

*С.О. Дмитрієв, д.т.н. проф., О.В. Попов, к.т.н., доц., І.А. Савченко,
П.Ю. Галюк, Д.В. Попов
(Національний авіаційний університет, Україна)*

Методичні аспекти оцінки робочого місця персоналу з технічного обслуговування повітряного судна та його компонентів

Розглянуто та проаналізовано основні чинники впливу на функціонування системи підтримання льотної придатності повітряних суден та на безпеку польотів у цілому. Зазначено методики оцінки робочого місця персоналу з технічного обслуговування повітряних суден

Ефективність експлуатації повітряних суден (ПС) багато в чому залежить від функціонування системи підтримання льотної придатності ПС. Така система може складатись з цілої низки об'єктів авіаційної діяльності серед яких є розробники, виробники, постачальники ПС або її компонентів та організації, що безпосередньо здійснюють технічне обслуговування (ТО) у тісній інформаційно-організаційній взаємодії з експлуатантами [1].

На частку ТО, для сучасних літаків, припадає від 10 до 15 % експлуатаційних витрат [2], а впродовж життєвого циклу ПС – близько 35 % [3]. Тривалість періоду експлуатації може сягати десятків років впродовж яких розробляються нові типи ПС, впроваджуються різноманітні технології, спрямовані на оптимізацію процесу експлуатації та підвищення безпеки польотів (БП). Таким чином, на ринку авіаперевезень присутні як новітні, так і морально застарілі ПС [1]. Не в останню чергу, така ситуація пов'язана з багатьма чинниками, що впливають на авіаційну галузь у цілому, а отже й на БП.

Вище згадані чинники доцільно згрупувати за такими ознаками: технічні, організаційні, економічні, політичні, системні, кліматичні, географічні, людський чинник (ЛЧ) тощо [3]. Слід зазначити, що у кожен момент на процеси, пов'язані з експлуатацією або ТО ПС діє одночасно низка чинників, але вплив деяких з них може мати домінуючий характер і бути вирішальним під час прийняття певних рішень. Під впливом часу, зміни обставин або в результаті реалізації превентивних або коригуючих заходів домінуюча роль чинників може знизитись або змінитись [3, 4]. При цьому прояви дії чинників повністю не зникають. Отже, під впливом часу та загальнотехнічного прогресу змінюються й першочергові задачі та принципи забезпечення БП. Це також підтверджується «Керівництвом з управління безпекою польотів» (КУБП) ІКАО Doc. 9859 у Главі 2, Пункті 2.1.4 [4]. На основі історичних та статистичних даних періоди найбільшого впливу чинників на БП умовно поділено на ери (технічну, ЛЧ, організаційну, загальносистемну). Також визнається, що питання, притаманні кожній ері вирішені не повністю. З розвитком технологій виникають додаткові можливості несподіваних проявів технічних недоліків, ЛЧ, організаційних невідповідностей, необхідність загальносистемних змін. Як правило, значні наслідки мають не уособлені прояви, а поєднання чинників або слабких місць в захисті системи (за принципом моделі Різона) [2, 4].

З точки зору ТО це є особливо актуальним через складність конструкцій та систем сучасних ПС, різноманітність видів робіт й умов їх виконання у стислі терміни, можливість дистанційної взаємодії між розробниками, керівниками, технічним персоналом (ТП), що безпосередньо виконує завдання. Так як під час дистанційної взаємодії контакт сторін послаблюється, можливі прояви непорозуміння або викривлення інформації, зниження рівня контролю знань чи то якості виконання завдання [1, 3]. Це може стати причиною прояву помилок, збільшення часу на ТО, потреби у додаткових ресурсах. Подібні наслідки можливі також в процесі виконання робіт в ускладнених умовах (стислі терміни, нічна зміна, погіршення погоди тощо), в процесі опанування нових технологій або навчання персоналу.

Повертаючись до Пункту 2.1.4 ICAO Doc. 9859, слід зазначити, що для вирішення питань і проблем загальносистемної ери (теперішній час) широко впроваджуються різноманітні системи документації, які можуть бути й частиною системи менеджменту якості [5]. Вище згадані системи розробляються для забезпечення ретельного аналізу процесів (у даному випадку ТО ПС та їх компонентів), оцінювання ризику виникнення їхнього порушення, підвищення точності відтворюваності умов (розробки алгоритму), у яких забезпечується бажаний результат [5, 6]. Слід зазначити, що найчастіше рекомендований алгоритм дій порушується безпосередньо під час виконання ТП робіт на ПС, тобто на робочих місцях. Таким чином, проведення аналізу видів діяльності та забезпечення відповідного документального супроводу є превентивними заходами захисту системи ТО ПС.

Не дивлячись на те, що початок загальносистемної ери виділено з початку 2000-х р. [4], розвиток систем документації та менеджменту відбувається досить повільно. Це пов'язано, насамперед, з обмеженою кількістю досвідчених спеціалістів, які здатні впровадити дієву систему у якій охоче працюватимуть всі сторони процесу [7]. Зазвичай, відбувається розробка низки процедур, які не виконуються або не забезпечуються у повній мірі (навчання, час, кошти, додаткові ресурси). Таким чином має місце додаткове навантаження на систему виробничої документації, ускладнення її сприйняття персоналом, відсутність бажаного результату.

Значних успіхів у сфері систем виробничої документації досягають великі корпорації (у т.ч. авіабудівні концерни Boeing, Airbus, тощо), які мають складну організаційну структуру. В такому випадку взаємодія з відокремленими підрозділами налагоджується досить швидко, а це, в свою чергу, полегшує залучення нових партнерських організацій або відкриття філіалів [7]. Налагодження дієвої системи менеджменту є процесом, що може тривати кілька років. При цьому важливою частиною роботи є аналіз і удосконалення забезпечення відтворюваності виробничих процесів або покращення умов їх здійснення. За умов раціонального підходу, забезпечується необхідна і достатня кількість документів або процедур для ефективного функціонування алгоритмів підтримки певної відтворюваності виробничих процесів [7].

З точки зору організацій з ТО ПС та їх компонентів, успішне зниження прояву негативних чинників внаслідок порушення перебігу виробничих процесів (в тому числі й помилок ТП), досягається не тільки прийняттям можливості їх

виникнення, а й можливостями побудови причинно-наслідкових зв'язків між фактом помилки та обставинами, що їй передували [1, 2]. Для цього розробляються моделі, що описують робоче середовище з точки зору взаємодій між його складовими. Найчастіше використовуються модель «SHELL» (Software, Hardware, Environment, Lievieware, Lievieware), модель Пізона [2].

Також розробляються моделі впливу на процеси, що відбуваються у колективах (модель MRM), оцінки можливості виникнення помилок на робочому місці (Ergonomic Audit Program (ERNAP), Personnel, Environment, Action, Resource (PEAR) [1, 3, 5]. У 1994 році було запропоновано програму MRM іншого типу під назвою Human Performance in Maintenance (HPIM), яка була заснована на дводенній системі, розробленій спеціально для спеціалістів по технічному обслуговуванню. Однією з яскравих та найбільш вражаючих особливостей цієї програми стало ввід «Брудної дюжини» (автор Гордон Дюпон) [4].

Особливої уваги заслуговує система прийняття рішень про помилки технічного обслуговування Maintenance Error Decision Aid (MEDA), що розроблено не тільки для оцінки робочого середовища, а й для розробки алгоритмів прийняття рішень в умовах розслідування випадків авіаційних подій. Вона заснована на принципі, що помилки є результатом прояву низки чинників. Також передбачено визначення категорій випадків, що підлягають розслідуванню. Мета використання MEDA полягає у дослідженні помилок визначенні факторів, основних причини які їм сприяли, розробці і впровадженні відповідних заходів [3]. Також в організаціях з ТО ПС та їх компонентів успішно використовуються настанови щодо прийняття рішень на основі ризиків (Risk-Based Decision-Making (RBDM)).

Використання методів, заснованих на оцінці ризику, дозволяє оптимізувати систему (включаючи обладнання, процедури, правила, персонал тощо) для даної заявки та набору умов. Прийняття рішень на основі ризиків складається з п'яти основних компонентів: ціль, оцінка ризику, управління ризиками, оцінка впливу та зв'язок з ризиками [5, 6].

Вище перелічені системи можуть бути застосовними в тій чи іншій мірі безпосередньо на конкретному робочому місці, але вони є доповненням до обов'язкової нормативно-технічної, технологічної, виробничої документації. Крім того, у багатьох процесах виконання ТО ПС та їх компонентів діють обмеження з техніки безпеки праці, протипожежної техніки й охорони навколишнього середовища [1, 2, 6, 7]. Такий масив документації є досить складним для обробки й сприйняття, що може бути додатковим фактором для прояву помилок.

Слід зазначити, що роботи з ТО ПС та їх компонентів можуть мати різну складність і деякі фактори впливу на виробничі процеси можливо обмежити або регулювати у певній мірі. Також доцільним є виділення окремих операцій (етапів) у складних процесах або критичних завданнях для визначення методів своєчасного об'єктивного внутрішньоопераційного контролю та детальнішого розгляду умов, коли може бути порушеним нормальний перебіг виконання ТО.

Висновки

Аналіз зазначених методик оцінки робочих місць персоналу з ТО, перелічених вище, показав відсутність математичного апарату в моделях і переліку показників, якими безпосередньо керуються спеціалісти, з метою визначення порушення нормальних умов робочого процесу, а отже, розробки запобіжних заходів. Вони можуть входити до складу основної документації, але для керування процесами ТО ПС і відстежування ефективності роботи персоналу цього недостатньо [1, 7].

У такому випадку є доцільним проведення поглибленого аналізу та визначення можливостей поєднання методів оцінювання робочих місць та виробничих процесів, що застосовуються для організації з ТО ПС, так і в інших сферах діяльності. Таким чином буде досягнуто можливість отримати перелік характеристик, необхідних для об'єктивної оцінки виробничо-технологічних процесів, що відбуваються безпосередньо на робочих місцях. Зважаючи на різноманітність факторів впливу на робочі умови, специфіку діяльності організації з ТО, постає необхідність математичної формалізації показників діяльності персоналу та характеристик робочого середовища в якості фактору впливу на працездатність співробітників. За таких умов стане можливою розробка карт для аналізу робочих місць в організації з ТО й оцінки ефективності діяльності персоналу.

Список літератури

1. Manoj S., Patankar M. 2019 Maintenance Resource Management for technical operation. Published online 2019 Feb 1. Doi: 10.1016/B978-0-12-812995-1.00013-0
2. Irfan Anjum Manarvi, Kazim Raza. Evaluating effectiveness of aircraft maintenance safety management system to reduce human errors. - 2018 IEEE Aerospace Conference 03-10 March 2018. Doi: 10.1109/AERO.2018.8396363
3. Gonçalves, Fabiana Cristina Cardoso et al. Aircraft Preventive Maintenance Data Evaluation Applied in Integrated Product Development Process. -Journal of Aerospace Technology and Management (2018), 10. Doi: 10.5028/jatm.v10.706
4. 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
5. Gopinath Meghashyam. Electronic Ergonomic Audit System for Maintenance and Inspection. Published Online October 1, 2005. Research Article. Doi: 10.1177/154193129503900118
6. Авиационный евроремонт: Тренды техобслуживания самолетов в Восточной Европе. – Назва з екрану. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cfts.org.ua/articles/aviatsionnyy-evroremont-trendy-tekhobsluzhivaniya-samoletov-v-vostochnoy-evrope> 1079/82978
7. Інформаційний портал з якості та управління «PRO Качество» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kachestvo.pro/kachestvo-upravleniya/sistemy-menedzhmenta>