

УДК 629.138.6.001.12

Ю. В. БАБЕНКО*Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского “ХАИ”*

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДИФИКАЦИЙ АДМИНИСТРАТИВНОГО САМОЛЕТА НА ЭТАПЕ ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Предложен новый подход к оценке стоимостной эффективности модификаций административного самолета как одного из видов самолетов транспортной категории. Новизна подхода заключается в применении к этой специфической группе самолетов интегральных стоимостных показателей – стоимости жизненного цикла и критерия удельных затрат за жизненный цикл. По этим интегральным показателям проанализировано шесть модификаций административного самолета с коммерческими нагрузками от 1200 до 2640 кг и дальностями полета от 1330 до 4000 км при неизменной силовой установке и техническом ресурсе 25000 лётных часов. Показано, что по сравнению с применяемыми частными критериями оценка по интегральным показателям более точно оценивает стоимостную эффективность самолетов данного класса.

Ключевые слова: экономическая эффективность, административный самолет, модификации, интегральные стоимостные показатели.

Введение

Так называемые административные самолеты в последние годы получили широкое распространение [1]. С точки зрения классификации – это самолеты транспортной категории, которые создаются по всем требованиям этой группы, а их эффективность оценивается по ныне существующим критериям – стоимости самолето-часа и другим частным показателям [2, 5, 6].

Такой подход не всегда удовлетворяет эксплуатирующие авиакомпании, поскольку специфика административных самолетов требует более полного учета всех издержек при эксплуатации самолетов этого типа.

В работах [3, 4] для оценки эффективности самолетов транспортной категории предложено использовать интегральные показатели – стоимость жизненного цикла и критерий удельных затрат за жизненный цикл.

При этом для оценки стоимости жизненного цикла в работе [3] приведено выражение

$$C_{ж.ц}^ч = A_p(m_{к.н} \cdot L)N_p, \quad (1)$$

где A_p – себестоимость рейса;

N_p – число рейсов за весь период эксплуатации;

$m_{к.н}$, L – коммерческая нагрузка и дальность ее перевозки.

Другой формой идентификации стоимости жизненного цикла модификаций (условие 1) является её запись через заявленный ресурс

$$C_{ж.ц}^ч = A^ч(m_{к.н} \cdot L)T_ч, \quad (2)$$

где $A^ч$ – приведенные расходы, приходящиеся на один час полета;

$T_ч$ – амортизационный срок службы самолета в летных часах.

Если же амортизационный срок задан в календарном времени, то

$$C_{ж.ц} = A^ч(m_{к.н} \cdot L)V_{год}T_г, \quad (3)$$

где $V_{год}$ – годовой налет самолета в часах;

$T_г$ – календарный срок службы в годах.

Для количественного определения критерия удельных затрат обосновано использование зависимости [4]

$$\bar{C}_{ж.ц} = \frac{C_{ж.ц}}{m_{к.н} \cdot L \cdot N_p}, \quad (4)$$

где N_p – число коммерческих рейсов за весь период эксплуатации.

Постановка задачи

Исследовать возможность и специфику применения интегральных стоимостных показателей к оценке эффективности модификаций административного самолета.

Решение поставленной задачи

Специфика административных самолетов заключается в том, что для них детерминированным является число пассажиров ($n_{пас} \approx 10...22$), т. е. величина коммерческой нагрузки изменяется мало, а

дальность её перевозки может увеличиваться более чем в два раза (табл. 1).

В этой таблице на предмет анализа по интегральным стоимостным параметрам представлено шесть различных модификаций этого типа с одним и тем же двигателем. Взлетная масса рассматриваемых модификаций изменяется от 5760 до 7470 кг, а коммерческая нагрузка – от 1200 до 2640 кг.

Такие данные получены по методике, изложенной в работе [1], т. е. в рассматриваемых модификациях этого самолета изменялись такие управляющие параметры, как взлетная масса и рейсовая производительность. Изменение взлетной массы связано с увеличением перевозимого числа пассажиров, изменение рейсовой производительности – с увеличением дальности от 2000 до 4000 км.

Как уже отмечалось, в настоящее время стоимостная оценка такого семейства самолетов осущес-

твляется по частным показателям их эффективности [2, 4, 5, 6] – себестоимости перевозки одной тонны груза на один километр – a ; эксплуатационным расходам, приходящимся на один час полета, – $A^ч$.

Анализ значений, приведенных на рис. 1, показывает, что часовые расходы первой и второй модификаций примерно равны и несколько ниже, чем у базового самолета, тогда как третья, четвертая и пятая модификации по этому параметру намного выше, чем базовый вариант.

Сопоставление стоимостных характеристик, приведенных на рис. 1, не дает однозначного ответа об экономической целесообразности того или иного варианта модификации.

В этом проявились все основные недостатки частных стоимостных параметров оценки эффективности самолетов:

Таблица 1

Значения основных параметров базового административного самолета и его модификаций

Параметры модификации	Число пассажиров, чел.	Взлетная масса, кг	Масса коммерческой нагрузки, кг	Дальность полета, км	Тип двигателя
Базовый самолет	10	6360	1200	2000	WWR (USA) «JT15D-5»
Первая модификация	10	6898	1200	3000	WWR (USA) «JT15D-5»
Вторая модификация	10	7470	1200	4000	WWR (USA) «JT15D-5»
Третья модификация	20	5760	2400	1330	WWR (USA) «JT15D-5»
Четвертая модификация	20	6260	2400	1620	WWR (USA) «JT15D-5»
Пятая модификация	22	7200	2640	2000	WWR (USA) «JT15D-5»

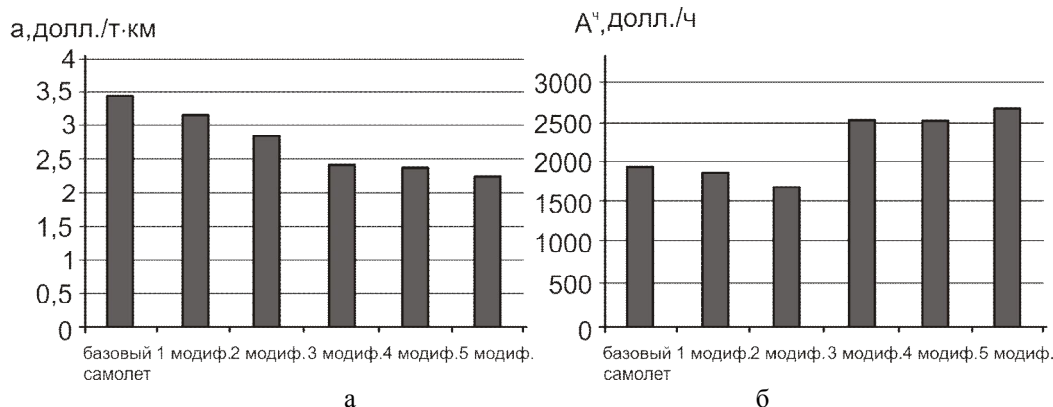


Рис. 1. Частные показатели стоимостной эффективности модификаций административного самолета: а – себестоимость перевозки одной тонны груза на один километр; б – затраты, приходящиеся на один час полета

– работают только по схеме «технический параметр» – эффективность и не учитывают гаммы взаимозависимостей других параметров;

– дают ответ об эффективности только при совокупности их использования;

– используются только на одном этапе жизненного цикла – при эксплуатации самолета;

– пригодны только для поверочных расчетов эффективности уже готовых самолетов, т.е. их нельзя использовать при управлении затратами ещё на этапе проектирования модификаций.

Более определенный ответ можно получить, если рассматривать эти модификации по величине стоимости их жизненного цикла как интегральной экономической характеристике (рис. 2).

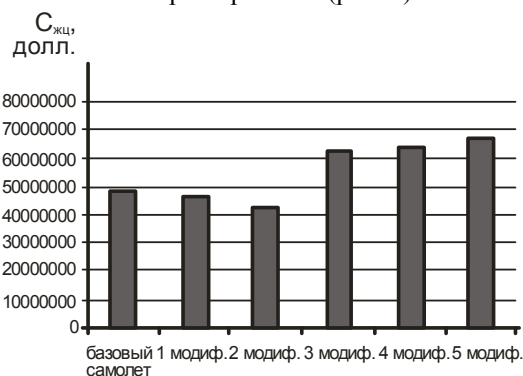
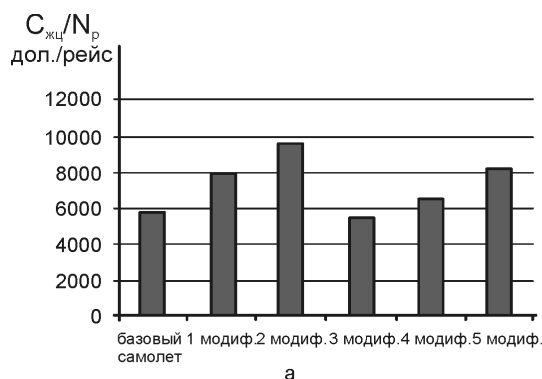


Рис. 2. Стоимость жизненного цикла модификаций административного самолета ($C_{жц}$) при календарном ресурсе 25000 лётных часов

Из данных, приведенных на рис. 2, следует, что стоимость жизненного цикла является суммарным параметром полных затрат, осуществляемых при проектировании, производстве и в период эксплуатации самолета.

Численно затраты за весь жизненный цикл в несколько раз превосходят стоимость самолета, а принимаемые в предэскизном проектировании технические параметры существенно изменяют этот экономический показатель.



Определение стоимости жизненного цикла позволяет количественно оценить не только абсолютную, но и относительную величины этого параметра для каждой из рассматриваемых модификаций в зависимости, например, от числа совершаемых рейсов (рис. 3).

Выводы

Сопоставляя все приведенные на рис. 1, 2 и 3 стоимостные характеристики модификаций административного самолета, следует отметить:

– все они и предопределяют конкурентоспособность рассмотренных модификаций как на рынке самолетов, так и на рынке авиаперевозок;

– данные, приведенные на рис. 1, т.е. величины затрат, приходящиеся на перевозку одной тонны груза на один километр, и часовые затраты – показатели, давно используемые в оценке эффективности самолетов, тем не менее они не дают окончательного ответа об эффективности модификации;

– на рис. 2 и 3 приведены стоимостные характеристики, полученные на основе разработанного метода [3, 4], из которых следует:

• абсолютные затраты за жизненный цикл минимальны у второй модификации (см. рис. 1,б), тогда как себестоимость перевозки одной тонны груза на один километр минимальна у пятой модификации (см. рис. 2);

• затраты на один рейс (см. рис. 3) весьма важны для административного самолета, поскольку они предопределяют тарифы на авиаперевозки; по этому показателю преимущество принадлежит третьей модификации;

• величина затрат за жизненный цикл, приходящаяся на один рейс такого самолета (см. рис. 3), предопределяет тарифы на авиаперевозки. По минимальной величине этого стоимостного показателя следует выделить базовый вариант, а также третью и четвертую модификации;

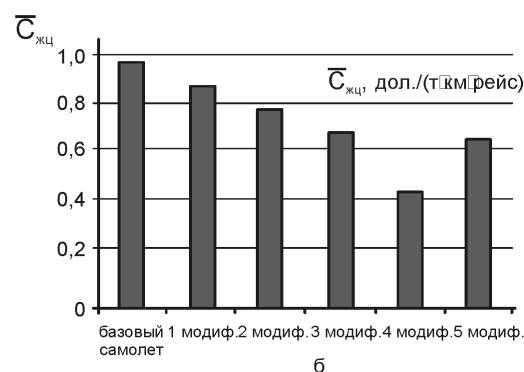


Рис. 3. Значения относительных величин стоимости жизненного цикла, приходящиеся на один рейс (а), и критерия удельных затрат (б) для различных модификаций административного самолета

• исходя из минимальной величины критерия удельных затрат за жизненный цикл, предпочтение следует отдать четвертой модификации (см. рис. 3, б) как наиболее интегральному показателю стоимостной эффективности.

Таким образом, достигнута основная цель – осуществлена реализация метода оценки эффективности модификаций административного самолета по интегральным стоимостным показателям – стоимости жизненного цикла и критерию удельных затрат за жизненный цикл.

Литература

1. *Principles of designing of airplanes with gas turbine engines [Text]* / P. V. Balabuyev, S. A. Bichkov, A. G. Grebenikov, V. N. Zjeldochenko, A. A. Kobilyanskiy, A. K. Myalitsa, V. I. Ryabkov, T. P. Tseplyaeva // *Study Guide. – Kharkov National Aerospace University «Kharkov Aviation Institute».* – 2013. – 731 p.

2. Андрієнко, Ю. Г. *Временная междуведомственная методика оценки сравнительной эффективности перспективных самолетов гражданской*

авиации [Текст] / Ю. Г. Андрієнко, А. В. Мирошников. – М. : Воздушный транспорт, 1984. – 203 с.

3. *Бабенко, Ю. В. Метод оценки стоимости жизненного цикла модификаций самолетов транспортной категории [Текст]* / Ю. В. Бабенко // *Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов : сб. науч. тр. Нац. аэрокосмич. ун-та им. Н. Е. Жуковского «ХАИ».* – Вып. 82 (2). – Х. : НАКУ, 2015. – С. 52–59.

4. *Бабенко, Ю. В. Критерий удельных затрат за жизненный цикл самолетов транспортной категории [Текст]* / Ю. В. Бабенко // *Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии : сб. науч. тр. Нац. аэрокосмич. ун-та им. Н. Е. Жуковского «ХАИ».* – Вып. 77. – Х. : НАКУ, 2015. – С. 69-75.

5. *Кобилянський, О. І. Деякі економічні характеристики літаків [Текст]* / О. І. Кобилянський, В. М. Желдоченко. – Х. : НАКУ, «ХАИ», 2001. – 22 с.

6. *Самойлов, В. И. Разработка системы оценки конкурентоспособности пассажирских самолетов на стадии создания [Текст]* : автор. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / В. И. Самойлов. – М. : МАИ, 2006. – 24 с.

Поступила в редакцию 8.06.2015, рассмотрена на редколлегии 17.06.2015

ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ МОДИФІКАЦІЙ АДМІНІСТРАТИВНОГО ЛІТАКА НА ЕТАПІ ЇХ ПРОЕКТУВАННЯ

Ю. В. Бабенко

Запропоновано новий підхід до оцінки вартісної ефективності модифікацій адміністративного літака як одного з видів літаків транспортної категорії. Новизна підходу полягає в застосуванні до цієї специфічної групи літаків інтегральних вартісних показників - вартості життєвого циклу і критерію питомих витрат за життєвий цикл. За цими інтегральними показниками проаналізовано шість модифікацій адміністративного літака з комерційними навантаженнями від 1200 до 2640 кг і дальністю польоту від 1330 до 4000 км при незмінній силовій установці і технічному ресурсі 25000 льотних годин. Показано, що в порівнянні з вживаними приватними критеріями оцінка за інтегральними показниками більш точно оцінює вартісну ефективність літаків даного класу.

Ключові слова: економічна ефективність, адміністративний літак, модифікації, інтегральні вартісні показники.

ESTIMATION FEATURES OF ADMINISTRATIVE PLANE MODIFICATIONS ECONOMIC EFFICIENCY ON THE PROJECT STAGE

Julia V. Babenko

A new approach to the assessment of cost effectiveness of administrative aircraft modifications as one of the types of transport category airplanes is proposed. The novelty of the approach lies in the application of the integral cost indicators in this particular group of aircraft, and namely: the test life-cycle cost and the specific cost for the test life-cycle. On the base of these integral parameters we analyzed six modifications of administrative aircraft with commercial loads from 1200 kg to 2640 kg and the ranges from 1330 km to 4000 km at a constant power plant and technical resources of 25,000 flight hours. It has been shown that in comparison with the applicable private criteria the evaluation based on integral indicators is made more accurately concerning the cost-effectiveness of this class of aircraft.

Key words: the economic effectiveness, the administrative aircraft, modifications, integral cost indicators.

Бабенко Юлія Вікторівна – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри фінансов, Национальний аерокосмічний університет ім. Н. Е. Жуковського «ХАИ», Харків, Україна, e-mail: 250blu@mail.ru.