



КАЛИНОВСЬКИЙ А.О. асистент,
Національний університет „Львівська політехніка”
ГОЛОМОВЗИЙ В.М. канд. екон. наук, доцент,
Національний університет „Львівська політехніка”
ЧОРІЙ М.В. аспірант,
Національний транспортний університет

ЕКОНОМІЧНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ

***Анотація.** В статті розглянуті питання економічної оцінки якості ремонту авіаційної техніки (АТ). Дано означення поняття «якість ремонту авіаційної техніки», час і місце виникнення витрат на забезпечення відновлення параметрів (АТ), а також можливих економічних ефектів різного порядку відновленої техніки в процесі її ремонту та експлуатації. Запропоновано графічну модель методу сумарного економічного ефекту з метою оптимізації параметрів відновлення АТ.*

Аналіз проблеми забезпечення якості відновлення авіаційної техніки припускає виявлення об'єктивної природи цієї категорії, особливостей прояву якості відновлення авіаційної техніки в конкретних умовах експлуатації та відновлення. Ключ до правильного розуміння природи поняття «якість відновлення авіаційної техніки» дає, на наш погляд, аналіз перш за все взаємозв'язків між поняттями «якість роботи» і «якість продукції».

Проблема якості роботи на нинішньому етапі трактується широко. У найбільш узагальненому вигляді якість роботи характеризує якість всієї управлінської і перш за все планової діяльності, якість роботи наукових установ, виробничих організацій, всіх трудових колективів. У такому розумінні якість роботи синтезує кінцеві економічні результати діяльності і, як категорія застосовна до всіх рівнів і ланок економіки країни, до всіх сторін господарської діяльності. Разом з тим слід виділяти трактування якості роботи у вузькому сенсі, стосовно конкретної ланки. Під якістю роботи тут розуміється ступінь відповідності параметрів виконуваної діяльності нормативним та іншим встановленим вимогам. У цьому сенсі можна говорити про якість відновлення авіаційної техніки. Разом з іншими

чинниками вона виступає додатком поняття «якість роботи» в широкому розумінні.

Важливою складовою частиною поняття якості роботи виступає якість продукції. Як складова поняття якість роботи вона безпосередньо пов'язана перш за все з поняттям ефективності виробництва і виражається разом з іншими показниками результативності праці (трудомісткістю, фондомісткістю) в поліпшенні споживчих властивостей продукції, в підвищенні її техніко-економічних показників.

Через свою соціально-економічну природу якість продукції є однією з основоположних характеристик досягнення якнайкращих кінцевих результатів виробництва і в цьому сенсі вона не може виступати як доданок поняття якості роботи. Якість продукції - визначальна результативна характеристика якості роботи, а отже, складова частина кінцевих економічних результатів. Розглядаючи в цьому аспекті проблему якості відновлення авіаційної техніки можна результуючою характеристикою рахувати працездатний стан відремонтованої або такої, що пройшла міжремонтне обслуговування авіаційної техніки. Тобто поліпшення або забезпечення якості відновлення (якість роботи) направлене на досягнення

найважливішого економічного результату – забезпечення працездатного стану авіаційної техніки. Така постановка питання дозволяє виключити можливість ототожнення якості відновлення з якістю авіаційної техніки, яка піддавалася відновленню і технічному обслуговуванню.

Впровадження в процес експлуатації авіаційної техніки системи регламентованого технічного обслуговування за технічним станом дає можливість знизити відсоток простоїв авіаційної техніки. Прикладом такої стратегії може бути політика British Airways. Дана авіакомпанія за допомогою новітніх інформаційних систем відслідковує технічний стан своїх літаків, а технічне обслуговування проводиться в основному коли попит на авіап перевезення падає. Причому більшість ремонтних робіт проводиться згідно регламенту розробленому виробниками авіаційної техніки спільно з експлуатуючими організаціями. Подібний організаційно-технічний захід, що дозволив збільшити дійсний фонд часу роботи авіаційної техніки, представляється з першого погляду, як підвищення якості відремонтованої авіаційної техніки. Разом з тим ясно, що в даному випадку мало місце не власне підвищення якості відремонтованої авіаційної техніки, поліпшення її споживчих властивостей, а забезпечення якості роботи виконавців, обумовлене вищим організаційним і технічним рівнем відновлювального виробництва.

Коли ми говоримо про якість відремонтованої авіаційної техніки, то маємо на увазі авіаційну техніку, працездатну, тобто параметри якої відповідають вимогам нормативно-технічної документації. Відомо, що авіаційна техніка, непридатна до експлуатації, вважається та, яка відновлена з відхиленнями від вимог стандартів, технічних умов.

Коли в процесі експлуатації після відновлення авіаційна техніка не здатна забезпечити конкретну потребу, то це свідчить не стільки про її низький технічний рівень (адже якість авіаційної техніки була закладена при конструюванні і виготовленні), а про порушення технологічної і виробничої дисципліни.

Постановка питання про розмежування понять якості відновлення і якості відновленої авіаційної техніки обумовлено ще і тим, що для оцінки ефективності забезпечення якості відновлення важливо знати місце виникнення витрат і джерела отримання ефекту.

Загальний методологічний підхід оцінки економічної ефективності забезпечення якості відновлення авіаційної техніки зводиться до наступного: при вдосконаленні процесу відновлення, забезпечення його якості можуть виникати різні види ефектів, обумовлені забезпеченням якості відновлення і як наслідок цього забезпечення працездатного стану авіаційної техніки.

Основний принцип такого підходу полягає в тому, що забезпечення якості відновлення і у зв'язку з цим - процес відновлення впливає на витрати і ефекти, як їх різницю, пов'язану з самим процесом відновлення (виконання робіт по забезпеченню працездатного стану авіаційної техніки – ефект 1-го порядку); процесом експлуатації відремонтованої авіаційної техніки (забезпечення працездатного стану авіаційної техніки, ліквідація простоїв авіаційної техніки - ефект 2-го порядку); процесом перевезення вантажів та людей, що виконується на відремонтованій авіаційній техніці (збільшення обсягів перевезення (для транспортної авіації) підвищення боєздатності (для військових машин) – ефект 3-го порядку).

Загальна схема утворення ефектів різного порядку представлена на рис.1.

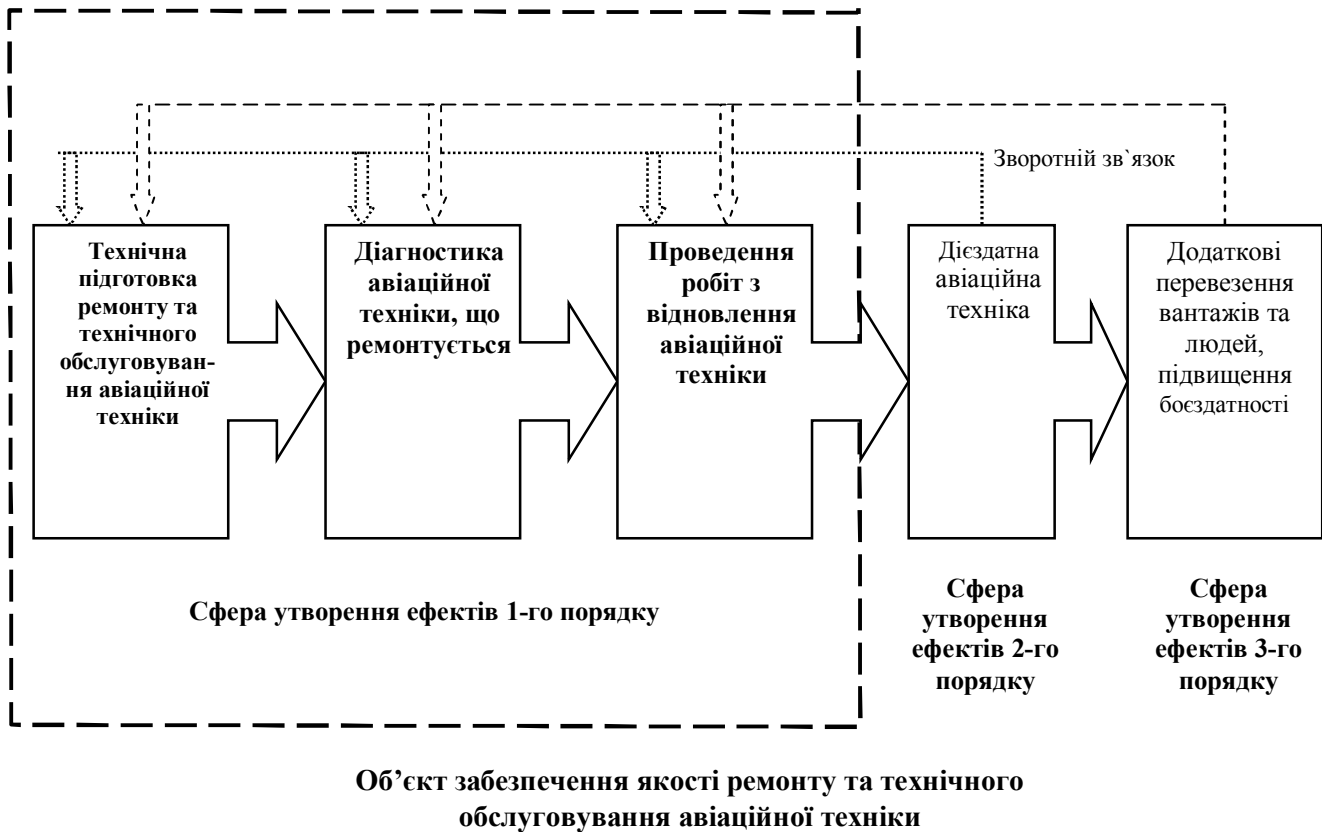


Рис. 1. Сфери утворення ефектів різного порядку при забезпеченні якості відновлення авіаційної техніки

Як видно зі схеми на рис. 1., забезпечення якості відновлення є ряд логічних послідовних дій, в результаті яких утворюється ефекти різного порядку, обумовлені зміною якості відновлення авіаційної техніки. Ефективність якості відновлення визначається зіставленням витрат на його забезпечення з ефектами різного порядку.

Структурна схема визначення економічної ефективності якості відновлення авіаційної техніки показані на рис. 2.

Наявність різних порядків ефекту припускає і місце їх виникнення. З погляду місця прояву ефекту, він може бути як у авіаремонтного заводу так і у експлуатуючої організації. Ми можемо

виділити умовного виробника – в даному випадку авіаремонтний завод. Викладене, визначило початкові посилання, які необхідно врахувати при визначенні економічної ефективності забезпечення якості відновлення авіаційної техніки.

Критерієм економічної ефективності взагалі і якості технічного обслуговування і відновлення авіаційної техніки зокрема є економія ресурсів. Кількісно оцінити цю ефективність можна за допомогою показника – сумарного економічного ефекту. Судячи із значення цього показника, можна зробити висновок про економічну ефективність того або іншого варіанту відновлення, інакше кажучи, необхідно визначити математичну умову економічної ефективності.



Рис. 2. Загальна структурна схема визначення економічної ефективності якості відновлення авіаційної техніки

Не дивлячись на різноманіття різних методів, методик і формул для визначення економічної ефективності відновлення авіаційної техніки, більшість авіаремонтних підприємств Міністерства оборони України при визначенні економічної ефективності використовує рекомендації, пропонувані «Наставлянням з технічного забезпечення авіації Збройних Сил України». Що стосується суті розрахунків економічної ефективності, методика рекомендує в якості критерію економічної ефективності (порівняльної) брати мінімум приведених витрат.

Математичною умовою економічної ефективності від забезпечення якості технічного обслуговування і відновлення авіаційної техніки є

$$E > 0 \quad (1)$$

Очевидно, доданки, які входять у формулу (3.1) можуть бути як позитивними (економія), так і негативними (збиток). У загальному вигляді показник економічної ефективності від забезпечення якості відновлення авіаційної техніки має вигляд:

$$E = E_p - V_p \quad (2)$$

Де E_p – позитивний ефект, що є збитком який не настав, що не виник

завдяки забезпеченому рівню працездатності авіаційної техніки, грн.; V_p – витрати на забезпечення заданого рівня працездатності авіаційної техніки, грн.

Економічна природа показника якості технічного обслуговування і ремонту авіаційної техніки обумовлена функцією процесу відновлення загалом та процесу експлуатації. У цьому показнику повинні бути враховані всі можливі витрати на здійснення робіт по забезпечення якості відновлення авіаційної техніки і економічні наслідки цих робіт для авіаремонтного підприємства та замовника в цілому.

Як впливає з виразу (2), добитися позитивного результату значення показника ефективності забезпечення якості технічного обслуговування і ремонту авіаційної техніки і його подальшого підвищення можна або за рахунок переважаючого (в порівнянні з витратами) зростання позитивного ефекту в експлуатації, або за рахунок зниження витрат на відновлення і технічне обслуговування при незмінному або такому, що збільшується значенні позитивного ефекту. У зв'язку з цим важливе значення при побудові економічної моделі оцінки якості відновлення авіаційної техніки набуває вибір параметра якості і

характер зміни складових економічного ефекту від його зміни. Надалі в роботі будуть розглянуті детальніше чинники, що впливають на якість відновлення авіаційної техніки. У даному параграфі ми зупинимося коротко на складових економічного ефекту з метою дати загальну модель економічної оцінки.

Параметром, що визначає якість відновлення авіаційної техніки, пропонується коефіцієнт працездатності авіаційної техніки, який розраховується таким чином:

$$K_{\text{пр}} = 1 - (F_{\text{пр}} / F_{\text{д}}) \quad (3)$$

Де, $F_{\text{д}}$ – дійсний фонд часу роботи авіаційної техніки за плановий період, годин; $F_{\text{пр}}$ – час, що витрачається на позапланове відновлення і простої авіаційної техніки з технічних причин, обумовлене відхиленнями технічних параметрів авіаційної техніки, від її нормативних значень.

Вибір даного параметра для оцінки якості відновлення і технічного стану авіаційної техніки обумовлений наступним міркуваннями. По-перше, якість відновлення виявляється в експлуатації через безвідмовність авіаційної техніки, по-друге, в ньому достатньо повно враховані витрати живої праці, пов'язані з тим, що підтримує працездатний стан авіаційної техніки через складову $F_{\text{пр}}$. Докладнішу методику визначення

узагальнюючого показника якості відновлення авіаційної техніки буде розглянуто наступних параграфах даної роботи. У зв'язку з цим викликає інтерес дослідження, пов'язані з виявленням взаємозв'язку між витратами на відновлення і технічне обслуговування і працездатністю авіаційної техніки, які проводилися в конкретних умовах виробництва відновлювальних робіт на підприємствах. Була експериментально підтверджена наявність стійкого зворотного зв'язку між простоями авіаційної техніки в ремонті та витратами на ремонт. Використовуючи методику, запропоновану в роботі [69], автор побудував на підставі обробки тимчасових рядів кореляційні поля, які в більшості своїй підтверджують існування стійкого зворотного зв'язку між досліджуваними об'єктами. Аналіз форм зв'язку для різних функцій показав, що найбільші значення кореляції відповідає функціональному перетворенню змінної $Y = (1/X)$. Перевірка істотності зв'язку між змінними здійснювалася по критерію Z Фішера. При цьому було встановлено, що з вірогідністю 99% можна стверджувати про істотність зв'язку між досліджуваними чинниками.

Асимптотичний характер зменшення значень одержаних кореляційних залежностей $U_k = f(X_k)$ доводить, що досягти повної ліквідації простоїв авіаційної техніки дуже складно (рис. 3).

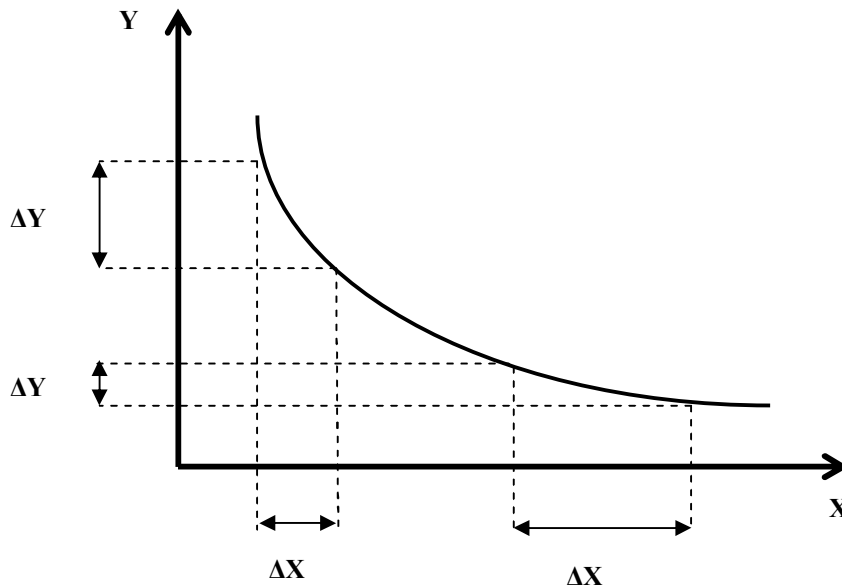


Рис. 3. Графік, що характеризує зміну величини простою авіаційної техніки залежно від витрат на відновлення та її технічне обслуговування.

Y – сумарний час простою парку авіаційної техніки з технічних причин;

X – витрати на відновлення та технічне обслуговування;

ΔY – приріст сумарного часу простою парку авіаційної техніки;

ΔX – приріст витрат на відновлення та технічне обслуговування.

Крім цього, асимптотичний характер убування на кожен одиницю часу потрібно більше засобів, тобто має місце зниження ефективності витрат на забезпечення працездатного стану авіаційної техніки.

На існування подібної форми зв'язку між витратами на відновлення і простоями авіаційної техніки вказують і зарубіжні дослідники.

У зв'язку з тим, що витрати на забезпечення якості відновлення є частиною витрат на підтримку працездатного стану авіаційної техніки, можна припустити, що форма зв'язку матиме характер кривої, як це представлено на рис. 3. Це посилення дозволяє нам зробити висновок, що відносно рівне поліпшення параметра якості відновлення досягається за рахунок витрат, що збільшуються, у міру наближення до максимального значення параметра якості причому, чим ближче до $K_{пр}$ до $K_{пр\max}$, тим значніше ростуть витрати на забезпечення якості відновлення і технічне обслуговування (рис. 3).

Граничне значення витрат при поліпшенні параметра якості відновлення авіаційної техніки прагне до нескінченності, тобто при $K_{пр} \rightarrow 1$ витрати на забезпечення якості відновлення авіаційної техніки збільшуються $Z_{кр} \rightarrow \infty$.

Граничне значення позитивного ефекту E_p при зміні якості відновлення авіаційної техніки, яке приводить до підвищення рівня працездатного стану авіаційної техніки $K_{пр} \rightarrow 1$ прагне до кінцевої величини. Теоретично цією кінцевою величиною є всі витрати, які виникають при експлуатації авіаційної техніки і які можуть бути заощаджені при використанні авіаційної техніки з «ідеальним» технічним станом. Характер функціональної залежності між параметром якості відновлення авіаційної техніки в загальному випадку є кривою, що асимптотично наближається до граничного кінцевого значення.

Якщо характер кривих позитивного ефекту E_p і витрат Z_k такий, як це витікає з посилань, то, очевидно, сумарний

економічний ефект E матиме вид кривої, як показано на рис. 2.5. На рис. 2.5. зображена графічно теоретична залежність зміни економічних показників якості технічного обслуговування і відновлення авіаційної техніки від зміни її параметра якості, який характеризує рівень працездатності авіаційної техніки. На рисунку зображені функції, що відображають зміни показників витрат на забезпечення якості відновлення Z_k , позитивного економічного ефекту від

забезпеченої якості відновлення і сумарного економічного ефекту, як алгебраїчна сума, двох кривих E_p і Z_k , залежно від зміни параметра якості відновлення. У зв'язку з тим, що параметр якості змінюється в межах від нуля до одиниці, то графік обмежений теоретично максимальною величиною параметра якості $K_{pr\ max}$, що можливо за умови, якщо середній час відновлення авіаційної техніки після відмови рівний нулю.

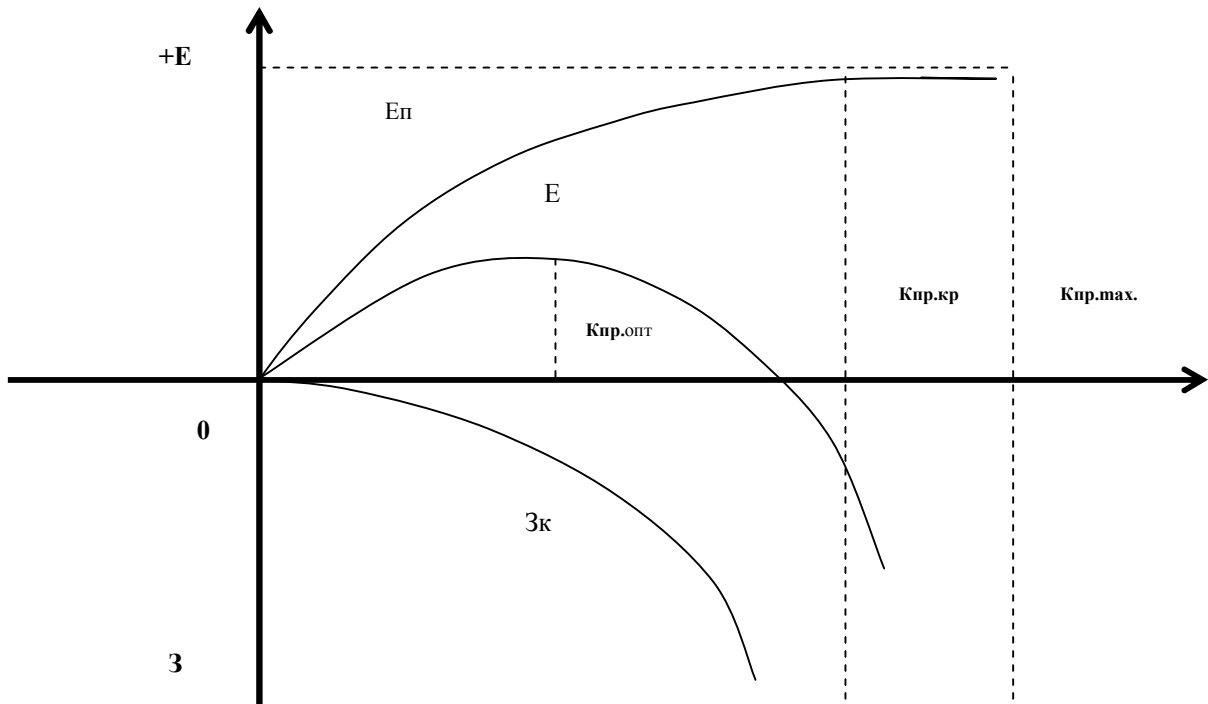


Рис. 4. Графічне зображення методу сумарного економічного ефекту для оптимізації параметра якості відновлення авіаційної техніки

Характер залежностей E_p і Z_k від параметра якості обумовлює екстремальний характер кривої сумарного економічного ефекту E , що дозволяє оптимізувати величину рівня працездатності парку авіаційної техніки по максимуму економічного ефекту від забезпечення якості відновлення, якщо не існує інших обмежень неекономічного характеру (наприклад, травмонебезпечність відмови) рівень працездатності авіаційної техніки повинен знаходитися на межах області економічно ефективних значень показника економічної ефективності від забезпечення якості відновлення, відповідних значенням

$E > 0$. Позначення, прийняті на рис. 4.: Z_k – витрати на забезпечення якості відновлення авіаційної техніки, грн./рік.; E_p – економічний ефект від забезпечення якості відновлення авіаційної техніки, грн./рік.; E – крива сумарного економічного ефекту, грн./рік.; $K_{pr\ опт.}$ – оптимальна значення якості відновлення авіаційної техніки відповідне максимальній величині сумарного економічного ефекту; $K_{pr\ кр.}$ – критичне значення рівня якості відновлення авіаційної техніки; $K_{pr\ max}$ – максимальна величина рівня якості відновлення авіаційної техніки.

У певній конкретній ситуації

можливі наступні варіанти зміни значень залежностей. Параметр якості відновлення знижується, а відповідно і ефективність через зменшення ефекту від нього при витратах, що збереглися, на його проведення, тобто значення в екстремальній точці кривої позитивного ефекту E_p в своїй межі буде менше первинного розрахункового. Відповідно і сумарний економічний ефект зміниться, а точка оптимуму зміститься до початку координат. Для того, щоб в даній ситуації оптимальний рівень параметра якості відновлення не змінився, потрібно зменшити витрати на його забезпечення за рахунок різних організаційно-технічних заходів. Можливий і інший варіант зміни оптимальної величини параметра якості, коли його зниження обумовлене зростанням витрат на відновлення авіаційної техніки при первинному рівні позитивного ефекту, що зберігся.

У зв'язку з цим сформулювати наступний висновок: при визначенні рівня працездатності авіаційної техніки потрібно не тільки враховувати технічні можливості авіаційної техніки і системи її обслуговування, але і економічно доцільні межі забезпечення параметра якості відновлення авіаційної техніки.

Тому завдання дослідження економічних питань параметра якості відновлення авіаційної техніки зводиться до визначення витрат, економічних ефектів і економічної ефективності і розробки на підставі аналізу економічних показників рекомендацій для поліпшення параметра якості відновлення авіаційної техніки по економічному критерію.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кривов Г.А. Система управления качеством производства авиационной техники // Г.А. Кривов, В.А. Матвиенко, В.А. Резников. - К.: Техніка, 2004. – 272 с.

2. Безпека авіації/ В. П. Бабак, В. П. Харченко В.О. Максимов та ін.; За ред. В. П. Бабака. - К.: Техніка, 2004. - 584 с: іл. - Бі4блюгр.: с. 560-583.

3. Тамаргазін О.А. Формування програм технічного обслуговування авіаційної техніки: Монографія. - К.: НАУ, 2007. - 160 с.

4. Подреза С.М. Організаційно-економічний механізм розвитку інфраструктури технічного забезпечення авіаційного транспорту: Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук. К.: Національний авіаційний університет, 2005. – 59с.

5. Рейтинги авіакомпаній світу [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.airlines-inform.ru/>

6. Державна авіаційна адміністрація [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.avia.gov.ua>

7. Бугайко Д.О. Аналіз тенденції та перспективи розвитку світової цивільної авіації. Електронне наукове фахове видання „Проблеми системного підходу в економіці” Національного авіаційного університету 2007 №2.

8. Калиновський А.О. Оцінка витрат на забезпечення якості відновлення авіаційної техніки. // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України: Збірник науково-технічних праць. Львів: НЛТУУ .– 2008, вип 18.4. – 170-175 с.

9. Калиновський А.О. Дослідження чинників, які впливають на якість відновлення авіаційної техніки. // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України: Збірник науково-технічних праць. Львів: НЛТУУ .– 2009, вип 19.9. – 105-111 с.

10. Голомовзий В.М., Калиновський А.О. Дослідження утворення ефектів різного порядку в процесі забезпечення якості відновлення авіаційної техніки. // щорічний науково виробничий журнал “Проектування, виробництво та експлуатація автотранспортних засобів і поїздів” Національний транспортний університет Львів — 2009 вип №17 - 84-89с.