

УДК 338.45:629.73

# ОСНОВНЫЕ ЛЕТНО–ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОЗДУШНОГО СУДНА И УСЛОВИЯ СОПОСТАВИМОСТИ ПРИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ

Припадчев А.Д.

*Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»,  
Оренбург, Россия*

**Экономическая эффективность воздушного судна зависит от его летно–технических характеристик, в том числе и таких, которые в определенном диапазоне могут изменяться в зависимости от условий эксплуатации. Для обеспечения сопоставимых условий сравниваемых объектов, расчет экономической эффективности должен вестись при одинаковых эксплуатационных условиях. Одним из таких показателей экономической эффективности воздушного судна является коммерческая нагрузка.**

**Ключевые слова:** летно–технические показатели, экономическая эффективность воздушного судна, коммерческая нагрузка, скорость полета.

Объективная оценка экономической эффективности нового типа воздушного судна и сравнения его с другими близкими по типу воздушными судами могут быть произведены только на сопоставимой основе по степени доведенности конструкции, общей серийности производства, освоенности и в ценах [1, 2, 4, 5]. С помощью сравнительного экономического анализа может быть произведена как абсолютная оценка, когда известны фактические или плановые исходные данные и нормативы, так и сравнительная – по стандартным, осредненным данным и условиям эксплуатации.

Экономическая эффективность самолета зависит от его летно–технических характеристик, в том числе и таких, которые в определенном диапазоне могут изменяться в зависимости от условий эксплуатации, эксплуатационных ограничений и т.д., к ним относится: грузоподъемность, скорость полета, дальность полета, расход топлива [3]. Для обеспечения сопоставимых уровней сравниваемых объ-

ектов, расчет экономической эффективности должен вестись при одинаковых эксплуатационных условиях.

К коммерческой нагрузке относится: масса пассажиров и их багажа, масса грузов и почты.

Массу коммерческой нагрузки определяют в соответствии с данными самолета и вычисляют по формуле

$$G_0 = G_{nyc} + G_{OH} \quad (1)$$

$$G_H = G_K + G_T + G_{C,Л} \quad (2)$$

$$G_{CH} = G_{nyc} + G_{C,Л} \quad (3)$$

где  $G_H$  – масса полной нагрузки;

$G_{C,Л}$  – масса служебной нагрузки.

Обозначив суммарную массу коммерческой нагрузки и топлива через  $G_{KT}$ , вычисляют по формуле

$$G_{KT} = G_0 - G_{CH} \quad (4)$$

$$G_K = G_{KT} - G_T \quad (5)$$

Максимальная коммерческая нагрузка  $G_{K0}$ , которая по емкости фюзеляжа может

быть перевезена на данном типе пассажирского самолета (в пределах, допускаемых взлетным и посадочным массам самолета, прочностью фюзеляжа и центральной самолета) зависит: от числа пассажирских мест, емкости и конфигурации багажно-грузовых помещений, удельной массы перевозимых грузов.

При средней удельной массе перевозимых на воздушном транспорте грузов и почты  $G_{K0}$  пассажирского самолета, ограниченная емкостью багажно-грузовых помещений может быть определена по следующим формулам.

При перевозке багажа, почты и грузов в контейнерах (на магистральных самолетах) максимальную коммерческую нагрузку, в килограммах, вычисляют по формуле

$$G_{K.0} = 90 \cdot n_{nac_0} + \left( V_\delta - \frac{15 \cdot n_{nac_0}}{200} \right) \cdot 320 \quad (6)$$

При контейнерных перевозках (россыпью) на самолетах с числом мест более 30, максимальную коммерческую нагрузку, в килограммах, вычисляют по формуле

$$G_{K.0} = 90 \cdot n_{nac_0} + \left( V_\delta - \frac{15 \cdot n_{nac_0}}{120} \right) \cdot 290 \quad (7)$$

При контейнерных перевозках (россыпью) на самолетах с числом мест меньше или равно 30 (самолеты МВЛ с  $n_{nac} \leq 30$  вследствие ограниченных возможностей по размерам багажно-грузовых помещений имеют более высокий коэффициент их заполнения коммерческой нагрузкой, что объясняется тщательной укладкой каждого багажного грузового места. Вследствие этого, для этих самолетов при бесконтейнерных перевозках следует исходить из 140 кг багажа на один кубический метр и 320 кг на один кубический метр для грузов и почты вместо 120 и 290), максимальную коммерческую

нагрузку, в килограммах, вычисляют по формуле

$$G_{K.0} = 90 \cdot n_{nac_0} + \left( V_\delta - \frac{15 \cdot n_{nac_0}}{140} \right) \cdot 320 \quad (8)$$

где 90 – масса пассажира с его багажом (75+15), кг;

$V_\delta$  – полезная (внутренняя) емкость контейнеров или багажно-грузовых отсеков самолета,  $\text{м}^3$ ;

200, 120, 140 – масса пассажирского багажа, размещаемого в одном кубическом метре контейнера или багажно-грузового отсека,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

320, 290 – средняя масса грузов и почты (80 % грузов и 20 % почты от общей почто-грузовой загрузки), размещаемых в одном кубическом метре внутренней емкости контейнера и багажно-грузового помещения,  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

Максимальная коммерческая нагрузка пассажирского самолета, которую практически можно ожидать на эксплуатации лимитируется, кроме того, фактически сложившейся в эксплуатации структурой авиаперевозок на пассажирских самолетах, т.е. долей массы пассажиров с их багажом с одной стороны и грузопочтовой нагрузкой с другой.

Анализ структуры авиаперевозок на некоммерческих самолетах показал, что как в России, так и за рубежом фактическая коммерческая нагрузка на борту самолета (в среднем за год и с учетом коэффициента нагрузки) составляет 101–104 кг на одного перевезенного пассажира. Это означает, что на одного пассажира приходится в среднем 13 кг грузов и почты.

Эта среднегодовая величина выдерживается вследствие того, что в осенне-зимнее время, то есть в период спада пассажирских перевозок, масса перевозимых на пассажирских самолетах грузов значительно больше приведенной среднегодовой величины.

Если же отнести максимальную коммерческую нагрузку магистральных пассажирских самолетов к максимальному числу пассажирских мест, в килограммах, как показывает статистика, то выполняется соотношение

$$G_{K.0} \leq 112 \cdot n_{nac_0} \quad (9)$$

где в величину  $112 \cdot n_{nac}$  входит:

- $75 \cdot n_{nac_0}$  пассажиры, кг;
- $15 \cdot n_{nac_0}$  пассажирский багаж, кг;
- $19 \cdot n_{nac_0}$  грузы, кг;
- $3 \cdot n_{nac_0}$  почта, кг.

Для самолетов местных воздушных линий вследствие ограниченных возможностей по размерам багажно–грузовых помещений максимальную коммерческую нагрузку, в килограммах, вычисляют по формуле

$$G_{K.0} \approx 100 \cdot n_{nac_0} \quad (10)$$

где в величину  $100 \cdot n_{nac}$  входит:

- $75 \cdot n_{nac_0}$  пассажиры, кг;
- $15 \cdot n_{nac_0}$  пассажирский багаж, кг;
- $8 \cdot n_{nac_0}$  грузы, кг;
- $2 \cdot n_{nac_0}$  почта, кг.

Если в техническом описании 150 местного пассажирского самолета указана, например,  $G_{K.0} = 18$  т, то практически ее следует принять  $G_{K.0} = 1,12 \cdot 150 = 16,8$  т (с увеличением запаса топлива на 1,2 т и в соответственном увеличении дальности полета). Если же максимальная нагрузка указана меньше, чем, получается по методике расчета, то ее следует принять по заявленным техническим данным. Возможны случаи уменьшения  $G_{K.0}$  из-за ограниченной по емкости багажно–грузовых помещений по посадочной массе самолета (что наблюдается у дальних магистральных самолетов), исходя из условия

$$G_{CH} + H3 + G_K \leq G_{PAC} \quad (11)$$

$$G_{K.0} \leq G_{PAC} - G_{CH} - H3 \quad (12)$$

где  $G_{PAC}$  – максимальная посадочная масса самолета, кг.

В соответствии со структурой перевозок ( доли багажа, грузов и почты в их суммарной массе) и удельной массой каждого из этих видов перевозок (масса багажа, грузов или почты, размещаемой в одном кубическом метре багажно–грузового помещения), магистральные пассажирские самолеты для размещения багажа, грузов и почты, в соответствии с формулой (10), должны располагать контейнерами и багажно–грузовыми помещениями из расчета:

-  $0,145 \text{ м}^3$  полезной емкости на одно пассажирское место – при контейнерных перевозках;

-  $0,2 \text{ м}^3$  полезной емкости на одно пассажирское место – при бесконтейнерных перевозках.

Самолеты местных воздушных линий (бесконтейнерные перевозки) должны иметь  $0,145 \text{ м}^3$  на пассажирское место.

Установленная для целей планирования предельная, или так называемая «экономическая» коммерческая нагрузка пассажирских самолетов выведена, исходя из 100 кг на пассажирское место – для магистральных самолетов и 90 кг – самолетов местных воздушных линий, что хотя и близко к фактической (отчетной, среднегодовой) нагрузки, но дает заниженную грузоподъемность ( $G_{K.0}$ ), и вследствие этого – завышенный процент коммерческой нагрузки. Это частично объясняется разницей в процентах коммерческой нагрузки на отечественном воздушном транспорте в сравнении с зарубежным и в целом по ИКАО, где коэффициент нагрузки выводится относительно предельной технической.

Как показали подсчеты, в среднем по всем типам отечественных пассажирских самолетов  $G_{K.0}$ , больше «экономической» на 6–7 % и меньше технической максимальной коммерческой нагрузки (приведенной в проектах, технических описаниях, руководство по летной эксплуатации) на 9–11 %.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Авиация: энциклопедия / гл. ред. Г.П. Свищев. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1994. – 736 с.
2. Большая экономическая энциклопедия. – М.: Эксмо, 2007. – 816 с.
3. Гражданская Авиация: ежемесячный профессиональный авиационный журнал. / ООО «Редакция журнала «Гражданская авиация». – 2004. – М.: Издательский дом «Гражданская авиация», 2004. – ISSN 0017–3606. – 2007, №1 (752) – №6 (757); 2007, №8 (759).
4. Микерин, Г.И. Международные стандарты оценки: в 2–х кн. – М.: ОАО «Типография «Новости», 2000. – 1 кн.
5. Новейший словарь иностранных слов и выражений. – Минск: Современный литератор, 2007. – 976 с.

**BASIC PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF AN AIRCRAFT AND COMPARABILITY CONDITIONS UNDER ECONOMIC EVALUATION**

Pripadchev A.D.

*Orenburg's state university,  
Orenburg, Russia*

Economic efficiency of an aircraft depends on its performance characteristics, including those, which can change in the long run, depending on service conditions. To provide matchable levels of compared objects, the calculation should be made at the same service conditions. One of the indicators of the aircraft's cost efficiency is the payload.

Key words: flight and technical performance, economic efficiency of an aircraft, payload, flight speed.