

**Роголенко Татьяна Михайловна**

д-р экон. наук, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва, Российская Федерация

ORCID ID: 0000-0001-8593-909X

e-mail: tmguu@mail.ru

**Смоляков Олег Александрович**

аспирант, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва, Российская Федерация, Начальник отдела, ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н. Е. Жуковского», Московская область, Российская Федерация

e-mail: smolykov\_osa@mail.ru

## Методика оценки экономической эффективности этапа эксплуатации жизненного цикла авиационных двигателей

### Аннотация

В статье отмечена актуальность оценки технико-экономической эффективности авиационных двигателей и одного из ее основных показателей – прямых эксплуатационных расходов. Установлено их место в обеспечении конкурентоспособности авиатехники на соответствующих секторах рынка. Одним из основных показателей эффективности авиационной техники является ее технико-экономическая оценка. Обозначены существующая в настоящее время жесткая конкуренция между зарубежными игроками авиастроения и сложности сохранения своих позиций у российских авиастроителей. Отмечены особенности зарубежных и отечественных методик и подходов к экономической оценке авиадвигателей и проведен их сравнительный анализ. Выявлены проблемные вопросы при рассмотрении эффективности летательного аппарата в целом и трудности технико-экономической оценки авиационного двигателя как подсистемы воздушного судна. Обозначена необходимость учитывать условие, при котором, если рассматривать летательный аппарат в целом, эффективность его эксплуатации в основном определяется совершенством двигателей силовой установки. Отмечено, что двигатель может выступать на рынке как самостоятельный товар, имеющий рыночную цену. Однако в то же время необходимо учитывать, что авиационный двигатель является подсистемой воздушного судна, поэтому выполнять его технико-экономическую оценку следует, по возможности принимая во внимание характеристики самолета и особенности его эксплуатации, что является непростой задачей и это необходимая процедура, особенно в случае экономической оценки. Обозначена необходимость тщательного выбора показателей эффективности, способствующих получению надежной оценки конкурентоспособности предлагаемого продукта. При этом необходимо придерживаться определенных рамок, а именно при сравнении двигателей-конкурентов технико-экономическую оценку авиационных двигателей следует проводить в рамках одинаковых условий, касающихся эксплуатации и технического обслуживания воздушного судна в целом. Более того, двигатели должны иметь схожие показатели: размерность, установку на самолет одного класса и другие.

### Ключевые слова:

производственный сектор, конкурентоспособность, эффективность эксплуатации, показатели экономики, технико-экономическая оценка, система бухгалтерского учета.

**Цитирование:** Роголенко Т.М., Смоляков О.А. Методика оценки экономической эффективности этапа эксплуатации жизненного цикла авиационных двигателей//Управление. 2019. № 1. С. 91–95.

**Rogulenko Tatyana**

Doctor of Economics Sciences, State University of Management, Moscow, Russia

ORCID ID: 0000-0001-8593-909X

e-mail: tmguu@mail.ru

**Smolyakov Oleg**

Postgraduate student, State University of Management, Moscow, Russia, Head of Department, Federal state University SIC «Institute named after N. E. Zhukovsky» Moscow region, Russia

e-mail: smolykov\_osa@mail.ru

## Methods of economic efficiency assessment of the operation stage of the aviation engines life cycle

### Abstract

The relevance of the evaluation of the technical and economic efficiency of aircraft engines and one of its main indicators – direct operating costs has been noted in the article. Their place in ensuring the competitiveness of aircraft in the relevant sectors of the market has been established. One of the main indicators of the efficiency of aviation equipment is its technical and economic evaluation. Tough competition, existing, at present between foreign players in the aircraft industry and difficulties of maintaining their positions to Russian aircraft manufacturers have been designated. The features of existing foreign and domestic methods and approaches to the economic evaluation of aircraft engines have been noted, and their comparative analysis has been carried out. Problematic issues when considering the efficiency of the aircraft as a whole and the difficulties of technical and economic assessment of the aircraft engine as a subsystem of the aircraft have been revealed. The need has been indicated to take into account the condition under which, if we consider the aircraft as a whole, the efficiency of its operation is mainly determined by the perfection of the engines of the power plant. It has been noticed, that the engine can act on the market as an independent product, having a market price. But, at the same time, it is necessary to take into account that the aircraft engine is a subsystem of the aircraft, therefore, it follows to carry out its technical and economic assessment, taking into account, if possible, the characteristics of the aircraft and the characteristics of its operation, which is a difficult task and this is a necessary procedure in case of economic evaluation. The need for careful selection of performance indicators, contributing to a reliable assessment of the competitiveness of the proposed product has been designated. At the same time, it is necessary to adhere to a certain framework, namely when comparing competing engines, the technical and economic evaluation of aircraft engines should be carried out under the same conditions regarding the operation and maintenance of the aircraft as a whole. Moreover, engines should have similar indicators: dimensionality, installation on a plane of the same class, etc.

### Keywords:

manufacturing sector, competitiveness, operating efficiency, economic performance, technical and economic assessment, accounting system.

**For citation:** Rogulenko T.V., Smolyakov O.A. Methods of economic efficiency assessment of the operation stage of the aviation engines life cycle (2019) *Upravlenie*, 7 (1), pp. 91–95. doi: 10.26425/2309-3633-2019-1-91-95

© Роголенко Т.М., Смоляков О.А., 2019. Статья доступна по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0. всемирная. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

The Author(s), 2019. This is an open access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)



В сложившихся экономических условиях и имеющих рисков, влияющих на деятельность предприятий различного направления, необходимо иметь эффективные инструменты, позволяющие адекватно оценивать текущее состояние и находить пути повышения устойчивости к возникающим угрозам различного характера [1; 2; 4; 5]. Это в полной мере актуально в том числе и для предприятий авиастроения и эксплуатирующих авиатехнику предприятий. Одним из таких инструментов является оценка технико-экономической эффективности и прежде всего расчет прямых эксплуатационных расходов.

В последнее время возрос интерес к технико-экономической оценке эффективности авиационной техники вызванный необходимостью анализа ее свойств конкурентоспособности. Такой интерес понятен: конверсия производства; глобализация авиационного производства; объединение отдельных акционерных обществ в корпорации и соответственно продвижение своей продукции, уже в лице корпорации на рынке гражданской авиации; определение места на международном рынке. В тоже время, присутствует конкуренция между российскими производителями, как на внутреннем рынке, так и внешнем. Все это сопровождается интеграцией экономики России с мировым сообществом. И реалии настоящего времени такова, что российские производители авиационной техники пользуются услугами зарубежных поставщиков. Все это повышает актуальность вопросов оценки технико-экономического уровня авиационной техники.

Таким образом, вопросы конкурентоспособности продукции авиастроения очень актуальны, особенно сейчас, в существующих реалиях как экономических, так и политических.

Сейчас на мировом авиационном рынке существует жесткая конкуренция между основными игроками, такими как Boeing и Airbus. В этих условиях российским производителям сложно сохранять конкурентные позиции даже на отечественном рынке, еще большие усилия требуются для того, чтобы занять сколько-нибудь значимое место на мировом авиарынке. Вследствие этого необходимо располагать средствами, дающими надежную оценку конкурентоспособности предлагаемого продукта. Существует множество подходов и методов такой оценки. Многие из них теоретически хорошо проработаны. Существует типовая схема оценки для любого товара вне зависимости от вида, которая предполагает следующие основные этапы:

- выбор товаров – аналогов;
- выбор номенклатуры критериев оценки;

- оценка конкурентоспособности товара различными методами (оценка по объему их продаж, индексный метод, метод оценки по интеграционному показателю уровня конкурентоспособности, метод функционально-стоимостного анализа).

Существует классификация методов оценки конкурентоспособности:

- по номенклатуре, используемых в методе параметров – прямые и косвенные;
- по выбранной цели и стадии оценки – на стадии проектирования продукции, стадии реализации и эксплуатации;
- по форме предоставления данных (графические, матричные, расчетные и комбинированные).

Анализируя различные методы, можно сделать вывод, что ни один из них не является до конца формализованным. Все эти методы, каждый в отдельности, не позволяют получить исчерпывающего ответа относительно конкурентоспособности товара формальной обработкой сведений. Все методы требуют участия экспертов и т. д.

Авиационная техника как товар имеет свою специфику. Если рассматривать летательный аппарат в целом, то эффективность его эксплуатации, в основном, определяется совершенством двигателей силовой установки. Двигатель может выступать на рынке как самостоятельный товар, имеющий рыночную цену. Но необходимо учитывать, что авиационный двигатель является подсистемой воздушного судна, поэтому выполнять его технико-экономическую оценку следует, по возможности, принимая во внимание характеристики самолета и особенности его эксплуатации, что является непростой задачей. И все-таки, это необходимая процедура, особенно в случае экономической оценки.

Причем при анализе эффективности применения, как правило, рассматривается не один самолет как единица, а парк летательных аппаратов и соответствующих ему авиационных двигателей (по типам летательных аппаратов и соответствующих им типам авиационных двигателей). С другой стороны, сформировался самостоятельный рынок авиационных двигателей. Это следствие того, что авиационный двигатель сам является весьма сложной технической системой, требующий значительных усилий и затрат для его создания. В то же время, авиационный двигатель, имея высокую стоимость, стал более универсален с точки зрения применения на воздушных судах, т. е. один тип двигателя может применяться на нескольких типах самолетах, практически не претерпевая каких либо, технических (конструктивных) изменений. Более того, указанные двигатели (в виде модификаций на базе авиационных двигателей)

могут применяться в других отраслях промышленности, например наземная газотурбинная установка.

Авиационные двигатели, разрабатываемые конкурирующими производителями, как правило, создаются для использования на самолетах одного класса, в схожих условиях эксплуатации и отвечают одинаковым экологическим требованиям и нормам летной годности. В этом случае об их экономической эффективности можно судить, сравнивая величины затрат по этим конкурирующим двигателям у эксплуатирующих авиакомпаний [7]. В то же время необходимо учитывать возможное изменение исходных условий при оценке эффективности.

Таким образом, при сравнении двигателей-конкурентов технико-экономическую оценку авиационных двигателей следует проводить в рамках одинаковых условий, касающихся эксплуатации и технического обслуживания воздушного судна в целом. Более того, двигатели должны иметь схожие показатели: размерность, установка на самолет одного класса и т. д.

В настоящее время в отечественных авиакомпаниях эксплуатируются самолеты как российского производства, так и зарубежного. В связи с этим появилась возможность сравнительной технико-экономической оценки силовых установок различных производителей. Но существуют обстоятельства, затрудняющие проведение такой оценки. К ним следует отнести:

- различие состава параметров и методов расчета, так как показатели эффективности эксплуатации авиационных двигателей отечественных и зарубежных не гармонизированы между собой;
- отсутствие фактических сведений относительно экономики авиационных двигателей. В отчетной документации такая информация просто не предусмотрена. В этом случае возможность выделить двигательную составляющую отсутствует, поскольку в распоряжении имеются данные только относительно общих затрат. Поэтому рассматриваемые экономические показатели эксплуатации авиационных двигателей следует отнести к расчетным, а к фактическим их можно отнести условно.

Указанные особенности, связанные с авиационными двигателями, способствовали большому количеству подходов к технико-экономической оценке совершенства авиационного двигателя. Как в составе парка летательных аппаратов (эксплуатируемый парк самолет-двигатель), так и в качестве отдельной системы. Не рассматривая подробно все множество таких подходов и методов, а также не претендуя на строгую классификацию, авторы отмечают ряд их характерных особенностей.

Поскольку разработка, производство и эксплуатация авиационного двигателя, т.е. весь его жизненный цикл, связаны с привлечением необходимых ресурсов в большом объеме, в которые входят материальные, трудовые, временные, эффективность его создания и использования на воздушном судне может оцениваться регулярными экономическими методами. В то же время для эффективного использования метода как инструмента принятия управленческого решения существует ряд условий. Основным при этих условиях является соблюдение единого методического подхода и выбор авиационных двигателей для сравнения.

Для проведения оценки экономической эффективности авиационных двигателей необходимо определиться с показателями, которые прямо или косвенно будут отражать информацию по их использованию в парке самолетов. Ими могут быть:

- показатели безотказности (наработка на отказ, диспетчерская надежность и проч.);
- интенсивность использования воздушного судна и его двигателей (среднегодовой налет самолета; величина оборотного фонда авиационных двигателей);
- показатели экономики авиационных двигателей (сведения об амортизационных отчислениях; стоимости периодических работ в процессе эксплуатации и ремонтных работ; затратах на применяемое топливо; более общая информация по прямым эксплуатационным расходам и себестоимости перевозок и т. д.).

Проведенный специалистами ФГУП «ЦИАМ им. П. И. Баранова» анализ зарубежных и отечественных методов и подходов к оценке технико-экономической эффективности показал, что общим критерием эффективности во всех оценочных инструментах является минимум эксплуатационных расходов самолета.

Выявлено, что несмотря на общий критерий, методики имеют отличия в оценке самих расходов. Различия касаются как состава учитываемых в критерии статей расхода, так и отнесения их к категории эксплуатационных и неэксплуатационных, а также деление затрат на прямые и косвенные. Каждый разработчик в этом вопросе следует своим отработанным способом.

Так, например, амортизация воздушного судна, страхование и статьи расходов по зарплате экипажа, по предложению ИСАО, должны быть отнесены к прямым эксплуатационным расходам, а по рекомендации IATA, — к косвенным [3; 8].

Что касается отечественных разработок в этой области специалистами ФГУП «ГосНИИ ГА» была разработана подобная методика, предназначенная для определения себестоимости авиарейсов носящая

рекомендательный характер [3; 6]. Данная методика наиболее полно и подробно отражала сложившуюся в Российской Федерации практику учета затрат авиакомпаний. В этой методике к прямым эксплуатационным расходам относят затраты на авиационные горюче-смазочные материалы, амортизационные отчисления, расходы по выполненным и выполняемым ремонтам, затраты по мероприятиям, связанным с техническим обслуживанием воздушного судна, расходы на оплату труда летного экипажа, аэропортовые сборы, а также на аэронавигационное обслуживание. Такой подход близок к принятой методологии ИКАО.

Все перечисленные методики так или иначе связаны с действующими нормативными документами конкретной страны, принятой системой бухгалтерского учета, а также способом отнесения тех или иных затрат к конкретному летательному аппарату.

Авторы отмечают, что процесс сравнительной оценки эффективности применения различных воздушных судов на выбранных маршрутах полетов для конкретных авиаперевозчиков является довольно сложной и трудоемкой задачей. Даже если будут предоставлены необходимые исходные данные. Проблема оценки заключается в том, что если для типов воздушных судов по заданным маршрутам прямые эксплуатационные расходы рассчитывается с минимальной ошибкой, то все что связано с остальными расходами организации, выполняющую роль авиаперевозчика, является сложной задачей, с методической стороны. Связано это с тем, что парк воздушных судов авиакомпаний может состоять из нескольких типов самолетов и вертолетов. Отнесение накладных расходов на конкретный тип воздушного судна не носит однозначного характера. Накладные расходы могут распределяться между типами воздушных судов различными способами: пропорционально их численности, пропорционально проделанной летной работе, пропорционально прямым расходам и т. д.

Таким образом, в зависимости от способа отнесения накладных расходов, один и тот же тип самолета может иметь различную оценку эффективности даже в пределах одной авиакомпании. В связи с этим, более показательной является оценка на основе прямых эксплуатационных расходов (далее – ПЭР). В то же время следует помнить, что ПЭР – только часть суммарных эксплуатационных расходов по самолету авиаперевозчика.

Вопросы, связанные с прогнозной оценкой эффективности создаваемого самолета, а также с выбором авиационного двигателя для силовой установки разрабатываемого самолета, имеют свою

сложность. На этапе разработки предполагаемого самолета имеются только общие данные, такие как пассажироместимость, взлетный вес, дальность полета и т. п. В этом случае целесообразно использовать метод оценки, основанный на показателе прямых эксплуатационных расходов. Наиболее эффективным в эксплуатации по экономическому критерию будет считаться вариант самолета (двигателя) с минимальным показателем ПЭР.

Следует подчеркнуть, что при формальной близости методического подхода к процессу расчета себестоимости перевозок (прямых эксплуатационных расходов) в случае сравнительного анализа эксплуатирующихся самолетов и в случае решения прогнозной задачи сравнительного анализа эффективности вариантов создаваемых воздушных судов, это две существенно отличающиеся задачи. Первая задача решается на базе данных конкретной авиакомпании, с фактической сетью обслуживаемых линий, интенсивностью эксплуатации, сложившимся уровнем зарплаты и т. д. Такой анализ проводится с целью установить насколько эффективна эксплуатация данного типа самолетов на данной сети авиалиний или с другими целями анализа хозяйственной деятельности. Решение второй задачи нацелено на то, чтобы с учетом предполагаемых условий эксплуатации дать ответ на вопрос в чем уникальность, особенность и привлекательность создаваемого самолета, который будет предлагаться различным авиаперевозчикам. В этом случае исходные данные должны базироваться на информации относительно усредненных нормативов, условий эксплуатации и т. п., так как используемые нормативы, как правило, разные в зависимости от региона. Но для целей сравнительной оценки экономической эффективности предлагаемого воздушного судна такой подход является приемлемым и целесообразным.

Таким образом, ввиду большого количества показателей, методов и методик, при анализе технико-экономического уровня самолета в целом и авиационного двигателя, как самостоятельного изделия авиационной техники, для оценки конкурентоспособности необходимо тщательно подходить к выбору показателей эффективности. Методика оценки эффективности предполагает последовательное ее использование на всех стадиях жизненного цикла самолета и двигателя.

## Библиографический список

1. Бодяко, А. В. Консолидация плановой и отчетной информации для внутрикорпоративного контроля в предпринимательских структурах холдингового типа / А. В. Бодяко // Российский экономический интернет-журнал. 2016. № 3. С. 4.
2. Бодяко, А. В. Совершенствование нормативного регулирования финансовых аспектов деятельности организаций / А. В. Бодяко // Нефть, газ и бизнес. 2016. № 5. С. 46–49.
3. Костромина, Е. В. Авиатранспортный маркетинг / Е. В. Костромина. М.: НОУ ВКШ, Авиабизнес. 2003. 384 с.
4. Пономарева, С. В. Механизм профессионального суждения в реализации принципов бухгалтерского учета / С. В. Пономарева, В. М. Мироненко // Вестник университета. 2017. № 7–8. С. 121–126.
5. Пономарева, С. В. Экономический анализ и оценка способов оптимизации эффективности и рыночной стоимости компании / С. В. Пономарева // Экономический анализ: теория и практика. 2012. № 38. С. 24–28.
6. Методические рекомендации по определению себестоимости внутренних и международных рейсов для российских авиакомпаний от 15.07.1999 г. Одобрено приказом ФСВТ России № ФСВТ 7.7-188. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infopedia.su/8x9707.html> (дата обращения: 18.01.2019).
7. Airline Marketing, IATA, 1972.
8. Aircraft Economics, A Euromoney Institutional Investor Publication, № 47–52 2000, № 53–58 2001, № 59–64 2002, № 65–69 2003.

## References

1. Bodyako A. V. Konsolidatsiya planovoi i otchetnoi informatsii dlya vnutri korporativnogo kontrolya v predprinimatel'skikh strukturakh kholdingovogo tipa [Consolidation of planning and reporting information for internal corporate control in holding-type business structures]. *Rossiiskii ekonomicheskii internet-zhurnal* [Russian economic online magazine], 2016, no. 3, p. 4.
2. Bodyako A. V. Sovershenstvovanie normativnogo regulirovaniya finansovykh aspektov deyatelnosti organizatsii [Improving the regulatory framework of financial aspects of the organizations]. *Neft', gaz i biznes* [Oil, gas and business], 2016, no. 5, pp. 46–49.
3. Kostromina E. V. *Aviatransportnyi marketing* [Air transport marketing]. Moscow: NOU VKSh, Aviabiznes, 2003, 384 p.
4. Ponomareva S. V., Mironenko V. M. Mekhanizm professional'nogo suzhdeniya v realizatsii printsipov bukhgalterskogo ucheta [The mechanism of professional judgment in the implementation of accounting principles]. *Vestnik universiteta* [University Bulletin], 2017, No. 7–8, pp. 121–126.
5. Ponomareva S. V. Ekonomicheskii analiz i otsenka sposobov optimizatsii effektivnosti i rynochnoi stoimosti kompanii [Economic analysis and evaluation of ways to optimize the efficiency and market value of the company]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika* [Economic analysis: theory and practice], 2012, No. 38, pp. 24–28.
6. Metodicheskie rekomendatsii po opredeleniyu sebestoimosti vnutrennikh i mezhdunarodnykh reisov dlya rossiiskikh aviakompanii ot 15.07.1999. Odobren prikazom FSVT Rossii № FSVT 7.7-188 [Guidelines for determining the cost of domestic and international flights for Russian airlines dated 07.15.1999]. Available at: <https://infopedia.su/8x9707.html> (accessed 18.01.2019).
7. Airline Marketing, IATA, 1972.
8. Aircraft Economics, A Euromoney Institutional Investor Publication, No 47–52, 2000, No 53–58, 2001, No 59–64, 2002, No 65–69, 2003.