити консультанта, який керуватиме етапами розробки СМЯ та надаватиме рекомендації [7].

4) Відповідальні особи повинні здійснити аналіз робочих процесів та процедур в організації на предмет відповідності вимогам діючого законодавства у сфері екології, ОП, ПБ (через широкий спектр використання агресивних речовин існує можливість виникнення надзвичайної ситуації, що має значні екологічні наслідки для НС) [62].

5) Відповідальні особи повинні здійснити аналіз ризиків та реалізації можливостей впливу на НС внаслідок здійснення процедур ТО. Види робіт з обслуговування ПС та його компонентів є дуже різноманітними, а чинники впливу на конкретному робочому місці суттєво відрізняються [53]. Таким чином доцільно застосувати методи оцінки ризиків за кількісними та якісними показниками із застосуванням рекомендацій, викладених у стандарті ISO 31000:2018 (діє на території України згідно Наказу ДП УкрНДНЦ №446 від 29.11.2018 року) [40].

6) Відповідальні особи повинні оцінити повноту і актуальність робочих процедур з ТО на предмет захисту персоналу від дії шкідливих речовин, спецзасобів, газів та інших чинників, що можуть вплинути на НС [62].

7) Відповідальні особи повинні здійснити аналіз взаємодій з партнерськими організаціями щодо процедур постачання, транспортування, зберігання засобів та комплектуючих, проведення договірних видів робіт [62]. Також необхідно визначити повноваження та відповідальність за безпеку збереження предметів договору, збирання та утилізацію.

8) Відповідальні особи повинні здійснити аналіз кількості відходів, способів безпечної утилізації, пошук доступних методів щодо їх зменшення [62].

9) Результати аналізу слід розглянути на спеціальній нараді, на якій будуть визначені пріоритети щодо вирішення наявних проблем, напрямки природоохоронної діяльності, обов'язкові вимоги до внутрішніх та зовнішніх процесів організації, запропоновані заходи щодо покращення екологічних аспектів робіт [7]. Також можливо здійснити планування досягнення результатів та виділення необхідних ресурсів з урахуванням порад консультанта.

10) Рішення, прийняті на спеціальній нараді, повинні бути відображені у відповідних документах. Для цього необхідно переглянути існуючі процедури та інструкції, внести корективи. У разі відсутності, розробити форми для звітності, моніторингу, процедури здійснення взаємодій згідно затверджених методів покращення [7]. Консультант при цьому повинен слідкувати за повнотою документального забезпечення.

11) Впровадження покращень безпосередньо у робочі процеси слід здійснювати поступово, враховуючи поради консультанта. Обов'язковою умовою для цього є проведення спеціальних тренінгів для персоналу, визначення методів дотримання дисципліни за новими правилами. Призначені відповідальні особи при цьому повинні здійснювати контроль, отримувати зворотній зв'язок та вносити необхідні корективи, доцільні з практичної точки зору [7].

12) Моніторинг показників ефективності прийнятих заходів повинен здійснюватися робочою групою одночасно з їх впровадженням для відповідної потрібної корекції та розвитку звички фіксування результатів [7]. Таким чином буде забезпечено спостереження за динамікою процесів впровадження покращень та своєчасне виявлення стадії впрацьовуваності персоналу за новими правилами.

13) Загальна оцінка результатів роботи за новою системою може здійснюватися керівництвом організації у терміни, визначені на початку, або після отримання сталих результатів моніторингу оновлених процедур [7]. В останньому випадку терміни можуть бути збільшені, але дані більш показові.

Слід відмітити, що для невеликих організацій сталий позитивний ефект може бути отриманим через кілька років.

В свою чергу консультант повинен бути залученим до аналізу результатів роботи системи за кількома періодами поспіль. Таким чином з'явиться можливість дати поради робочій групі та керівництву щодо заходів з низькою ефективністю.

14) Керівництво організації повинно зафіксувати найбільш вдалі варіанти покращень в якості обов'язкових до виконання з урахуванням пропозицій та зворотного зв'язку від безпосередніх виконавців [7].

15) Керівництво організації повинно оцінити результативність роботи кожного члена робочої групи з СМЯ, у разі необхідності здійснити ротацію.

16) Особливу увагу у розробці процедур взаємодій слід приділити надзвичайним ситуаціям та методам подолання їх наслідків у поточний момент, короткостроковій і довгостроковій перспективах [39, 62, 63].

Якщо показники ризиків для таких ситуацій будуть дуже високими, а додаткові заходи обмеженими, слід залучити страхові компанії для зниження фінансового тиску на організацію у разі настання події.

Після досягнення певних результатів та фіксування оновлених дієвих процедур (початковий цикл Демінга), робочій групі слід знову провести аналіз (аудит) за пунктами 4, 5, 6, 7, 8, виявити проблеми, невідповідності або порушення, запропонувати методи їх вирішення подібно до пунктів 9 та 10.

Виконанням кроків 11,12,13,14,15 забезпечується наступний цикл Демінга в організації з ТО [62]. Що стосується політики організації у сфері природоохоронної діяльності, то вона може виступати окремим пунктом загальної політики у СМЯ або бути окремим документом [7]. В свою чергу, дотримання дисципліни у реалізації природоохоронних заходів покладається не тільки на керівника, а й на весь колектив.

Практична реалізація заходів, наведена у таблиці 5.1 за допомогою прикладів очищення деталей та заміни частин трубопроводу, описаних у межах дії стандарту ISO 14001:2015. Такі види робіт виконуються відносно часто, тому перші висновки можна зробити за коротші терміни, ніж для масштабних або зрідка виконуваних видів обслуговування.

Таблиця 5.1 – Заходи екологічного менеджменту в організації з ТО ПС

Пов'язані питання	Процес ТО		
	Очищення деталей за допомогою розчинників	Заміна частин трубопроводу газової системи	Обслуговування акумуляторних батарей
1	2	3	4
Забезпечення процесу	Розчинники різних видів у необхідній кількості, серветки, тара для відходів	Частини трубопроводу, засоби кріплення, засоби очищення, тара для відходів	Засоби переміщення, приміщення для перевірки, зарядки, дефектації
Поточний стан проблеми	Витрати розчинників та серветок, ненавмисні розливи	Висока вартість утилізації відходів змішаного типу	Скупчення АКБ на території організації, потреба забезпечення централіз. утилізації
Тип викидів	Випаровування, забруднені надлишки розчинників, використані серветки із залишками бруду та, тара	Тверді відходи різних типів, випаровування засобів очищення деталей, витоки газу під час примусового зниження тиску в системі	Продукти хімічних реакцій внаслідок порушення роботи елемента, забруднена вода після промивки
Вплив на персонал	Ураження дихальних шляхів, шкіри	Ураження дихальних шляхів, шкіри	Ураження шкіри
Вплив на навколишнє середовище	Хімічне забруднення повітря, отруєння води, ґрунту (у разі неконтрольованого викидання)	Хімічне забруднення повітря, ґрунту (у разі неконтрольованого викидання)	Хімічне забруднення повітря, води, ґрунту у разі невідповідної утилізації
Вид відходів	Тверді (серветки), рідкі із залишками розчинників та бруду	Змішані тверді відходи	Рідина та складові АКБ відповідно до типу
Можливості утилізації або переробки	Утилізація, переробка, інколи повт. використання	Утилізація, переробка	Утилізація
Мета покращення	Зниження витрат розчинників та утворення відходів	Зниження вартості утилізації відходів	Забезпечення оперативності передачі АКБ різних типів на переробку
Заходи покращення	Розробка процедур з очищення деталей з викор. меншої кількості розчинників	Розробка процедур сортування відходів	Передача відповідальності за збір та переробку АКБ постачальнику

Закінчення таблиці 5.1

1	2	3	4
Забезпечення покращення	Серветки нового типу, засоби точкового подавання розчинника, дозатори	Різноманітна тара для відходів різного типу переробки у потрібній кількості	Пошук постачальника АКБ різних типів, що забезпечує їх збір та переробку
Обов'язки персоналу	Засвоєння методів ошадливого використання розчинників за новими процедурами	Сортування відходів у процесі виконання робіт згідно встановленого порядку	Оперативно доповідати про наявність певної кількості АКБ для передавання
Обов'язки керівництва	Забезпечити наявність запропонованих засобів, контроль дотримання процедур	Забезпечити наявність запропонованих засобів, контроль дотримання процедур	Забезпечити контракт, оперативний зв'язок з постачальником
Ускладнення у процесі покращення	Намагання персоналу виконувати більшість процедур із порушеннями	Небажання персоналу звертати увагу та витратити час на сортування відходів	Недостатня оперативність повідомлень, зв'язку з постачальником
Результат покращення	Зниження витрат розчинників, викидів в атмосферу, ураження шкіри персоналу за рахунок зменшення контакту	Зниження кількості змішаних відходів, можливість передачі відходів на переробку з отриманням коштів, зниження витрат на утилізацію	Оперативна передача АКБ на переробку, участь у програмі лояльності від постачальника

Можливість контролювати умови робочого середовища та очищення повітря від шкідливих викидів існує для робіт, пов'язаних з випаровуваннями розчинників, витоками газів, утворенням пилу або розпиленням засобів, які виконуються в ангарі [1, 53]. Застосування мобільних перегородок або завіс дозволяє обмежити область викидів, а потужними засобами централізованої або місцевої вентиляції із застосуванням спеціальних фільтрів забезпечується потрібна інтенсивність циркуляції повітря. При цьому персонал обов'язково забезпечується засобами індивідуального захисту в залежності від об'єму робіт.

Висновки до розділу 5

Питання охорони НС в організації, що схвалена за Part-145, розглядаються у таких документах як Керівництво з організації робіт, ЕТД розробника, інструкції з ОП, інструкції з ПБ. Вважається, що для дотримання санітарних та екологічних норм цього достатньо, але комплексного вирішення низки екологічних проблем забезпечити ними неможливо. Тому мають місце непоодинокі випадки ефективного вирішення кількох задач, які видаються за EMS.

Повноцінне функціонування EMS згідно стандарту ISO 14001:2015 забезпечується шляхом формування загальної культури в організації, що базується на використанні необхідної але достатньої кількості потрібних матеріалів, ощадливому споживанні енергії, пошуку шляхів максимальної переробки відходів та/або безпечної утилізації [61, 63]. Також до екологічного менеджменту можна віднести заходи, що знижують енергозалежність організації.

Перешкодами для введення в дію EMS в організаціях з ТО є: щільний робочий графік (робота в дуже обмеженому часовому проміжку); брак персоналу; низька обізнаність та вмотивованість щодо екологічних питань; необхідність перегляду мережі партнерських організацій та логістики.

Через те, що на території одного аеропорту можуть бути розташовані кілька організацій з ТО, заходи з охорони НС повинні бути реалізовані спільно. Для цього потрібна ефективна комунікація не тільки між керівниками, а й між персоналом.

До прийняття рішення щодо впровадження СМЯ за стандартом ISO 14001:2015 керівництво організації можуть підштовхнути не тільки вимоги партнерів, усвідомлення переваг, а й розвиток технологій, що застосовуються у ПС, які обслуговує організація. Зміна структури видів робіт, нові матеріали, засоби, інструмент, робочі процедури вимагають перегляду заходів з ОП, техніки безпеки, а отже й охорони НС. Змінюється також структура відходів і викидів, наприклад: 1) через застосування полімерно-композиційних матеріалів змінились матеріали та кількість заклепок, методи ремонту елементів планера [59]; 2) концепція «більш електрифікованого літака» збільшує розгалуженість електромереж, вимагає більшої кількості АКБ різних типів [58]). Таким чином виникає необхідність перегляду природоохоронних заходів та поступово доповнювати відповідну СМЯ.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз сукупності факторів, що впливають на БП, виявлено загальні тенденції періодів розвитку авіаційної галузі, згідно ІСАО Doc. 9859, зокрема загальносистемної ери.

2. Виявлено переваги та особливості імплементації СМЯ у діяльність організацій з ТО ПС в сучасних умовах, проаналізовано підходи до управління якістю та можливості їхнього застосування в авіаційній сфері.

3. Проведено аналіз функціонування організації, схваленої за Part-145, особливості виникнення помилок персоналу та їх проявів у процесі діяльності, методів оцінювання виробничих процесів.

4. Виявлено необхідність розробки системи показників для оперативного моніторингу основних та додаткових робочих процесів в організації, а також, в якості додаткового засобу покращення комунікації під час підготовки та проведення аудитів.

5. Проаналізовано досвід застосування інтегрованих систем управління в діяльності промислових підприємств. На прикладі порівняння робочих процесів гігафабрик корпорації «TESLA» та організацій з ТО ПС, за узагальненими критеріями, обґрунтовано вибір стандартів для ICM.

6. Досліджено структури стандартів серій ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018, SAE AEROSPACE 9100 (9110, 9120):2018, ISO:IEC 31000:2019, обґрунтовано вибір та переваги сертифікації організації у відповідності до стандарту SAE AEROSPACE 9110 :2018. Також обґрунтовано необхідність застосування стандарту ISO:IEC 31000:2019 для процедур оцінки ризиків у діяльності організації з ТО ПС.

7. Виконано аналіз документів з нормативно-правового регулювання авіаційної діяльності в Україні та можливості взаємного доповнення СУБП та СМЯ.

8. Досліджено взаємозв'язок впливу нормативних документів з національного та міжнародного авіаційного законодавства, ICM та документації від УСТ (УДСТ) на процеси діяльності організації з ТО ПС та їх компонентів.

9. Здійснено вибір пріоритетних напрямків діяльності організації та номенклатури показників та математичних методів оцінювання.

10. Розроблено методику оцінювання технологічних процесів діяльності організації з ТО ПС.

Наукова новизна полягає в наступному:

– вперше отримано таблицю та похідну схему порівняння структур стандартів серій ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018, SAE AEROSPACE 9100 (9110, 9120):2018, ISO:IEC 31000:2019 із вказанням їх особливостей і взаємного впливу для оцінки можливостей та прийняття рішень щодо імплементації в ІСМ організації з ТО ПС;

– розроблено структурну схему гармонізації основних стандартів, міжнародних та національних нормативно-правових актів щодо регулювання діяльності організації, схваленої за Part-145 та її внутрішніх документів;

– отримала подальший розвиток методика оцінювання результатів діяльності та управління процесами організації.

Практична значимість

Отримані таблиця та схема порівняння структур стандартів, обраних для аналізу, можуть бути корисними для полегшення візуального сприйняття їх взаємного впливу та прийняття рішень щодо формування ІСМ з їх застосуванням. Також зазначена таблиця та схема можуть бути доповнені стандартами з інших серій (наприклад, захист інформації, документообіг, оцінка відповідності персоналу тощо) з метою прийняття рішень щодо доповнення діючої ІСМ.

Розроблені схеми взаємного впливу нормативних документів на діяльність організації з ТО дозволяють полегшити сприйняття та координувати зміни в документообігу та відповідних процедурах внаслідок надходження AD, SB та перегляду змісту керуючої нормативної бази. Також дані схеми можуть бути корисними для процесів набуття досвіду молодими спеціалістами у навчальних центрах та відповідних підрозділах організацій з ТО.

Запропонована методика оцінювання технологічних процесів може бути запропонована для оперативного моніторингу результативності роботи і управління персоналом та внутрішніх і зовнішніх комунікацій. Отримані результати обробки даних сприятимуть зниженню проявів ЛФ на процеси підготовки та проведення аудитів.

СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Энциклопедия безопасности авиации./ Н.С. Кулик, В.П. Харченко, М.Г. Луцкий и др.; Под ред. Н.С. Кулика – К.: Техніка, 2008. – 1000 с
2. Офіційний сайт European Union Aviation Safety Agency. EASA. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.easa.europa.eu/>
3. Чекрыжев Н.В. Основы технического обслуживания воздушных судов: Учеб. Пос. – Самара: Изд-во СГАУ, 2015. – 84 с.
4. Людський фактор у системі збереження льотної придатності авіаційної техніки : Навч. посіб. / В. І. Бурлаков, Ю. П. Пучков, О. В. Попов та ін. – К. : НАУ, 2017. – 118с.
5. Офіційний сайт ІКАО. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.icao.int/>
6. Авіаційні правила України «Підтримання льотної придатності повітряних суден та авіаційних виробів, компонентів і обладнання та схвалення організацій і персоналу, залучених до виконання цих завдань», затверджені наказом Державної авіаційної служби України від 06.03.2019 №268, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 28.03.2019 за № 316/33287.
7. Інформаційний портал з якості та управління «PRO Качество» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kachestvo.pro/kachestvo-upravleniya/sistemy-menedzhmenta>
8. Офіційний сайт AS 9100 Store. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://as9100store.com/aerospace-standards-explained/>
9. Офіційний сайт Bureau of Aircraft Accidents. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.baaa-acro.com/>
10. Офіційний сайт Національного бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nbaai.gov.ua/>
11. Офіційний сайт Aviation Safety Network. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://aviation-safety.net/database/events/>

12. David Donald The Complete Encyclopedia of World Aircraft, 1st ed. - New York: Barnes & Noble Books, 1997. – 946 p. - [ISBN 978-0-7607-0592-6](#)

13. ICAO Doc 9859. Руководство по управлению безопасностью полётов (РУБП). —Издание 4-е. — Международная организация гражданской авиации, 2018. — 218 с. — [ISBN 978-92-9258-671-3](#)

14. Аналіз стану безпеки польотів за результатами розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами України за результатами розслідування авіаційних подій та інцидентів у 2013 – 2017 роках // Національне бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами / - м. Київ. - 2019. - 53 с.

15. Офіційний сайт:«ДП «УкрНДНЦ». Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості»» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uas.org.ua/ua/services/standartizatsiya/nakazi-dp-ukrndnts/>

16. Офіційний сайт Державної авіаційної служби України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://avia.gov.ua/>

17. Marie Ward, Nick McDonald, Rabea Morrison A performance improvement case study in aircraft maintenance and its implications for hazard identification. <https://doi.org/10.1080/00140130903194138> [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.tandfonline.com/>

18. Fabiana Cristina Cardoso Goncalves, Luis Gonzaga Trabasso Aircraft Preventive Maintenance Data Evaluation Applied in Integrated Product Development Process ISSN 1984-9648 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-91462018000100313&lng=en&nrm=iso

19. Гафуров Д.С. Методы совершенствования системы поддержания летной годности воздушных судов в условиях республики Таджикистан с учетом международных тренировок по обеспечению безопасности полетов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – М: Изд-во МГТУ ГА, 2016. – 153 с.

20. ПРАТ «АВІАКОМПАНІЯ «БУКОВИНА». Керівництво організації з ТО. Випуск 02. Ревізія 07 від 13.10.2017р.

21. Николайкин Н.И., Шаров В.Д., Андрусов В.Э. Эволюция учета влияния ошибок на особенности и результаты коллективной работы. Учеб. пос./ МГТУ ГА. – М.: Изд-во МГТУ ГА, 2019. – 98 с.

22. Управление качеством: Учеб. по специальности «Менеджмент организации» / Т.А.Салимова. – 6-е изд., переработ. – М.: «Омега-Л», 2013. – 376с.

23. Управление качеством производственных процессов: Учеб.пос. / В.К.Федюкин. – 2-е изд., стер. – М.: «Кнорус», 2017 – 232с.

24. Основи експлуатації повітряних суден : навч. посіб. / О.О. Фененко, О.М. Трошін, Г.П. Сігайло, В.М. Стадніченко. – Х. : ХНУПС, 2017. – 216с.

25. Богомолов А.С. Анализ путей возникновения и предотвращения критических сочетаний событий в человекомашинных системах. Информатика. <https://doi.org/10.18500/1816-9791-2017-17-2-219-230>.

26. Мельник Д.М. Интегрированная модель процесса авиационного предприятия, с точки зрения управления качеством и управления БП // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2016. – Том 10. – №10. – С. 52-55.

27. Офіційний сайт центру сертифікації та ліцензування «Единый стандарт» (розділ з інформації). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://1cert.ru/informatsiya>

28. Офіційний сайт TESLA. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.tesla.com/>

29. Elon Musk, Tesla are Pushing Factory Workers to the Brink As Profits Soar. – Назва з екрану. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://observer.com/2020/10/elon-musk-tesla-pushing-factory-workers-to-the-brink-as-profits-soar/>

30. Система управления качеством авиационной техники. – Назва з екрану. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://avia.pro/blog/sistema-upravleniya-kachestvom-aviacionnoy-tehniki>

31. Marinina, A. N., Stepanenko S. M., Kharchenko V. G. Monitoring the internal environment of the enterprise-developer of aeronautical engineering, according to the requirements of the standard EN 9100. <https://doi.org/10.32620/aktt.2020.4.12>

[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nti.khai.edu/ojs/index.php/aktt/article/view/aktt.2020.4.12>

32. Гомозов А.В., Демченко А.В., Колоколов А.А., Нарішев А.В. Шляхи вдосконалення української системи сертифікації ракетно-космічної техніки в сучасних умовах. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:XatQZQt8k6kJ:scholar.google.com/&hl=ru&as_sdt=0,5

33. Офіційний сайт ISO - International Organization for Standardization. . – Назва з екрану. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://www.iso.org/standards-catalogue/browse-by-ics.html>

34. ISO 9001:2015 Quality management systems — Requirements [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.iso.org/standard/62085.html>

35. SAE AEROSPACE 9100 Quality management systems. Requirements for Aviation Maintenance Organizations [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

https://www.academia.edu/41049515/BS_EN_9100_2018_QUALITY_MANAGEMENT_SYSTEMS_REQUIREMENTS_FOR_AVIATION_SPACE_AND_DEFENCE_ORGANIZATIONS

36. SAE AEROSPACE 9110 Quality management systems. Requirements for Aviation Space and Defense Organizations [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://as9110store.com/as9110-requirements/>

37. SAE AEROSPACE 9120 Quality management systems. Requirements for Aviation Space and Defense Distributors [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

https://www.techstreet.com/standards/bs-en-9120-2018?product_id=2015667

38. ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://www.iso.org/standard/63787.html>

39. ISO 14001:2015 Environmental management systems — Requirements with guidance for use [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/60857.html>

40. ISO 31000:2018 Risk management — Guidelines [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/65694.html>

41. Полёты в эпоху после коронавируса: как может измениться мировая авиация. – Назва з екрану. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.avianews.com/blog/2020/04/18/flights_after_covid19/

42. How Coronavirus is changing the airline industry. – Назва з екрану. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://daniels.du.edu/blog/how-coronavirus-is-changing-the-airline-industry>

43. Consolidated Regulation (EU) №1321/2014 on Continuing Airworthiness (applicable from 24 march 2020). 373 p. Powered by EASA eRules. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eur-lex.europa.eu/>

44. Easy Access Rules for Continuing Airworthiness (Regulation (EU) №1321/2014) Published June 2020. 1082 p. Powered by EASA eRules. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eur-lex.europa.eu/>

45. Технологический процесс (Technological process) – это. – Назва з екрану. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://economic-definition.com/Chemistry/Tehnologicheskiy_process_Technological_process_eto.html

46. PR АМО.А-001 Частина А «Схвалення організацій з технічного обслуговування». Видання 3. – К. : ДАСУ, 2019. – 121с.

47. Квалиметрия. Измерение качества промышленной продукции: Учеб.пос. / В.К.Федюкин. – М.: «Кнорус», 2017 – 320с. - [ISBN 978-5-406-00003-8](https://www.isbn-international.org/product/978-5-406-00003-8)

48. Дашков И.Д. Методы оценки соответствия требованиям норм летной годности функциональных систем воздушных судов на этапе эксплуатации. Автореферат на соискание научной степени кандидата технических наук. - М.: Изд-во МГТУ ГА, 2017. – 23с.

49. Алексанян А. Р. Метод формирования процедур поддержания летной годности воздушных судов при технической эксплуатации. Автореферат на

соискание научной степени кандидата технических наук. - М.: Изд-во МГТУ ГА, 2013. – 22с.

50. Офіційний сайт: «Верховна Рада України. Законодавство України.» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws>

51. Інформаційний портал «Служба охорони праці». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sop.com.ua>

52. Буріченко Л.А., Гулевець В.Д. Охорона праці в авіації. Підручник. – К.: НАУ, 2003. – 448 с.

53. Encyclopedia of Occupational Health and Safety 4th Edition. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ilocis.org/en/contilo.html>

54. Effective Workplace Inspections. – Назва з екрану. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ccohs.ca/oshanswers/prevention/effectiv.html>

55. The PEAR model. – Назва з екрану. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.flight-mechanic.com/the-pear-model/>

56. Международный опыт: охрана труда технического персонала гражданских воздушных судов. – Назва з екрану. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.trudcontrol.ru/press/publications/6468/ohrana-truda-tehnicheskogo-personala-grazhdanskih-vozdushnih-sudov>

57. Зеркалов Д.В. Безопасность труда. Моногр. — К.: Основа, 2012. — 643 с.

58. Полностью электрический самолет. – Назва з екрану. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.aex.ru/fdocs/1/2009/5/29/14561>

59. What are Environmental Concerns? – Назва з екрану. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.conserve-energy-future.com/top-25-environmental-concerns.php>

60. Новости ООН. Самолеты гражданской авиации каждый год перевозят 4 миллиарда пассажиров. – Назва з екрану. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://news.un.org/ru/story/2019/12/1368681>

61. Хорошавин А.В. Анализ проблем результативного внедрения систем экологического менеджмента. Применение процессного подхода в экологическом менеджменте. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ideas.repec.org/a/scn/031903/16414843.html>

62. Экологический менеджмент: Учеб. пос. / М.Г. Трейман. - ВШТЭ

СПбГУПТД. – СПб., 2018. – 44 с.

63. Сорокин А.Е., Афолина О.А., Галкина Е.Е., Кириченко И.Е., Чудакова Н.С. Обоснование необходимости внедрения систем экологического менеджмента в практику работы российских авиационных предприятий. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-neobhodimosti-vnedreniya-sistem-ekologicheskogo-menedzhmenta-v-praktiku-raboty-rossiyskih-aviatsionnyh-predpriyatij>