

УДК 629.7.083:658.386

В.М. Чернявський¹, А.В. Приймак¹, Г.П. Сігайло¹, О.І. Скляр²¹Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків²Державний науково-дослідний інститут авіації, Київ

НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПООПЕРАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ВИКОНАННЯ РОБІТ НА АВІАЦІЙНІЙ ТЕХНІЦІ

В статті наведено докладний аналіз стану проблеми виникнення помилкових дій інженерно-технічного складу при виконанні робіт на авіаційній техніці, її впливу на безпеку польотів, а також розглянуте питання формування заходів щодо попередження їх виникнення в існуючих умовах функціонування авіаційної системи.

Ключові слова: безпека польотів, помилки особового складу, поопераційний контроль.

Вступ

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями. Аналізуючи весь спектр питань, що є актуальними для військової авіації, не можна обійти увагою проблему росту числа інцидентів з причин порушень в інженерно-авіаційному забезпеченні (ІАЗ) польотів та при виконанні робіт на авіаційній техніці (АТ). Фактично сьогодні склалася ситуація, коли ігнорування даних питань може стати причиною суттєвого зростання аварійності в найближчому майбутньому. Причинами цього, з одного боку, є значне зниження рівня надійності більшості існуючих зразків АТ, а з іншого – деградація системи підготовки льотного та технічного складу на усіх її рівнях. В результаті маємо випадки, які за нормальних умов практично не траплялися, або ж траплялися надзвичайно рідко. Ось декілька з них:

Так, 05.07.2010 року, в/ч А1789, Україна.

Після виконання посадки літаком МиГ-29 під час післяполітного огляду старший авіаційний технік в/ч 4515 виявив пошкодження лопаток компресора правого двигуна, що перевищують допустимі норми. За доповіддю командира екіпажу відхилень у роботі двигуна не було. Бортовий пристрій реєстрації «ТЕСТЕР-УЗ-Л» №300125 відхилень в роботі авіаційної техніки не зафіксував.

За результатами розслідування було встановлено попадання в газоповітряний тракт двигуна вставки від викрутки, що використовувалася при технічному обслуговуванні літака. Двигун достроково знято з експлуатації.

13.09.2010 року, в/ч А2502, Ан-26 в/ч А1231.

При посадці під час пробігу екіпаж відчув вібрацію літака і командир екіпажу зупинив літак на злітно-посадочній смугі, вимкнув двигуни та знеструмив літак. Після огляду літака встановлено, що внутрішнє колесо лівої основної стійки шасі було без тиску.

Розслідування інциденту встановило порушення технології проведення робіт при демонтажі – монтажі

внутрішнього колеса лівої основної стійки шасі бортовим техніком і начальником ТЕЧ ланки загону.

01.09.2011г., Ил-76МД (МО РФ, ВВС).

Після зльоту в наборі висоти висвітилося табло «Мін. залишок масла» 1-го двигуна. По команді командира екіпажа бортовий інженер вимкнув 1-й двигун. Екіпаж доповів керівнику польотів і за його команду виконав захід на посадку і посадку.

Причина: відкручування заглушки запасного приводу задньої коробки приводів через її слабе затягування і відсутність контрентня унаслідок упущень інженерно-технічного складу (ІТС) в контролі за виконанням робіт на АТ.

Усі ці інциденти могли б й не трапитися за умови відповідної якісної організації професійної підготовки ІТС та ефективного функціонування системи контролю якості виконання підготовок та робіт.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Пошук відповідної літератури за темою статті за останнє десятиріччя не дав задовільних результатів. В усіх небагатьох знайдених публікаціях повторюються положення, що викладені в діючих сьогодні Положення про запобігання авіаційних подій (ПЗАП-2012) та Наставлення з технічного забезпечення авіації Збройних Сил України (НТЗ-99). Ці положення констатують лише загальне відношення до проблеми в авіації Повітряних Сил Збройних Сил України й не відображають структури заходів щодо її вирішення.

Більш чітка позиція відносно проблеми помилкових дій ІТС при виконанні підготовок та робіт на АТ викладена в документах [1 – 3]. В них наводиться докладний аналіз причин виникнення помилкових дій та формулюються стратегії дій щодо їх запобігання на етапі експлуатації АТ. Фактично, в цьому плані, позиція, яка викладена у вказаних документах, повністю узгоджується із позицією та прийнятими стратегіями впливу на людський фактор при технічному обслуговуванні повітряних суден, що прийняті Міжнародною організацією цивільної авіації (ICAO) [4]. Це в першу чергу стосується стратегій зниження частоти помилок та їх «перехвату». Остання є основною стратегією, що вико-

ристовується на етапі експлуатації АТ. Основною її формою є поопераційний контроль виконання підготовок АТ до польоту і робіт на ній. Загальна структурна схема організації поопераційного контролю в авіаційній частині у відповідності до вимог [2, 3] представлена на рис. 1.

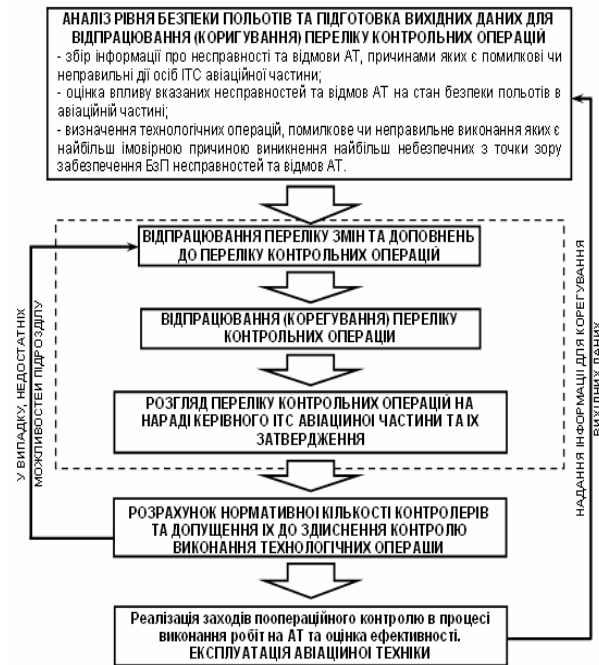


Рис. 1. Схема алгоритму організації системи поопераційного контролю

Постановка задачі. Дуже часто при розробці заходів з підвищення безпеки польотів (БЗП) та попередження авіаційних подій і інцидентів не враховується той факт, що помилки людини здійснюються в конкретних організаційних умовах, які чи сприяють, чи перешкоджають їх виникненню. В цьому плані задача попередження зниження рівня БЗП в авіаційних частинах та авіапідприємствах цивільної авіації з вини ІТС полягає у корекції вказаних організаційних умов функціонування авіаційної системи (АС) з метою адаптації їх під умови експлуатації, що активно змінюються.

Мета статті полягає у викладенні методики прийняття рішення щодо формування переліків контрольних операцій.

Виклад основних положень матеріалу статті

Звичайно, організаційні умови функціонування розглядаються тут у самому широкому розумінні, що звичайно створює певні труднощі у їх аналізі за відповідним напрямком та у формуванні необхідних рекомендацій. Однак, враховуючи особливості впливу людини на АС, ступінь узгодженості існуючих організаційних умов із можливостями людини може бути якісно оцінена виходячи з тенденцій зміни окремих показників БЗП. До них можуть бути

віднесені: наліт по рокам на інцидент з вини ІТС; усереднене значення нальоту АТ на один інцидент з вини ІТС. Зміна даних показників у військовій авіації України показана на рис. 2 та 3.

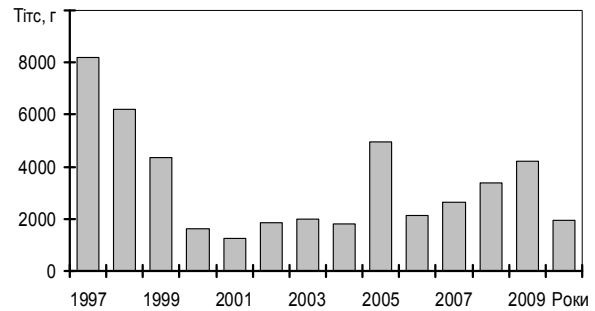


Рис. 2. Наліт на інцидент з вини ІТС за роками

Фактично в якості індикатора проблеми може служити будь-який із вказаних показників. Однак усереднене значення нальоту на інцидент є більш переважним, оскільки володіє такою важливою властивістю як стійкість при незначних змінах вхідних даних, що в свою чергу дозволяє більш чітко оцінити динаміку зміни даного показника у часі. Так на рис. 3 можна бачити, що починаючи з кінця 1990-х років спостерігається стійка тенденція до зменшення нальоту на інцидент ($T_{ітс}$) з вини ІТС.

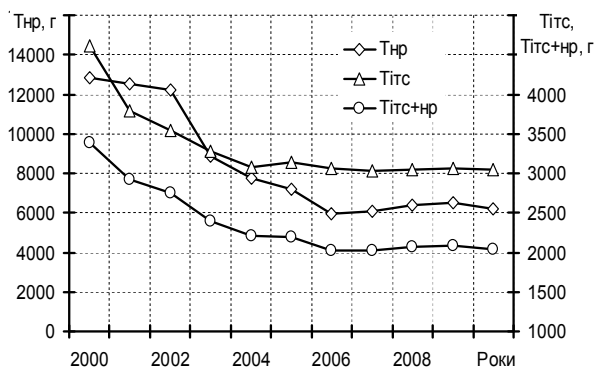


Рис. 3. Усереднене значення нальоту АТ за відповідний період з 2000 по 2010 рр («НР» – недоліки ремонту АТ, «ІТС» – недоліки при обслуговуванні АТ ІТС)

Це є характерним як для авіаційних частин, так і для авіаційних ремонтних підприємств (крива $T_{тпр}$). В останньому випадку аналізувалися випадки помилкових дій особового складу підприємств, які у відповідних збірниках віднесені до недоліків ремонту.

Незначне збільшення нальоту на інцидент, що відноситься до 2005 – 2009 рр. (рис. 2), як можна бачити з характеру поведінки залежностей $T_{ітс}$, $T_{ітс+тпр}$ на рис. 3, не викликає їх зростання. Відмічається лише стабілізація даних показників на новому кількісному рівні, який насправді є нижчим, оскільки частина випадків помилкових дій залишається поза увагою аналізу, що надається у періодичних виданнях.

Така поведінка залежностей, що характеризують рівень БзП за фактором помилкових дій ІТС, насторожує і наводить на певні роздуми щодо ефективності заходів щодо їх попередження. І якщо з такими поняттями як мотивація особового складу, система професійної підготовки все зрозуміло (рис. 4) – однозначно, їхню якість потрібно підвищувати в масштабах Збройних Сил України, то питання підвищення ефективності проведення заходів поопераційного контролю якості виконання робіт на АТ потребують додаткового дослідження.



Рис. 4. Чинники, що впливають на якість процесу експлуатації АТ

Відповідні дослідження проводилися в Харківському університеті Повітряних Сил імені Івана Кожедуба в рамках виконання науково-дослідних робіт [5, 6], а також сумісних ініціативних досліджень фахівців інженерно-авіаційного факультету та Наукового центру університету. Відповідно до плану досліджень вирішувалася задача пошуку шляхів удосконалення системи поопераційного контролю виконання підготовок АТ до польотів та робіт на ній. Аналізуючи особливості її організації в авіаційних частинах та співставляючи отримані результати із результатами аналізу стану авіаційної системи в питаннях її інженерно-авіаційного забезпечення було встановлено ряд невідповідностей, що безпосередньо містять загрозу безпеці польотів (рис. 5).

Згідно із загальним алгоритмом організації поопераційного контролю в авіаційній частині, що представлений на рис. 1, основними критичними етапами його організації є:

- аналіз рівня БзП та підготовка вихідних даних для відпрацювання (корегування) переліку контрольних операцій;
- безпосереднє відпрацювання переліків контрольних операцій.

Методологія реалізації даних етапів, яка докладно викладена в документах [2, 3], має певні проблеми, що на наш погляд, суттєво знижують ефективність усієї системи контролю.

Спробуємо в декількох словах дати характеристику цих проблем.

Говорячи про існуючу систему збору та аналізу даних про небезпечні фактори в експлуатації, доводиться констатувати її неспроможність вирішувати завдання щодо оцінки реального стану БзП. І справа тут не в показниках, що використовуються безпосередньо для виконання аналізу, а в об'ємі статистичного матеріалу, за якими вони обчислюються. Сьогодні він є вкрай обмеженим, а тому достовірність висновків, що робляться на його основі, можна та й потрібно ставити під сумнів. Особливо це стосується випадків, коли вони формується на основі даних другого та наступних класифікаційних рівнів небезпечних факторів (факторизація другого та наступних рівнів). Якщо ж розглядати дане питання під кутом застосування існуючих практичних методів збору та аналізу статистичної інформації для відпрацювання заходів поопераційного контролю, то з їх допомогою можна лише констатувати проблему (рис. 2). Що ж стосується відпрацювання на основі результатів їх реалізації практичних заходів по попередженню помилкових дій ІТС, то отримуваної ними інформації нажалі недостатньо. Тут потрібне застосування інших підходів. Однак ні в одному діючому сьогодні керівному документі не дається пояснення з цього приводу.

В той же час слід зауважити, що сам процес формування переліку контрольних операцій, що підлягають поопераційному контролю, навіть у самому найкращому випадку, містить значну долю суб'єктивізму, оскільки базується на думках та досвіді окремих фахівців (нехай і найбільш досвідчених), що являють собою досить обмежену за кількістю й різноманітністю, а отже й мало репрезентативну, за рівнем кваліфікації, групу експертів. Однак у випадку інтенсивної зміни умов експлуатації досвіду окремих представників групи явно недостатньо для прийняття узгодженого рішення, тому виникає проблема так званої «авторитетної думки». Із зміною умов експлуатації АТ, зміною її надійності, природним є допустити, що кількість критичних технологічних операцій, які потребують постійного контролю виконання, безперервно збільшується. Це є ще більш логічним, якщо, до того ж, врахувати значне зменшення останнім часом досвіду їх виконання безпосередньо ІТС авіаційних частин. Призначення ж в якості контролюючих осіб ІТС авіаційних ескадрилій та техніко-експлуатаційних частин, підтвердження виконання контролю лише шляхом виконання запису у відповідний журнал, на наш погляд, є джерелом ризику, оскільки може бути безпосередньою причиною формального підходу контролерами до виконання своїх безпосередніх обов'язків (тут проявляються суто людські якості безпечності та покладання на товариша).



Рис. 5. Невідповідність діючої системи поопераційного контролю умовам функціонування АС

Таким чином очевидно є необхідність розроблення комплексу спеціальних заходів, які б дозволили виконувати корегування існуючої системи поопераційного контролю виконання робіт на АТ та підготовок її до польотів в залежності від зміни умов експлуатації. При цьому основою даного комплексу повинна стати система аналізу небезпечності помилок ІТС, яка має використовувати поряд із статистичними показниками й інші, більш універсальні, показники.

Дослідження, проведені авторами в рамках виконання ініціативних науково-дослідних робіт свідчать, що використання для аналізу стану БзП за фактором людини, аналогічно як і за іншими факторами першого рівня факторизації, лише статистичних показників є недостатнім. Реально ж вони, а вірніше деякі їх модифікації (рис. 3), можуть бути використані лише для виявлення тенденцій у зміні стану БзП. Що ж стосується імовірнісних показників, то за певних умов вони можуть використовуватися для оцінки рівня БзП. Однак в цьому випадку їх визначення має базуватися не на статистичній інформації за результатами експлуатації, а на принципово іншій інформації. Так, в роботі [6] показано, що імовірність безпомилкового виконання і-ї технологічної операції фахівцем ІТС може бути визначена виходячи із ступеня небезпечності наслідків помилкових дій із виразу:

$$p_{\text{пом}_i} = e^{-(a_0 + a_1 \eta_i^{\text{ІТС}})}, \quad i = 1 \dots k \quad (1)$$

де a_0 – коефіцієнт, що визначає початкову точку лінії регресії; a_1 – коефіцієнт, що характеризує швидкість придбання фахівцями практичних навичок при виконанні і-ї технологічної операції; $\eta_i^{\text{ІТС}}$ – ступінь небезпечності наслідків помилок особового складу при ви-

конанні і-ї технологічної операції; k – кількість закінчених технологічних операцій, що складають базову операцію (заміна пневматика шасі; здійснення контролю справності агрегату тощо.)

Дослідження особливостей протікання даних залежностей для випадку фахівців різних класних кваліфікацій свідчить, що максимальне значення коефіцієнта a_1 реалізується для фахівців 2-го класу (табл. 1). Це свідчить про перспективність даної групи фахівців щодо отримання ними нових знань та придбання стійких практичних навичок.

Ступінь небезпечності наслідків ($\eta_i^{\text{ІТС}}$), що фігурує у (1), доцільно визначати на основі матеріалів експертного опитування найбільш досвідчених фахівців із числа ІТС, що знає особливості конструкції та функціонування систем відповідних типів ЛА, а також має достатній практичний досвід їх експлуатації.

Таблиця 1

Значення коефіцієнтів регресії

Кваліфікаційний рівень фахівців	Коефіцієнти регресії		
	a_0	a_1	
3 клас	0,4	3,9	
2 клас	0,6	6,13	
1 клас	стаж ≤ 10 років	0,5	5,2
	стаж > 10 років	0,6	5,3

Запропоновано використовувати шестибальну шкалу оцінки наслідків помилкового виконання технологічних операцій, вид якої представлено в табл. 2.

Таблиця 2

Оцінювання наслідків помилок

Наслідки неякісного виконання (пропуску) технологічної операції	Оцінка
Авіаційна подія	6
Невиконання польотного завдання	5
Політ із системою, агрегатом, пристроєм, що відмовили, або (та) порушення характеристик сталості і керованості вертольота	4
Невихід у політ	3
Затримка вильоту	2
Без наслідків	1

Вираз для оцінки ступеня небезпечності наслідків помилкового виконання і-ї технологічної операції має наступний вигляд:

$$\eta_i^{\text{ІТС}} = 1 - 1,2 \cdot \left(1 - \sum_{j=1}^m C_{ij} / 6m \right), \quad j = 1 \dots m \quad (2)$$

де C_{ij} – оцінка небезпечності наслідків помилкового виконання і-ї технологічної операції, що надана j-м експертом; m – загальна кількість експертів у групі.

Показник $\eta_i^{\text{ІТС}}$ також може використовуватися для обґрунтування методики формування переліку

контрольних операцій при плануванні поопераційного контролю виконання робіт на АТ. При цьому пропонується використовувати два види показників, а саме ступеня небезпечності особливої ситуації польоту, що може стати наслідком помилкових дій ІТС ($\eta_{oc_i}^{ITC}$), методика визначення якої докладно викладена в [7], та коефіцієнта важливості операції ($K_{вi}$), який може бути визначений наступним чином:

$$K_{вi} = 0.25 \times (n/\eta_i^{ITC})/N, \quad (3)$$

де n – частота використання характерних дій; l – частота виконання базової операції; N – кількість дій, необхідних для виконання базової операції.

Частоти l та n оцінюються апріорно, наприклад, шляхом аналізу технологічної документації.

Використовуючи відому класифікацію особливих ситуацій польоту за ступенем їх небезпечності, а також враховуючи згідно [6], що:

а) при $K_{в} = 0,07 \div 0,4$ у фахівців ІТС повинні бути сформовані:

- навички у виконанні основних дій, які визначають можливість правильного, своєчасного та якісного виконання технологічних операцій, що передбачені в технологічних картах;

- вміння, що базуються на знанні послідовності та правил виконання типових дій при технічному обслуговуванні та виконання робіт.

- знання основних правил технології виконання робіт, особливостей конструкції літальних апаратів;

б) при $K_{в} = 0,4 \div 1,0$ у фахівців ІТС повинні бути сформовані:

- навички у всіх рухах, необхідних для виконання операцій технологічних карт;

- вміння, що базуються на знанні відмов АТ, характерних помилок ІТС і впливу їх наслідків на працездатність агрегату, вузла, системи, на політ в цілому;

- знання теоретичних основ функціонування систем АТ, організації технічного обслуговування, вимоги керівних документів;

в) при $0 \leq K_{в} < 0,07$ у фахівців ІТС повинні бути сформовані самі загальні знання та вміння.

Згідно із положеннями інструкції [8] ці вимоги відповідають рівню професійної підготовки фахівців відповідно: пункт а – 1 класу та «майстер»; пункт б – 2 та 3 класу; пункт в – 3 класу з малим досвідом експлуатації та без класу.

Такий підхід дозволяє визначити характерні умовні області поєднання діапазонів значень показників $\eta_{oc_i}^{ITC}$ та $K_{вi}$, що відповідають різним потрібним рівням кваліфікації ІТС, що виконує роботи на АТ, та різним умовам контролю виконання робіт. Приклад побудови даних областей для ступеня дис-

кретизації 0,1 як по $\eta_{oc_i}^{ITC}$ (далі η), так і по $K_{вi}$ представлено на рис. 6.

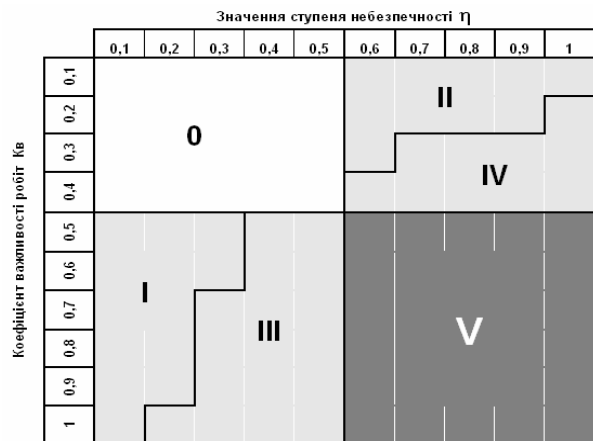


Рис. 6. Области, що відповідають різним рівням кваліфікації ІТС

Дамо коротку характеристику кожній з областей.

Область I – відповідає низькому рівню небезпечності помилкових дій ІТС. І хоча коефіцієнт важливості цих робіт перевищує 0,4, однак це говорить лише про їх складність та тривалість. Складність технологічних операцій та низька ступінь небезпечності наслідків можливих помилок виконавця свідчить про: необхідність залучення до їх виконання досвідчених фахівців переважно кваліфікаційного рівня 1 клас та «майстер», і тільки в деяких особливих випадках найбільш досвідчених фахівців 2 класу; відсутність додаткових вимог щодо контролю виконання технологічних операцій та робіт.

Область II – відповідає великим ($>0,5$) значенням η , $K_{в} < 0,4$, що свідчить про достатньо низькі вимоги до кваліфікації виконавців. В цьому випадку: контроль виконання робіт є обов’язковим у випадку, коли виконавці мають кваліфікаційний рівень 2, 3 клас та без класу; контроль виконання окремих операцій не обов’язковий у випадку, коли виконавці мають кваліфікаційний рівень вище 2 класу.

Область III – відповідає високим $K_{в} > 0,4$ та помірним значенням η виконання робіт. Тут для виключення можливості виникнення помилки, яка в наступному може стати наслідком виникнення складної ситуації, потрібно передбачити виконання контролю найбільш важливих та складних операцій.

Область IV – відповідає помірним $K_{в}$ та високим більше 0,5 значенням η виконання робіт. Для попередження виникнення аварійної ситуації (АС) тут потрібно передбачити контроль якості виконання усього комплексу робіт незалежно від рівня кваліфікації виконавця.

Область V – операції, що відповідають даній зоні є особливо важливими, а наслідки помилок особливо небезпечними.

Контроль виконання робіт є обов'язковим. Доречно увести процедуру подвійного та потрійного контролю якості виконання робіт на АТ.

Операції, що відповідають області «0» не потребують високої кваліфікації виконавців. Виникнення АС є малоймовірним, відповідно вимоги щодо додаткового контролю тут відсутні.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Таким чином, в статті авторами наведено докладний аналіз стану проблеми виникнення помилок фахівців ІТС, а також сформована методика прийняття рішення щодо формування переліків контрольних операцій при проведенні робіт на АТ. Встановлено наступне:

1. Перспективним підходом підвищення стану БЗП, при існуючому стані справ, є удосконалення діючої системи поопераційного контролю шляхом її корегування під існуючі умови експлуатації.

2. Основними результатами такого корегування повинне стати максимальне виключення суб'єктивності при прийнятті рішення на контроль виконання операцій підготовки АТ до польотів та при виконанні робіт на ній, а також зменшення інерційності самої системи контролю, що дозволить виконувати її адаптацію під нові умови функціонування авіаційної системи.

3. Основними напрямками досягнення вказаних результатів, на думку авторів, є удосконалення системи збору та аналізу фактору помилкових дій ІТС, а також розробка методики прийняття рішення щодо формування переліків контрольних операцій.

4. В роботі сформульовані основні теоретичні аспекти реалізації даних напрямків, а також отримані вихідні дані, що демонструють основні правила прийняття рішення при формуванні переліків контрольних операцій в процесі реалізації заходів поопераційного контролю при виконанні робіт на АТ та підготовок до польотів.

Список літератури

1. Методичний посібник з попередження помилкових дій інженерно-технічного складу при експлуатації авіаційної техніки. Вип. 1113 (Введений в дію Технічним розпорядженням Заступника Головнокомандувача Військово-Повітряних Сил Збройних Сил України з озброєння начальника Озброєння № 678 від 28 жовтня 2003 року). – Вінниця, 2003. – 43 с.

2. Методичні рекомендації щодо організації та здійснення поопераційного контролю виконання робіт на авіаційній техніці при підготовці її до польотів і при виконанні регламентних робіт. Випуск 1017 (Введений в дію Технічним розпорядженням №128 (0099) начальника Озброєння ВПС України від 6 квітня 1999 року). – Вінниця, 1999. – 16 с.

3. Методичні рекомендації по перевірці організаційської та технологічної діяльності ТЕЧ. Випуск 1018 (Введений в дію Технічним розпорядженням №128 (0099) начальника Озброєння ВПС України від 6 квітня 1999 року). – Вінниця, 1999. – 31 с.

4. Роль человеческого фактора при техническом обслуживании и инспекции воздушных судов // Человеческий фактор. Сборник материалов №12. – Циркуляр ИКАО 253-AN/151. – 1995. – 56 с.

5. Удосконалення процесу проведення фотоконтролів в авіаційних частинах Повітряних Сил України при виконанні монтажних-демонтажних та регулювальних робіт на авіаційній техніці. Звіт про НДР шифр «Фотоконтроль» / ХУ ПС. – Інв. №16088. – Х., 2008. – 194 с.

6. Визначення шляхів підвищення надійності системи «Спеціаліст ІТС-ЛА» з метою забезпечення необхідного рівня безпеки польотів. Звіт з НДР шифр «Надійність» / ХУ ПС. – Інв. № 15851. – Х., 2006. – 118 с.

7. Удосконалення організації та контролю підготовки льотного складу до дій в особливих випадках з метою забезпечення заданого рівня безпеки польотів. Звіт про НДР шифр «Безпека» / ХІ ВПС. – інв. №48257. – Х., 2002. – 78 с.

8. «Інструкції про порядок присвоєння класної кваліфікації військовослужбовцям Збройних Сил України», затверджена наказом Міністра оборони України від 01.06.2006 року №303.

Надійшла до редколегії 7.02.2012

Рецензент: д-р техн. наук, проф. О.Б. Леонтьєв Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

НАПРАВЛЕНИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПООПЕРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ НА АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКЕ

В.Н. Чернявский, А.В. Приймак, Г.П. Сигаило, А.И. Скляр

В статье проведен детальный анализ проблемы возникновения ошибочных действий инженерно-технического состава при выполнении работ на авиационной технике, ее влияния на безопасность полетов, а также рассмотрен вопрос формирования мероприятий по предупреждению их возникновения в существующих условиях функционирования авиационной системы

Ключевые слова: безопасность полетов, ошибки личного состава, пооперационный контроль.

DIRECTIONS OF IMPROVEMENT OF FUNCTIONAL INSPECTION OF IMPLEMENTATION OF WORKS SYSTEM ON AVIATION TECHNIQUE

V.M. Chernyavskiy, A.V. Priymak, G.P. Sigaylo, O.I. Sklyar

In the article the detailed analysis of problem of origin of erroneous actions of engineers and technicians composition is conducted at implementation of works on an aviation technique, its influences on safety of flights, and also the question of forming of measures is considered on warning of their origin in existent operating of the aviation system conditions

Keywords: safety of flights, errors of personnel, functional inspection.