

УДК 629.735.083.02/.06(045)

## ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН АВІАКОМПАНІЇ

Кучер О. Г., Власенко П. О.

Національний авіаційний університет

kucher@nau.edu.ua

*Розглянуто основні принципи керування якістю роботи авіакомпанії. Проаналізовано методи контролю якості. Наведено формули для розрахунку якості роботи працівників Центру технічного обслуговування і ремонту авіаційної техніки. Запропоновано оцінювання якості виконання важких форм технічного обслуговування*

*The main questions and concepts of airline operating quality control were considered. The methods of quality control were analyzed. There formulas for calculating the quality of Aircraft Maintenance Center workers are shown. The quality estimation of maintenance hard forms is proposed.*

### Постановка проблеми

Оцінювання якості технічного обслуговування і ремонту є складовою частиною процесу управління технічного обслуговування і ремонту (ТОіР) повітряних суден (ПС) авіакомпанії. При правильному оцінюванні та своєчасному прийнятті рішень по підвищенню якості проведення ТОіР зменшуються витрати на утримання та експлуатацію парку ПС авіакомпанії, матеріально-технічне забезпечення, модифікацію та дороблення ПС, забезпечення необхідного стану надійності, льотної придатності та безпеки польотів.

### Принципи загального управління якістю (TQM)

Принципи загального управління якістю (TQM) були розроблені міжнародною організацією стандартизації (ІСО) на основі стандартів серії 9000 і 10000 для створення єдиних міжнародних принципів контролю, оцінки та управління якістю товарів та послуг [3].

TQM складається з трьох частин:

1. Ключова система — методи і засоби, що застосовуються для аналізу та дослідження. Вони засновані на загальноновизнаному математичному апараті та статистичних методах контролю.

2. Система технічного забезпечення — це прийоми і програми, що дають змогу навчити персонал володінню цими засобами і правильному їх використанню.

3. Система безперервного розвитку самих принципів і змісту TQM

Оскільки загальне управління якістю припускає всебічне управління діяльністю підприємства, то воно включає в себе:

— контроль у процесі розробки нової конструкції;

— оцінку якості дослідного зразка, планування якості продукції і виробничого процесу, контроль, оцінку та планування якості матеріалу, що поставляється;

— вхідний контроль матеріалів;

— контроль готової продукції;

— оцінку якості продукції;

— оцінку якості виробничого процесу;

— контроль якості продукції і виробничого процесу;

— аналіз спеціальних процесів (спеціальні дослідження в галузі якості);

— використання інформації про якість продукції;

— контроль апаратури, що дає інформацію про якість продукції;

— навчання методам забезпечення якості, підвищення кваліфікації персоналу;

— гарантійне обслуговування;

— координацію робіт у сфері якості;

— спільну роботу з якості сумісно з постачальниками;

— використання циклу ПРПД (план — робота — перевірка — дії);

— роботу ділянок якості;

— управління людським фактором;

— роботу в області якості за методом міжфункціонального управління;

— участь у національних компаніях з якості;

— вироблення політики у сфері якості;

— участь службовців у фінансовій діяльності, виховання свідомого ставлення до якості;

— проведення заходів з формування культури якості;

— підготовку управлінських кадрів для керівництва діяльністю у сфері якості;

— покладання відповідальності за діяльність у сфері якості на вище керівництво.

Принципи загального управління якістю можна покласти в основу управління якістю роботи авіакомпанії, що зображено на рис. 1. В основі схеми лежать відчуття покупця, тобто клієнта авіакомпанії зі здійснення авіапереvezень. Його відчуття поділяються на чуттєві (якість обладнання ПС) і нечуттєві (якість послуг по здійсненню перевезень). Особлива увага приділяється саме якості обладнання. Якість обладнання визначається якістю виробничих та експлуатаційних процесів. З плином часу вимоги до якості перевезень збільшуються, а отже, підвищуються вимоги і до виробничих та експлуатацій-

них процесів, які визначаються такими критеріями: людьми, машинами, матеріалами, методами та зовнішнім середовищем.

Для забезпечення людьми високої якості роти (проведення ТОіР ПС, організації перевезень),

їм необхідно володіти інформацією з проведення робіт, мати відповідну кваліфікацію (сертифікація персоналу), проводити навчання персоналу, відповідне матеріальне та моральне заохочення.

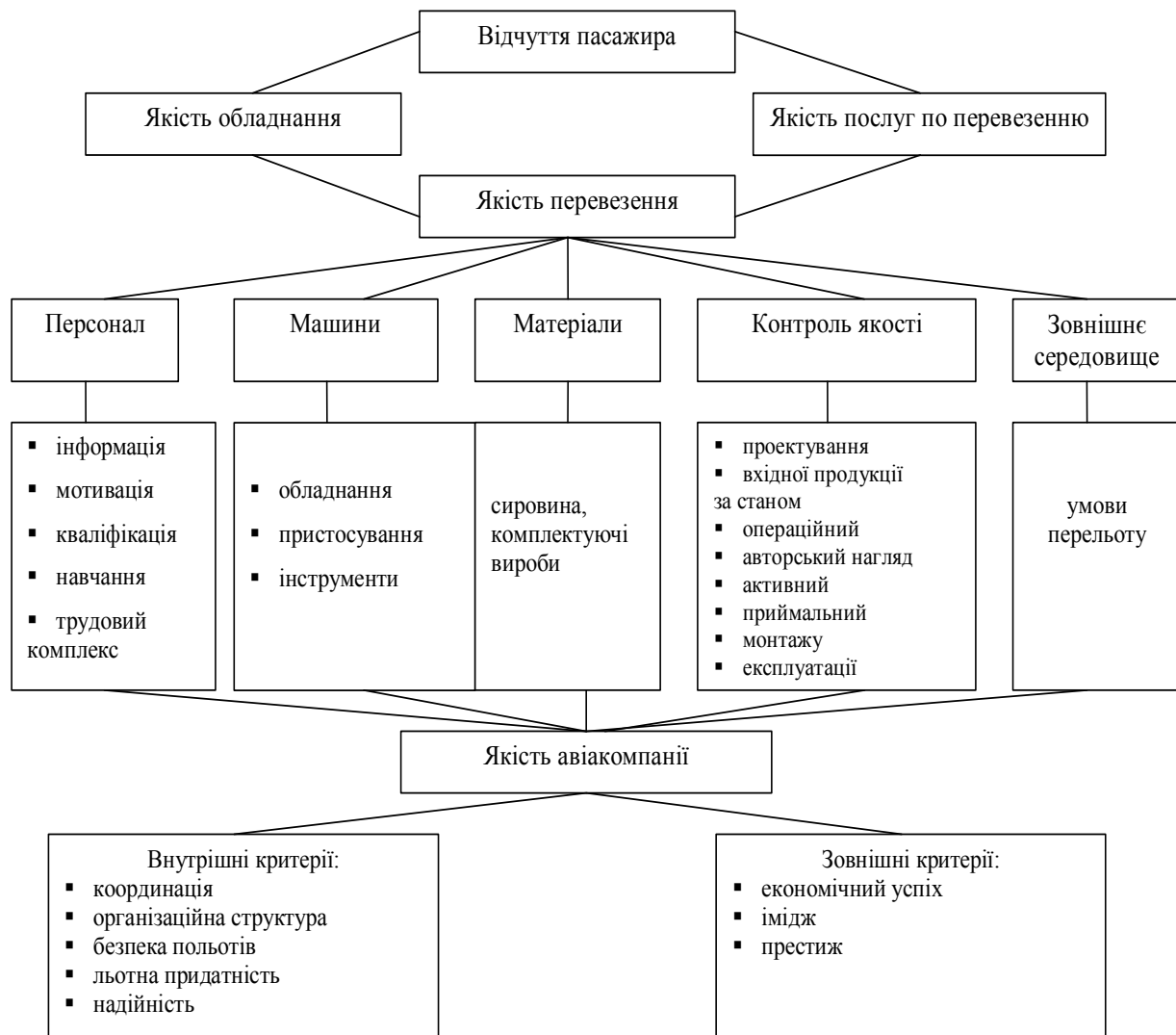


Рис. 1. Загальне управління якістю (TQM)

У Центрах технічного обслуговування і ремонту авіаційної техніки (ЦТОіРАТ) управління людським фактором зосереджується на трьох рівнях — нижчий рівень (виконавці, бригади), середній рівень (керівництво змін, ділянок, цехів) та верхньому рівні (керівництво ЦТОіРАТ, авіа підприємства і вищестоящих організацій). Така структура дає змогу вчасно виявляти та вирішувати проблеми з погіршення якості обслуговування та проведення ремонтних робіт.

Висока якість машин забезпечується використанням відповідного обладнання, приладів та інструментів, постійне проведення їх доопрацювання та модифікації.

Висока якість проведення ТОіР та перевезень також залежить від якості матеріалів, які викори-

стовуються в процесі ТОіР та експлуатації (сировина, комплектуючі вироби). Не менш важливим фактором, що впливає на якість роботи авіакомпанії, є умови праці робітників (робоче місце, колектив).

Одним з найважливіших компонентів забезпечення якості авіакомпанії є використання методів контролю та оцінки якості проведення ТОіР [6]. Існують такі види контролю якості:

- контроль проектування;
- вхідний контроль матеріалів і комплектуючих виробів;
- контроль за станом технологічного обладнання;
- операційний контроль при виготовленні;
- авторський нагляд за виготовленням;

- активний контроль за приладами, вбудованими в технологічне обладнання;
- приймальний контроль готової продукції;
- контроль монтажу і нагляд за експлуатацією на об'єктах.

Контроль у процесі проектування нового виробу включає контроль за вибором характеристик, що відповідають вимогам ринку, визначенням розрахункових параметрів та показників надійності, правильність яких підтверджується випробуваннями дослідного зразка, плануванням виробничого процесу і передбачуваних витрат та визначенням рівнів якості. Аналіз проектів конструкції виробу і процесу виробництва передбачає усунення можливих джерел проблем якості до постановки продукції на виробництво, забезпечуючи підвищення її ремонтпридатності і надійності.

Вхідний контроль матеріалів передбачає процедури приймання матеріалів, деталей і компонентів, закуплених у інших фірм або інших підрозділів фірми. Іноді за допомогою вхідного контролю матеріалів перевіряється продукція, виготовлена на одній ділянці підприємства, перед її використанням на іншій ділянці цього ж підприємства. Розроблені технічні умови і стандарти служать критерієм під час приймання сировини, деталей та компонентів. Такі різні методи контролю якості, як оцінювання якості продукції, поставальника, сертифікація матеріалів і компонентів поставальником, вибіркового контролю у разі приймання і лабораторні випробування, забезпечують економію коштів у процесі приймання.

Контроль продукції, що проводиться на самому початку виробничого процесу, дає змогу в разі відхилення від регламентованих вимог вжити своєчасні коригувальні заходи і попередити випуск продукції незадовільної якості. Контроль не тільки матеріалів та деталей, а й технологічних процесів забезпечує дотримання характеристик якості під час виробництва. Контроль продукції забезпечує виробництво надійними виробами, що відповідають вимогам, які ставляться протягом його життєвого циклу. Ось чому він не обмежується рамками виробництва і поширюється на технічне обслуговування продукції.

У ході аналізу спеціальних процесів проводяться перевірки та випробування з метою виявлення причин виробництва продукції незадовільної якості та забезпечення проведення коригувальних заходів на постійній основі. Аналіз передбачає поліпшення якості продукції, вдосконалення виробничого процесу, скорочення витрат на якість.

### **Внутрішня комплексна перевірка якості процедур організації**

В авіакомпанії для гарантування виконання всіх нормативних вимог з забезпечення якості проведення ТОіР відповідно до стандартів якості

існує відповідна система якості. Вона є незалежною системою, яка керується генеральним директором і відстежує виконання вимог національних правил, нормативів та робочих стандартів авіакомпанії шляхом проведення комплексних перевірок. Для проведення комплексних перевірок складаються спеціальні плани, що враховують особливості та проблеми ТО різних складових ПС. Розклад проведення комплексних перевірок є динамічним і дає змогу проводити комплексні перевірки якості при виявленні тенденцій з погіршення роботи АТ. Максимальні інтервали планових періодичних перевірок якості не повинні перевищувати 12 місяців. Комплексні перевірки поширюються на:

- документацію літака;
- документацію виконання ТО;
- документацію кожного матеріалу і компонента, що використовується під час ТО;
- записи напрацювань;
- відповідність літака;
- відповідність ТО ПС специфікаціям льотної придатності;
- виконання всіх вимог замовника згідно з контрактом або іншим зазначеним письмовим документом (відповідно до визначеної процедури).

Перевірка якості переважно складається з підтвердження того, що всі роботи з ТОіР, проведені на повітряному судні, включаючи документацію і кваліфікацію персоналу, відповідають вимогам Національних правил. У разі виявлення зниження якості проведення ТОіР розроблюються заходи з її підвищення, які подаються до відповідних керуючих органів для затвердження і подальшого впровадження, щоб уникнути подібних ситуацій у майбутньому [4; 5].

### **Оцінювання якості проведення ТОіР у Центрі технічного обслуговування і ремонту авіаційної техніки**

Для оцінки якості проведення робіт у ЦТОіРАТ використовується така система оцінок і коефіцієнтів:

1. Для визначення якості роботи окремих виконавців (при індивідуальному обліку якості технічного обслуговування (ЯТО)):

— середнє значення початкової оцінки якості за всі дні місяця

$$H_{KL} = \left( 1 - \frac{T}{P_{CP} W} \right) 100\%,$$

де  $T$  — кількість оформлених талонів другого пред'явлення;  $P_{CP}$  — середня кількість пред'явлень талонів;  $W$  — виконаний обсяг робіт;

— коефіцієнт, зниження початкової оцінки якості

$$K_{CH} = I_1^{n_1} I_2^{n_2} \dots I_z^{n_z} = \prod_z I_1^{n_1},$$

де  $I_i$  — недоліки технічного обслуговування літака;

— коефіцієнт перевиконання норм виробітку

$$K_w = \frac{W_\phi}{W_0},$$

де  $W_\phi$  і  $W_0$  — фактичний і запланований обсяг робіт за технічним обслуговуванням для ділянки, зміни;

— коефіцієнт гарантії

$$K_r (1,1—1,5),$$

залежно від встановленого начальником значення (для кожного працівника особисте значення);

— узагальнений показник якості

$$\Pi_K = H_{K1} K_{CH} K_w K_r.$$

2. Для визначення якості роботи бригади:

— середнє значення початкової оцінки ЯТО всіх членів бригади за місяць,

$$H_K(Bp) = \frac{1}{v} \sum_{r=1}^v H_{K(r)};$$

— загальний коефіцієнт зниження початкової оцінки ЯТО для бригади з урахуванням всіх наслідків незадовільного виконання робіт, які мали місце за місяць —  $K_{CH}(Bp)$ ;

— коефіцієнт перевиконання плану по бригаді  $K_w(Bp)$ ;

— середнє значення коефіцієнта гарантії в розрахунку на всіх членів бригади —  $K_r(Bp)$ ;

— узагальнений показник якості для бригади

$$\Pi_K(Bp) = H_{K1}(Bp) K_{CH}(Bp) K_w(Bp) K_r(Bp)$$

— індекс якості

$$I_{ЯТО}(Bp) = \frac{\Pi_K(Bp)(\text{за звітний період})}{\Pi_K^0(Bp)(\text{за звітний період або за нормативом})}.$$

3) Для визначення якості роботи зміни (ділянки):

— узагальнений показник ЯТО як середньозважене значення показників якості роботи всіх бригад, з урахуванням виконаних ними обсягів робіт

$$\Pi_K(CM) = \frac{\Pi_{K1} W_1 + \Pi_{K2} W_2 + \dots}{W_1 + W_2 + \dots} = \frac{\sum_{\text{по бригадах}} \Pi_{K(i)} W_{(i)}}{W_{\text{зміни}}}$$

— індекс якості ТО для зміни (ділянки)

$$I_{КТО} = \frac{\Pi_K(CM) - \text{за звітний період}}{\Pi_K^0(CM) - \text{за нормативами}}$$

(при єдиному для всіх бригад нормативі  $\Pi_K^0$ ).

4) Для визначення ЯТО по цеху:

— індекс якості, що враховує заплановані і досягнуті значення узагальнених показників ЯТО по змінах і виконані ними обсяги робіт

$$I_{ЯТО} = \frac{W(3M.1) \frac{\Pi_K(3M.1)}{\Pi_K^0(3M.1)} + W(3M.2) \frac{\Pi_K(3M.2)}{\Pi_K^0(3M.2)} + \dots}{W(3M.1) + W(3M.2) + \dots}$$

— рівень ЯТО, що враховує досягнуті для кожної зміни значення узагальнених показників якості і виконані обсяги робіт:

$$P_{ЯТО} = \frac{W(3M.1) \Pi_K(3M.1) + W(3M.2) \Pi_K(3M.2) + \dots}{W(3M.1) + W(3M.2) + \dots}$$

5) Для визначення якості технічного обслуговування по ЦТОіРАТ у цілому:

— індекс якості по ЦТОіРАТ як середньозважене значення індексів ЯТО всіх цехів з урахуванням виконаних ними обсягів робіт:

$$I_{ЯТО}(\text{ЦТОіРАТ}) = \frac{I_{ЯТО}(\text{Ц.1}) W(\text{Ц.1}) + I_{ЯТО}(\text{Ц.2}) W(\text{Ц.2}) + \dots}{W_{\text{ЦТОіРАТ}}} \quad \text{— рі-$$

вень ЯТО по ЦТОіРАТ як середньозважене значення рівнів якості всіх цехів з урахуванням виконаних ними обсягів робіт:

$$P_{ЯТО}(\text{ЦТОіРАТ}) = \frac{P_{ЯТО}(\text{Ц.1}) W(\text{Ц.1}) + P_{ЯТО}(\text{Ц.2}) W(\text{Ц.2}) + \dots}{W_{\text{ЦТОіРАТ}}}$$

### Аналіз якості проведення важких форм технічного обслуговування

Аналіз якості проведення важких форм ТО необхідний для оцінювання авіакомпанією якості проведення робіт з ТО ремонтним підприємством. Критерій оцінки якості визначається шляхом порівняння показників надійності за 40-денний період експлуатації авіаційної техніки після ремонту із усередненими значеннями цих показників за попередній рік експлуатації [2]. Залежно від того, як змінилися показники надійності авіаційної техніки за 40-денний термін після проведення ТО порівняно з середніми значеннями цих показників за попередній рік ставиться оцінка якості в інтервалі від 0 до 10. Чим вищий бал, тим краще проведені важкі форми ТО. Якщо показники надійності не гірші ніж за минулий рік, то — 10, якщо гірші в два рази, то — 0. За показники надійності, що використовуються в автоматизованій системі, було обрано: кількість відмов  $N^P$ , виявлених у польоті на 100 польотних циклів —  $K_{100C}$ ; кількість відмов  $N^T$ , виявлених при ТО на землі на 100 польотних циклів —  $K_{100C3}$  та кількість відмов  $N^D$ , що призвели до затримки вильоту на 100 польотних циклів —  $K_{100C3P}$

$$P = \frac{100N^P}{FC}, \quad T = \frac{100N^T}{FC}, \quad D = \frac{100N^D}{FC},$$

де  $FC$  — напрацювання у польотних циклах.

На основі цих показників розраховуються складові оцінки якості ТО за такими залежностями:

— складова оцінки якості ТО, що пов'язана з відмовами у польоті

$$Sp = \begin{cases} 5 & \text{якщо } P_a \leq P_f; \\ 4.5(1 - (P_a - P_f)/P_f) & \text{якщо } P_f < P_a \leq 2P_f; \\ 0 & \text{якщо } P_a > 2P_f; \end{cases}$$

— складова оцінки якості ТО, що пов'язана з відмовами, виявленими на землі

$$S_T = \begin{cases} 2,5 & \text{якщо } T_a \leq T_f; \\ 2(1 - (T_a - T_f)/T_f) & \text{якщо } T_f < T_a \leq 2T_f; \\ 0 & \text{якщо } T_a > 2T_f; \end{cases}$$

— складова оцінки якості ТО, що пов’язана з відмовами, які призвели до затримки рейса

$$S_D = \begin{cases} 2,5 & \text{якщо } D_a \leq D_f; \\ 2(1 - (D_a - D_f)/D_f) & \text{якщо } D_f < D_a \leq 2D_f; \\ 0 & \text{якщо } D_a > 2D_f, \end{cases}$$

де нижні індекси  $a, f$  позначають відповідно значення параметрів, розрахованих для 40-денного періоду експлуатації літака та для попереднього року експлуатації всього парку.

Сумарний коефіцієнт якості ТО визначається як сума складових оцінок якості

$$R = S_p + S_T + S_D.$$

В автоматизованій системі формуються звіти з оцінки якості виконання важких форм ТО.

На рис. 2 подано табличний звіт для ПС В737-300/400/500 за 2006—2009 роки.

У формі звіту зазначається виконавець технічного обслуговування, фактичний період виконання ТО, номер борту, форма виконання ТО, плановий період виконання ТО, кількість затримок, три розрахункові оцінки якості виконання важких форм ТО, які пов’язані з відмовами - виявленими в польоті, виявленими при ТО та відмовами, що призвели до затримки рейсу, сумарна оцінка якості та загальна характеристика проблем з проведення ТО.

На рис. 3 показано фрагмент текстової форми звіту з аналізу виконання важких форм ТО.

Для кожного борту записується фактичний термін виконання технічного обслуговування, виконавець ТО, плановий період та затримки з виконання ТО в днях. Для кожного пошкодження, виявленого на конкретному ПС, наводиться детальний опис, результати та висновки щодо його усунення, розрахунок складових оцінки якості та сумарного коефіцієнту якості.

Орг. вып. ТОиР	Факт. период ТОиР	Борт	Форма	Пл. прод.	Задеф	Sp	St	Sd	R	Резюме
AEROPLEX	12.03.2008 - 10.04.2008	UR-VVB	1C+CPCP	27	2	0.00	1.53	0.00	1.53	Planned period - 28 days
AEROSVIT AIRLINES	15.03.2006 - 12.04.2006	UR-VVD	1C+CPCP	28		5.00	2.50	1.75	9.25	Repair performed by Subcontractor (BEDEK).
AEW-KBP	14.01.2008 - 04.02.2008	UR-VVI	1C+CPCP	21		5.00	2.50	2.50	10.00	No Significant Problem
AEW-KBP	06.02.2008 - 29.02.2008	UR-VVA	1C+CPCP	22	1	5.00	2.50	0.00	7.50	Planned period - 23 days
AEW-KBP	20.02.2009 - 16.03.2009	UR-VVK	1C+CPCP+REDELIV	97						Redelivery
AEW - KBP	30.01.2006 - 05.03.2006	UR-VVK	1C+4C+CPCP	34		2.76	2.50	0.00	5.26	Significant Problem.No serious problem
AEW - KBP	03.10.2006 - 06.11.2006	UR-VVB	1C+4C+CPCP	34		5.00	2.50	2.50	10.00	Significant Problem. No serious problem.
AEW - KBP	06.11.2006 - 10.12.2006	UR-VVL	1C+2C+4C+CPCP	34		1.31	2.50	0.00	3.81	No Significant Problem. No serious problem.
AEW - KBP	11.11.2006 - 12.01.2007	UR-VVE	1C+4C+8C+CPCP	62		5.00	2.50	2.50	10.00	Significant Problem. No serious problem.
AEW - KBP	15.01.2007 - 09.02.2007	UR-VVM	1C+CPCP	25		5.00	1.79	2.50	9.29	No Significant Problem. No serious problem.
AEW - KBP	20.01.2007 - 01.03.2007	UR-VVA	1C+2C+4C+CPCP	40		0.62	1.16	0.00	1.78	No Significant Problem. No serious problem.
AEW_KBP	08.10.2008 - 05.11.2008	UR-VVJ	1C+4C+CPCP	25	3	0.00	2.50	0.00	2.50	Planned period - 24 days
BEDEK	21.01.2008 - 28.02.2008	UR-VVL	1C+6C+5I+CPCP	36	2	5.00	1.90	2.50	9.40	No Significant Problem
BEDEK	27.02.2008 - 24.03.2008	UR-VVE	1C+2C+CPCP	23	3	5.00	2.50	0.53	8.03	Planned period - 21 days
BEDEK	29.02.2008 - 18.04.2008	UR-VVM	1C+2C+6C+5I+CP	42	7	3.26	1.13	1.70	6.08	Planned period - 43 days
CSA (PRAGUE)	12.05.2008 - 06.07.2008	UR-VVP	1C+2C+4C+6C+5I	67		3.77	2.50	0.00	6.27	UR-VVP 1C+2C+4C+6C+5I+CPCP-Check (12.05.2008 - 18.07.2008)
KBP	15.01.2009 - 16.03.2009	UR-VVQ	1C+CPCP	60		5.00	2.50	0.82	8.32	Planned period - 61days
KBP	24.03.2009 - 31.07.2009	UR-VVE	1C+4C+CPCP	0		129				Planned period - 61days
KBP	28.06.2009 - 21.07.2009	UR-VVA	1C+CPCP	17	6	1.94	1.47	1.32	4.73	Planned period - 18 days
KBP	26.10.2009 - 10.11.2009	UR-VVL	1C+2C+4C+CPCP	15		1.86	1.70	2.50	6.06	Was waiting for C-Check from 24.09.09 till 25.10.09 (32 days)
KBP	03.12.2009 - 27.12.2009	UR-VVP	1C+CPCP	22	2					No significant problem. No serious problem.
KBP	30.12.2009 - 30.12.2009	UR-VVM	1C+CPCP	21						Planned period - 22 days
OUT BASE	13.10.2006 - 28.10.2006	UR-VVI	1C+2C+4C+6C+5I	15		0.00	1.53	0.00	1.53	Significant Problem. No serious problem

Рис. 2. Аналіз виконання важких форм ТО ПС (таблична форма звіту)

UR-VVP 1C+2C+4C+6C+SI+CPCP — Фактичний термін ТО (12.05.2008 — 18.07.2008)  
 Виконано орг. — CSA (Prague)  
 Плановий період, днів — 55  
 Затримка — 12 днів

Опис проблем:

1. Пошук пошкодженої внутрішньої панелі APU Air Inlet Liner Assy P/N 65-68939-3. Пошкодженням є багаторазовий пробій крізь акустичну обшивку P/N 65-68940-67 та через центр. Періодичний ремонт внутрішньої панелі APU Air Inlet Liner проводиться згідно з інструкцією з ремонту BOEING 1-844431846-2.

2. Тріщина та вибоїна шарніра елерона крила L/H WS518. Періодичний ремонт на 24 місяці. Деталь повинна бути замінена за строк не більший, ніж 24 місяці.

Істотні проблеми:

1. Корозія між STA500F та STA500G секція 43, стрингер S-26L виходить за SRM границі.

2. S-28L Корозія зони кіля між STA500F та STA540. Сильне корозійне відшарування було виявлено на нижній горизонтальній кромці кіля. Глибина корозії в деяких зонах повністю пронизувала товщину кромки. Частина кромки кіля була замінена.

3. Вибоїна на обшивці фюзеляжу на STA 314 під стиком перекриття S-19R. Обшивка фюзеляжу була вирізана та проведений ремонт з періодичною перевіркою після 60000 польотних циклів.

4. Корозія в STA 380 зоні підлоги вище зв'язки між RBL10 та RBL 65. Пошкоджена корозією секція STA 380 в зоні підлоги була вирізана між RBL 4.3 до кінця R/H та замінена. Періодичний ремонт до втоми та відмови для аналізу та переоцінки ПС BOEING не пізніше, ніж за 12 місяців.

5. Корозія в STA 380 зоні підлоги вище зв'язки між RBL10 та RBL 60. Пошкоджена корозією секція STA 360 в зоні підлоги була вирізана між RBL 2.3 до кінця R/H та замінена. Періодичний ремонт до втоми та відмови для аналізу та переоцінки ПС BOEING не пізніше, ніж за 12 місяців

Ранг ремонту

$$R = Sp + St + Sd = 3.77 + 2.50 + 0.00 = 6.27,$$

де  $Sp$  — рівень по звітам екіпажів — 3.77;

$$Sp = \text{якщо } Pa < Pf \text{ то } 5, \text{ інакше якщо } Pa > 2 * Pf \text{ то } 0, \text{ інакше } [(1 - ((Pa - Pf) / Pf)) * 4.5],$$

де  $Pa$  і  $Pf$  — PIREP рейтинг для ПС і парку;

$St$  — Рівень по звітам з ремонтів — 2.50;

$$St = \text{якщо } Ta < Tf \text{ то } 2.5, \text{ інакше якщо } Ta > 2 * Tf \text{ то } 0, \text{ інакше } [(1 - ((Ta - Tf) / Tf)) * 2];$$

де  $Ta$  і  $Tf$  — MAREP рейтинг для ПС і парку;

$Sd$  — Рівень затримки рейсів — 0.0;

$$Sd = \text{якщо } Da < Df \text{ то } 2.5, \text{ інакше якщо } Da > 2 * Df \text{ то } 0, \text{ інакше } [(1 - ((Da - Df) / Df)) * 2];$$

де  $Da$  і  $Df$  — Delay рейтинг для ПС і парку.

Дані за 40 днів експлуатації після ремонту  
 UR-VVP(18.07.2008 - 26.08.2008).

$$Pa = 8.55 (N = 13)$$

$$Ta = 11.18 (N = 17)$$

$$Da = 3.95 (N = 6)$$

$$FCa = 152.00$$

Дані по експлуатації парку за минулий рік  
 B737-300/400/500(01.01.2007 - 31.12.2007)

$$Pf = 7.36 (N = 1072)$$

$$Tf = 17.30 (N = 2520)$$

$$Df = 0.96 (N = 140)$$

$$FCf = 14569.00$$

Рис. 3. Аналіз виконання важких форм ТО ПС (текстова форма звіту)

### Висновки

Для авіакомпанії важливим питанням є постійне підвищення її конкурентоспроможності на ринку послуг за здійснення авіаційних перевезень. У першу чергу, це стосується питань забезпечення необхідного рівня надійності та льотної придатності парку повітряних суден авіакомпанії, безпеки польотів та якості обслуговування.

На забезпечення надійності авіаційної техніки впливає якість проведення всіх видів технічного обслуговування — передпольотного, післяпольотного, при короткочасних зупинках, періодичного, профілактичного та важких форм ТО.

У статті наведено формули оцінки якості роботи працівників Центру технічного обслуговування і ремонту авіаційної техніки. Запропоновано методику оцінки якості виконання важких форм технічного обслуговування, що реалізована в автоматизованій системі управління надійністю парку повітряних суден авіакомпанії.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Автоматизированная система контроля надежности парка воздушных судов авиакомпании «АЭРОСВИТ». Руководство пользователя / науч. рук. А. Г. Кучер, отв. исп.

А. С. Якушенко, исп. П. А. Власенко, А. Ю. Сухорук. — К. : НАУ, 2008. — 167 с.

2. *Кучер О. Г.* Управління надійністю парку повітряних суден авіакомпанії / О. Г. Кучер, П. О. Власенко // *Авиационно-космическая техника и технология.* — 2009. — № 4(61). — С. 88—95.

3. *Международный стандарт ИСО 9002-94.* Модель обеспечения качества при производстве, монтаже и обслуживании. — М. : ИПК издательство стандартов, 1996 — 44 с.

4. *Руководство по производству.* Книга 9. Организация технического обслуживания. (МОЕ) Ут-

верждено приказом Авиакомпаний от 16.02.2006 № 572. Введено в действие с 20.07.2006. — 478 с.

5. *Руководство по производству.* Книга 10. Управление техническим обслуживанием ВС (МОЕ). Утверждено приказом Авиакомпаний от 05.09.2007 № 572. Введено в действие с 19.09.2007. — 480 с.

6. *Управление качеством: учебник* / С. Д. Ильенкова, Н. Д. Ильенкова, С. Ю. Ягудин и др. — М. : ЮНИТИ, 1998. — 268 с.

Стаття надійшла до редакції 23.10.09.