

*Чичкан-Хліповка Ю.М.
Національний авіаційний університет, м.Київ*

ОРГАНІЗАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ ПІДПРИЄМСТВ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН В СИСТЕМІ ІНТЕГРОВАНОЇ ЛОГІСТИЧНОЇ ПІДТРИМКИ

У статті розглянуто теоретичні та прикладні аспекти організації взаємодії авіакомпанії із суб'єктами, що надають послуги технічного обслуговування повітряних суден. Запропоновано методичні підходи до визначення оптимальної організаційної схеми здійснення авіаремонтних послуг для авіаперевізника.

Theoretical and applied aspects of interaction between airline and maintenance repair and overhaul organizations are considered. The methodical approaches of estimating the optimal organizational network to provide maintenance repair and overhaul services for air carrier are suggested.

Постановка проблеми. Все частіше одним із ключових факторів при прийнятті рішення про придбання чи лізинг авіаційної техніки (АТ), поруч із техніко-економічними характеристиками та ціною повітряного судна (ПС), стає комплекс додаткових послуг, які пропонуються авіакомпанії на поствиробничих етапах ЖЦ машини. Мова йде про організацію взаємодії підприємств при здійсненні технічного обслуговування (ТО), ремонту, модернізації літаків, а також супутнє матеріально-технічне забезпечення технічної експлуатації.

Саме забезпечення інформаційної, господарсько-економічної та інших видів взаємодії організацій при здійсненні ТО АТ та пов'язаних процесів є метою функціонування системи інтегрованої логістичної підтримки життєвого циклу (ІЛП ЖЦ) сучасних ПС. Забезпечення взаємодії організацій (виробників, експлуатантів та спеціалізованих сервісних організацій з ТО, ремонту), що репрезентують не лише різні сектори авіаційного комплексу, але й окремі етапи ЖЦ ПС, реалізується за допомогою тієї чи іншої організаційної схеми взаємодії підприємств. Тому актуальним є дослідження можливих організаційних схем взаємодії підприємств при здійсненні ТО в системі ІЛП та обґрунтування кількісних критеріїв вибору конкретної схеми взаємодії організацій.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблемам забезпечення

відновлення вартості ПС шляхом здійснення процесів ТО, ремонту та модернізації присвячено числені роботи вітчизняних учених, а саме – Кудріна А.П., Кулика В.А., Подрези С.М., Тамаргазіна О.А. та ін. [1,4]. У останніх дослідженнях, зокрема Новикової М.В. та Литвиненка С.Л., задача забезпечення здійснення ТО АТ вирішується з позицій концепцій ЖЦ технічних систем та застосування методів логістичного управління. [2,3].

У зарубіжній теорії та практиці для вирішення задач організації взаємодії підприємств на різних етапах ЖЦ наукоємної продукції переважно використовується логістичне управління, зокрема – формування інтегрованих логістичних ланцюгів поставок, у тому числі й в авіаційному комплексі. [5,7]. А для прийняття управлінських рішень щодо вибору того чи іншого варіанту (конфігурації) логістичного ланцюга, який забезпечує взаємодію організацій, використовуються методики визначення сукупної вартості володіння (Total Cost of Ownership – TCO) та калькулювання витрат на етапах ЖЦ технічних систем (Life Cycle Costing – LCC). [8,9].

Методика LCC полягає у калькулюванні витрат на всіх етапах ЖЦ складної технічної системи, коли визначається вартість повного ЖЦ, що включає всі витрати на проектування, розробку, льотні випробування та сертифікацію, освоєння серійного виробництва, лізинговий супровід та інтегровану логістичну підтримку машини. Як інструмент калькулювання використовується метод обчислення чистої приведеної вартості грошових потоків (Net present Value – NPV).

Методика TCO є фінансовим інструментом, що використовується для обґрунтування рішень про придбання технічних систем, та дозволяє визначити потенційному власнику прямі та непрямі витрати, пов'язані із володінням або використанням товару. Але планування витрат стосується не повного ЖЦ технічної системи, а лише етапу її експлуатації, який передбачає здійснення робіт з ТО, ремонту, модернізації тощо. Методика TCO широко застосовується у багатьох галузях, в т.ч. й авіаційній – для визначення сукупної вартості володіння повітряним судном також на основі показника NPV.

Отже, методики LCC та TCO є взаємодоповнюючими; на основі врахування методичних положень кожної з них можуть бути запропоновані кількісні показники обґрунтування вибору організаційної схеми взаємодії підприємств при авіаремонтному обслуговуванні придбаного ПС.

Невирішена раніше частина загальної проблеми. Як засвідчив аналіз попередніх досліджень з питань здійснення ТО та ремонту ПС, проблемам

організації взаємодії підприємств при реалізації зазначених процесів приділено не достатньо уваги. У вітчизняній науці та практиці господарювання фактично не застосовуються методи та інструменти логістичного управління. В авіаційному комплексі України, на відміну від конкурентів (підприємств дальнього зарубіжжя, Російської Федерації), не здійснено формування системи ІЛП ЖЦ ПС, особливо для нових типів літаків, таких як Ан-148. Тому саме пропозиції щодо можливих та доцільних організаційних схем взаємодії підприємств при здійсненні процесів ТО АТ, обґрунтування кількісних методик вибору оптимального варіанту здійснення авіаремонтного обслуговування ПС потребують наукової розробки.

Формулювання цілей статті. Метою даної статті є дослідження існуючих організаційних схем взаємодії підприємств при здійсненні процесів ТО ПС та визначення кількісних критеріїв прийняття рішень щодо вибору оптимальної за критеріями витрат з точки зору авіакомпанії як замовника та споживача послуг поствиробничої сервісної підтримки ЖЦ АТ у системі ІЛП. Для цього потрібно вирішити наступні задачі:

- 1) проаналізувати можливі організаційні схеми взаємодії підприємств при здійсненні технічного обслуговування сучасних ПС;
- 2) визначити структуру витрат авіакомпанії при здійсненні процесів ТО АТ в залежності від особливостей регламентів робіт;
- 3) на основі синтезу методик ТСО та LCC запропонувати методичні підходи та інтегральний показник для вибору раціональної схеми організації взаємодії підприємств при здійсненні ТО АТ в системі ІЛП ЖЦ ПС.

Викладення основного матеріалу. Частота здійснення, обсяг робіт з ТО конкретного експлуатанта залежить від низки факторів: 1) структура парку ПС (кількість, типи, вік тощо); 2) інтенсивність комерційної експлуатації (комерційний наліт, годин); 3) система ремонту для типу ПС, що визначається проектантом (виробником); 4) сітка маршрутів та підходи до організації бізнесу авіакомпанії (регулярні авіаперевезення чи чартерні; лоу-кост).

Для ПС нового покоління характерне зближення ТО та ремонту, коли роботи з останнього відносяться до так званих «важких форм» ТО. Закордонна практика при структуризації робіт з ТО, що здійснюється в аналітичних цілях планування робіт та відповідних статей витрат, дослідження ринку, пропонування послуг ТО тощо визначає: 1) «важкі форми» ТО планера (Airframe Heavy Maintenance); 2) ТО двигунів, що також належить до «важких форм» ТО (Engine Overhaul); 3) ТО вузлів, запчастин та агрегатів (Component Maintenance, Repair & Overhaul); 4) лінійне ТО планера, що відноситься до «легких форм» (Line Maintenance).

Наведені регламенти ТО диференціюються в залежності від: 1) переліку та складності робіт; 2) періодичності здійснення; 3) співвідношення витрат праці та матеріалів; 4) вартості; 5) потенційних можливостей авіакомпанії здійснювати ТО своїми силами чи необхідності здійснювати за допомогою сторонніх організацій (віддавати в аутсорсинг).

Відповідно до регламентів ТО існує варіативність організаційних схем взаємодії підприємств при здійсненні ТО. Суб'єктами здійснення робіт з ТО можуть бути: 1) авіакомпанії (переважно «легкі форми»); 2) спеціалізовані сервісні організації з ТО, ремонту та модернізації ПС (що входять до інтегрованих структур потужних експлуатантів, авіабудівних концернів чи є незалежними); 3) авіабудівні концерни та корпорації.

Тобто, кожна із організаційних схем взаємодії підприємств при здійсненні процесів ТО ПС початково обирається на основі однієї із стратегічних альтернатив – «Робити своїми силами» чи «Купувати» (Make or Buy Decision) послуги ТО в системі ІЛП ЖЦ ПС.

Проведений аналіз регламентів ТО сучасного ПС вітчизняного виробництва Ан-148 дозволив визначити базові організаційні варіанти здійснення планових робіт з ТО силами різних підприємств авіаційного комплексу (рис. 1).

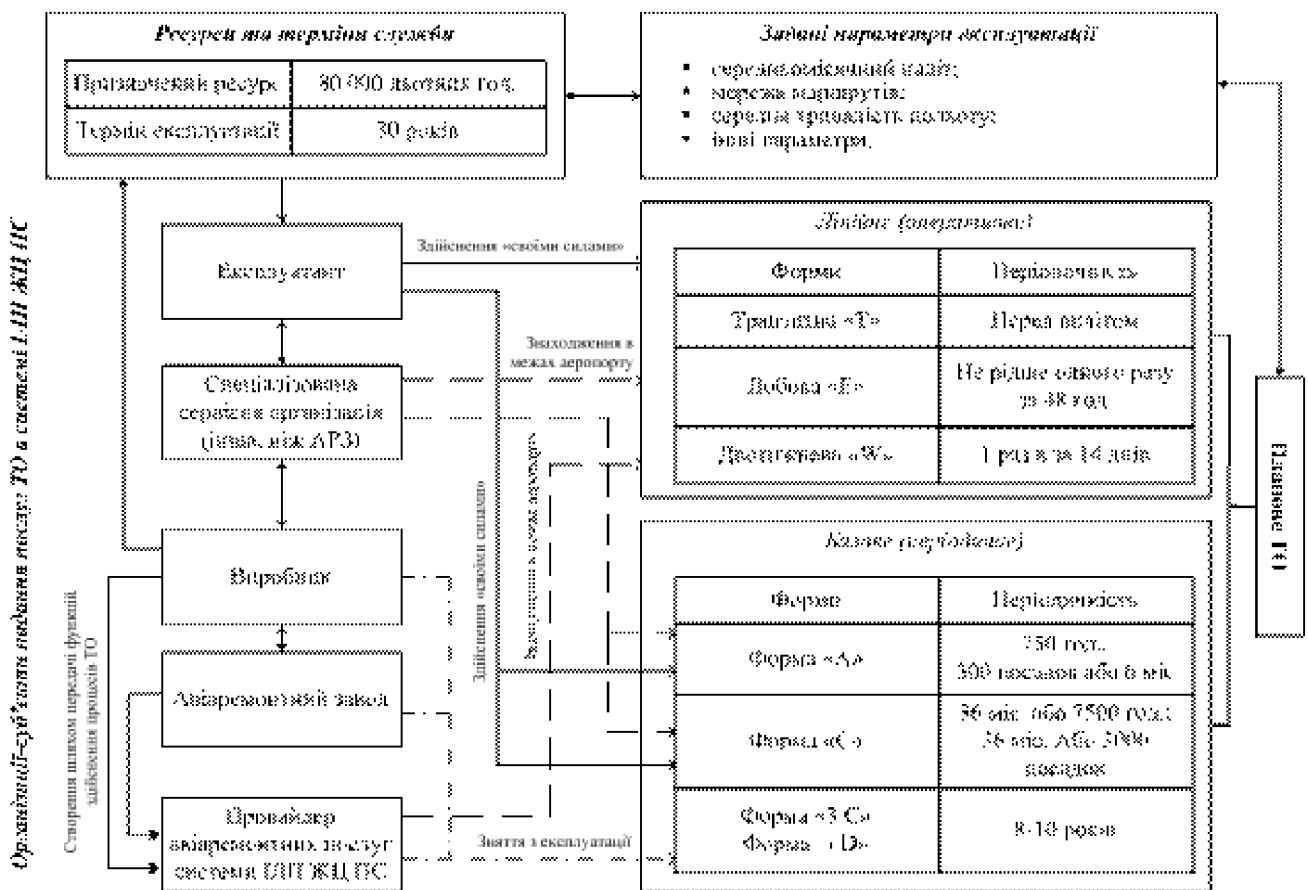


Рис. 1 Схема можливостей організацій щодо здійснення форм планового ТО в системі ІЛП ЖЦ ПС (відповідно до регламентів ТО машини Ан-148)

Отже, виходячи із варіативності можливостей здійснення різних регламентів ТО ПС тими чи іншими суб'єктами (підприємствами) можна визначити основні організаційні схеми взаємодії підприємств при авіаремонтному обслуговуванні. Лінійні форми ТО ПС здійснюються:

- при стратегії «Робити своїми силами» – самою авіакомпанією;
- при стратегії «Купувати» (передача в аутсорсинг) – спеціалізованою сервісною організацією з ТО (іншою, ніж авіаремонтний завод – АРЗ) чи провайдером авіаремонтних послуг в ІЛП ЖЦ ПС (який може бути створений виробником АТ або АРЗ).

Створення провайдера ІЛП ЖЦ ПС (відокремленого суб'єкта надання послуг ТО) самим АРЗ можливо за умови великого портфелю замовлень на авіаремонтні послуги і визначення ремонту ПС Ан-148 як окремого бізнес-напрямку. Однак, на сьогоднішній день такий сценарій для Державного підприємства «Завод 410 цивільної авіації», який спеціалізується на ремонті ПС марки «Антонов» в Україні, є маловірогідний.

При здійсненні «важких форм» (регламентів ТО «С» та «D») авіакомпанія має наступні стратегічні альтернативи щодо організації здійснення ТО (табл. 1).

Таблиця 1

Стратегічні альтернативи щодо організації взаємодії підприємств при здійсненні «важких форм» ТО ПС в системі ІЛП ЖЦ ПС

Альтернатива	Варіанти організації взаємодії підприємств при здійсненні «важких форм» ТО
Робити своїми силами	При значному парку ПС можливо створити спеціалізовану сервісну компанію з ТО, що в подальшому забезпечить комерціалізацію процесів ТО для авіакомпанії шляхом пропонування цих послуг стороннім авіаперевізникам, партнерам (як це зробили такі авіакомпанії як Lufthansa, British Airways, American Airlines, Japan Airlines). Для забезпечення реалізації цієї стратегії потрібні значні капіталовкладення (інвестиції) у формування сервісної інфраструктури (ангар, обладнання, склади, управління матеріально-технічним забезпеченням тощо) та тривалі, складні та витратні процедури отримання численних дозволів та ліцензій від виробника та контролюючих органів (міжнародних, державних).
Купувати (аутсорсинг)	Найбільш поширений варіант організації здійснення «важких форм» ТО, оскільки не потребує створення відповідної інфраструктури. Актуальний для тих авіаперевізників, які взяли ПС в лізинг. Суб'єктами надання послуг ТО є виробник ПС при формуванні системи ІЛП (його спеціалізовані підрозділи – мережа сервісних центрів, провайдер послуг ІЛП) та/або спеціалізовані сервісні організації (на пострадянському просторі АРЗ). Можливе здійснення

ТО на потужностях інших авіакомпаній (див. варіант вище). Фінансування робіт з ТО здійснюється за рахунок формування грошових фондів (відрахувань з льотної години), які акумулюються у самій авіакомпанії або у лізингодавця.

Отже, першочерговим кроком при виборі організаційної схеми здійснення ТО парку ПС є вибір авіакомпанією однієї із стратегічних альтернатив «Робити своїми силами» чи «Купувати» послуги авіаремонтного обслуговування. На рис. 2 нижче наведено базові організаційні схеми взаємодії підприємств при здійсненні ТО системі ІЛП ЖЦ ПС (на прикладі Ан-148).

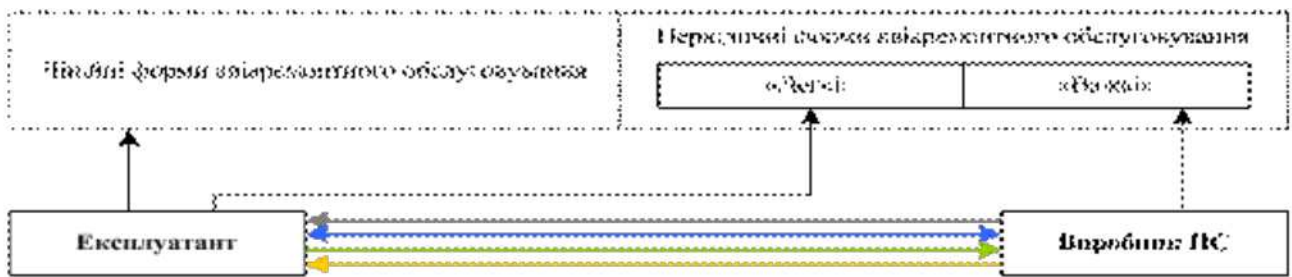


Схема організаційно-економічної моделі надання авіаремонтних послуг без залучення спеціалізованої сервісної організації



Схема організаційно-економічної моделі надання авіаремонтних послуг із залученням авіаремонтного заводу

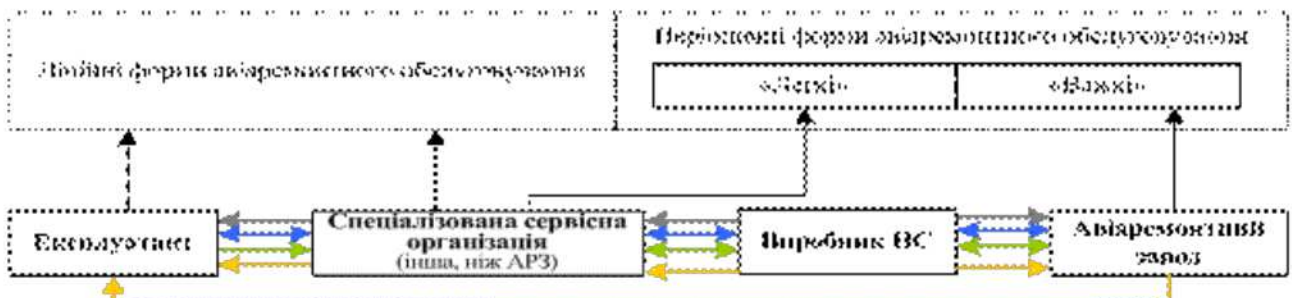


Схема організаційно-економічної моделі надання авіаремонтних послуг із залученням авіаремонтного заводу надання авіаремонтних послуг із залученням авіаремонтного заводу та спеціалізованої сервісної організації

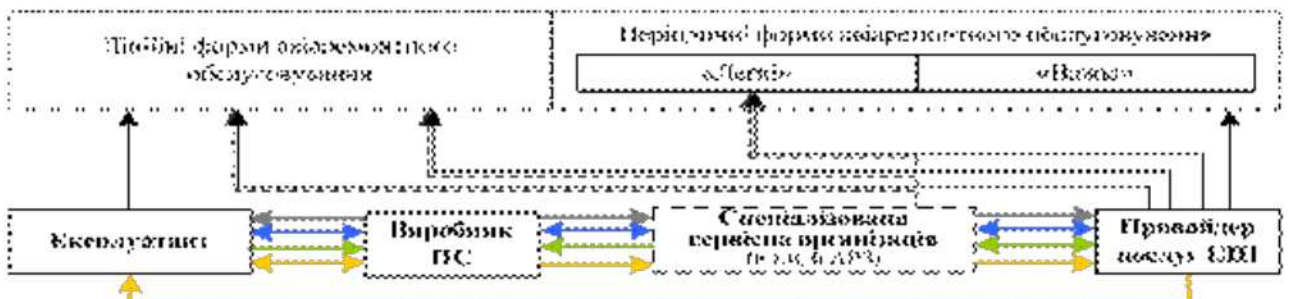


Схема організаційно-економічної надання авіаремонтних послуг із залученням провайдера послуг інтегрованої логістичної підтримки

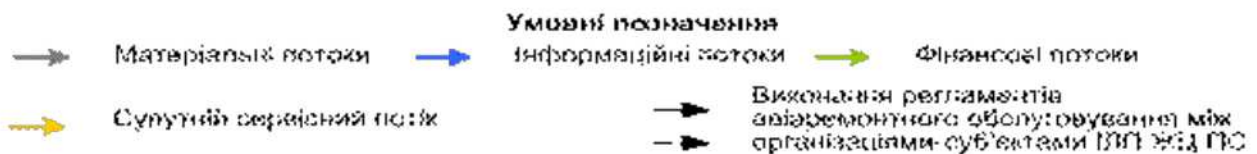


Рис. 2 Організаційні схеми взаємодії підприємств при здійсненні процесів ТО системі ІЛП ЖЦ ІАС

Для вибору оптимальної з точки зору витрат організаційної схеми взаємодії підприємств при здійсненні ТО ІАС (на прикладі машини Ан-148) доцільно

скористатися синтезом методик TCO та LCC. При цьому вихідними параметрами та вимогами будуть наступні:

- 1) забезпечення планової інтенсивності експлуатації ПС (комерційний наліт, годин), що залежить від розкладу (кількості рейсів за період);
- 2) отримання доходів від комерційної експлуатації ПС як результату ефективної комерційної діяльності авіакомпанії;
- 3) виникнення експлуатаційних витрат, важливими складовими яких є витрати на ТО ПС, навчання експлуатаційного персоналу (льотний склад та техніки) та витрати на утримання сервісної інфраструктури;
- 4) необхідність здійснення капіталовкладень (інвестицій) у формування та функціонування сервісної інфраструктури (ангари, устаткування, склади) для здійснення процесів ТО ПС.

Можна здійснити модифікацію класичної формули для визначення чистої приведеної вартості грошових потоків

$$NPV = -I^0 + \sum_{t=1}^n PV(C_t) \quad (1)$$

де I^0 – початкові інвестиції (капіталовкладення), що забезпечують початок обраних видів діяльності; $PV(C_t)$ – поточна вартість грошових потоків у період t , яка становить різницю між сумою доходів та сумою витрат при здійсненні обраних видів діяльності; n – період років прогнозування.

На наш погляд, можна запропонувати наступний методичний підхід до визначення оптимальної організаційної схеми здійснення ТО для конкретного ПС на основі обчислення чистої приведеної вартості грошових потоків:

$$NPV_r = -I_r^0 + \sum_{t=1}^n \frac{D(L_r^t) + D_{r,TO} - C_{експл}(L_r^t) - C_{ТО}(L_r^t) - C_{r,наєк}^t - C_{r,інфр}^t}{(1+e)} \rightarrow \max \quad (2)$$

при обмеженнях $NPV_r > 0$ та $L_r^t > 0$, де

NPV_r – чиста приведена вартість грошових потоків, що виникають в результаті комерційної експлуатації ПС та здійснення планових процесів ТО у r організаційній схемі взаємодії підприємств; I_r^0 – обсяг капіталовкладень (інвестицій) на формування інфраструктури ТО, яка потрібна при виборі стратегії «Робити своїми силами» послуги ТО; $D(L_r^t)$ – доходи від комерційної експлуатації ПС при інтенсивності експлуатації L годин комерційного нальоту за період t ; $D_{r,TO}$ – доходи від здійснення процесів ТО при виборі стратегії «Робити своїми силами» послуги ТО та продажу їх стороннім експлуатантам; $C_{експл}(L_r^t)$ – прямі

експлуатаційні витрати на ПС (інші, ніж витрати на ТО, навчання персоналу та утримання інфраструктури ТО); $C_{TO}^t(L_r)$ – прямі витрати на здійснення ТО ПС; $C_{навч}^t$ – витрати на навчання персоналу, що здійснює ТО ПС; $C_{інф}^t$ – витрати на утримання інфраструктури ТО; e – ставка дисконту.

Для здійснення розрахунків на практиці видається доцільним дотримуватись наступної послідовності, що відповідають типовим бізнес-процесам операційної діяльності авіакомпанії:

1) планування комерційної експлуатації парку ПС, що здійснюється відділом стратегічного планування та відображається у бізнес-плані;

2) розробка розкладу авіап перевезень, що здійснюється відділом планування польотів та відображається у виробничій (сервісній) програмі авіакомпанії;

3) калькулювання планових доходів від комерційної експлуатації парку ПС, що здійснюється планування польотів на основі інформації відділу маркетингу (попит на авіаційні перевезення, ціни на авіаквитки тощо);

4) планування потреби у «важких формах» ТО, що здійснюється відділом інженерної логістики та технічного забезпечення та відображається у відповідному графіку календарного планування;

5) планування потреби у «легких формах» ТО, що здійснюється також відділом інженерної логістики та технічного забезпечення та відображається у відповідній виробничій (сервісній) програмі;

6) аналіз альтернатив здійснення ТО (для «важких» та «легких» форм ТО), здійснюється відділом інженерної логістики та технічного забезпечення на основі інформації відділу маркетингу про ринкові пропозиції послуг ТО (перелік організації, рівень цін на послуги, місце розташування, рівень якості, наявність дозвільної документації, умови договорів тощо);

7) процес бюджетування (планування) витрат на всі форми планового ТО, що здійснюється відділом інженерної логістики та технічного забезпечення та передбачає аналіз альтернатив організації здійснення процесів ТО та вибір варіанту взаємодії із спеціалізованими сервісними організаціями з ТО;

8) укладання договорів про співпрацю із спеціалізованими сервісними організаціями з ТО, яке здійснюється відділом інженерної логістики та технічного забезпечення (при участі відділу маркетингу та топ-менеджменту).

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, вирішення однієї із ключових задач авіакомпанії – організації ТО парку ПС залежить від багатьох чинників. Частина з цих факторів піддаються управлінському впливу та

потребують ухвалення відповідних рішень. Інша вагома складова, яка безпосередньо визначає можливі варіанти організації здійснення ТО різних форм закладається виробником АТ у регламентах ТО машини. На етапі планування операційної діяльності експлуатант ПС аналізує можливі варіанти організації взаємодії із спеціалізованими сервісними організаціями та має прийняти рішення щодо вибору раціональної та оптимальної організаційної схеми авіаремонтного обслуговування. Одним із сучасних методичних підходів до оцінки альтернатив організації взаємодії підприємств при здійсненні ТО ПС може бути визначення чистої приведеної вартості грошових потоків (доходів та витрат), які мають місце при здійсненні польотів та робіт з ТО для конкретного типу ПС, що експлуатується. Здійснення розрахунків за запропонованим нами показником (для машини Ан-148) є напрямком подальших досліджень.

Список літератури

1. Кудрин А.П., Подреза С.М. Особенности технологии и организации ремонта авиационной техники. — К.: КМУГА, 1997. — 28 с.
2. Литвиненко С.Л. Організаційно-економічний механізм технічного забезпечення вантажних авіакомпаній чартерного типу: Автореф. дис. канд. екон. наук: 08.00.04 / Нац. авіац. ун-т. — К., 2008. — 20 с.
3. Новикова М. В. Механізми забезпечення ефективності життєвого циклу повітряних суден: Автореф. дис. канд. екон. наук: 08.07.04 / Нац. авіац. ун-т. — К., 2004. — 20 с.
4. Тамаргазін О.А. Системи технічного обслуговування пасажирських літаків: Монографія. — К.: КМУЦА, 2000. — 268 с.
5. Implications for service parts management in the rapidly changing aviation MRO market. — [Електронний ресурс]. — 12 р. Режим доступу до док.: http://opim.wharton.upenn.edu/fd/forum/pdf_2006/mro_cohenwille.pdf
6. Kevin Michaels. Air Transport MRO Outlook: In The Storm. — [Електронний ресурс]. — 16 р. Режим доступу до док.: <http://www.oagaviation.com/pdf/MROAeroStrategyMarketOutlookpresentation.pdf>
7. Rissiek J. & Kressel J. New developments in purchasing and supply chain strategies for the aviation industry”, Business Briefing: Global purchasing & Supply Chain Strategies, 2004.
8. Selegan D., Moorhouse D., LaManna W. An Integrated Approach To Reduced Total Ownership Costs of Aircraft. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу

до док.: <http://ftp.rta.nato.int/public//PubFullText/RTO/MP/MP-072-29.pdf>

9. Suwondo E. Life Cycle Cost Application in Aircraft Operations. — [Электронный ресурс]. — 331 р. Режим доступа до док.: <http://pubs.drdc.gc.ca/PDFS/unc82/p531277.pdf>
10. Tenets of MRO strategy for Airlines. — [Электронный ресурс]. — 7 р. Режим доступа до док.: <http://www.infosys.com/industries/airlines/white-papers/tenets-MRO-strategy.pdf>