

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

Н.Н.Смирнов

**Основы теории эксплуатации
авиационной техники**

Пособие

**по выполнению практических занятий
«Определение обобщенных показателей и оценка
уровня эксплуатационной технологичности самолетов»**

*для студентов IV курса
по специальности 160901
всех форм обучения*

Москва -2008

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

**Кафедра технической эксплуатации летательных
аппаратов и авиадвигателей
Н.Н.Смирнов**

**ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ
АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ**

ПОСОБИЕ

по выполнению практических занятий
**«Определение обобщенных показателей и оценка
уровня эксплуатационной технологичности самолетов»**

*для студентов 4 курса
специальности 160901
всех форм обучения*

Москва - 2008

Рецензент: д.т.н., проф. Чинючин Ю.М.

Смирнов Н.Н.

Пособия по выполнению практических занятий
на тему «Определение обобщенных показателей и оценка
уровня эксплуатационной технологичности самолетов»
М.: МГТУ ГА, 2008, с.

Данное пособие издается в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Основы теории эксплуатации авиационной техники» по учебному плану специальности 160901 для студентов 4 курса всех форм обучения.

Рассмотрено и одобрено на заседаниях кафедры ТЭЛА и АД протокол № 10 от 29.04.2008 г. и Методического совета по специальности протокол № 10 от 13.05.2008 г.

1. Общие положения

1.1. Цель работы

Целью практического занятия по теме «Определение и оценивание обобщенных показателей и оценка уровня эксплуатационной технологичности самолетов» является:

- 1) закрепление знаний по теме лекционных занятий «Эксплуатационная технологичность ЛА»;
- 2) приобретение навыков анализа эксплуатационной технологичности конкретного типа самолета, определения фактических и нормативных значений показателей эксплуатационной технологичности и выполнения оценки ее уровня.

1.2. Основные вопросы, подлежащие изучению для выполнения практического занятия

Для закрепления теоретического материала по указанной теме и подготовки к практическому занятию студентам рекомендуется изучить следующие вопросы:

- 1) содержание понятия «эксплуатационная технологичность самолета»;
- 2) классификация показателей эксплуатационной технологичности;
- 3) состав обобщенных показателей эксплуатационной технологичности и расчетные формулы для определения их значений;
- 4) методы определения нормативных значений обобщенных показателей эксплуатационной технологичности;
- 5) методы выполнения оценки уровня эксплуатационной технологичности самолета.

2. Методические указания по теме

2.1. Постановка задачи

К числу важнейших эксплуатационно-технических характеристик современных самолетов относится эксплуатационная технологичность (ЭТ). Под ЭТ понимается совокупность заданных и конструктивно реализованных свойств, определяющих приспособленность самолета к выполнению на нем всего комплекса работ по техническому и технологическому обслуживанию и ремонтам (ТОиР) с использованием наиболее экономичных технологических процессов (с минимальными затратами времени, труда и материальных средств).

Заданные свойства ЭТ обеспечиваются в процессе создания и изготовления самолета. В условиях эксплуатации эти свойства реализуются и совершенствуются (повышаются) с учетом реальных потребностей и возможностей типовых технологических процессов. Так переход на эксплуатацию самолетов по

техническому состоянию требует переоценки содержания всех свойств ЭТ конструкции отдельных изделий, функциональных систем и самолета в целом.

Для анализа и оценки ЭТ конструкции самолета на современном этапе развития самолетостроения недостаточно ограничиться ее качественной характеристикой.

Требуется количественный анализ ЭТ, который сопровождается расчетом показателей.

Такая необходимость возникает при:

- анализе и оценке ЭТ эксплуатируемых типов самолетов;
- разработке технических требований к новому образцу самолета;
- выборе из нескольких возможных конструкторских вариантов наилучшего;
- рассмотрении нескольких «конкурирующих» проектов изделия одинакового назначения;
- рассмотрении макета и проведении испытаний опытного образца нового самолета.

К показателям ЭТ предъявляются следующие требования:

- максимальный учет факторов, определяющих ЭТ и чувствительность к их изменению;
- возможность их расчета и задания в численном виде в технических требованиях самолетов;
- удобство практического применения показателей при оценке ЭТ на этапах создания, испытаний и эксплуатации самолета.

Для количественного анализа и оценки ЭТ самолета используются совокупность обобщенных (основных) и единичных (дополнительных) показателей. В свою очередь, обобщенные показатели делятся на две группы: временные и экономические.

Первая группа показателей характеризует ЭТ самолета с точки зрения затрат времени на ТОиР и устранение внезапных отказов при эксплуатации.

К этим показателям относятся:

- 1) удельная суммарная оперативная продолжительность ТОиР $K_{оп}$ в часах на час полета;
- 2) вероятность выполнения непланового текущего ремонта (устранение отказа) $P_y\{t \leq t_3\}$ за заданное время t_3 ;
- 3) среднее оперативное время устранения отказов (восстановления) t_y при проведении оперативных форм технического обслуживания.

Вторая группа обобщенных показателей характеризует ЭТ самолета с точки зрения затрат труда, материалов и запасных частей на проведение ТОиР.

Одним из таких показателей является:

- удельная суммарная оперативная трудоемкость ТОиР $K_{от}$ в человеко-часах на час полета.

При выполнении данного практического задания для заданного типа самолета предлагается определить фактические и нормативные значения показателей $K_{оп}$ и $K_{от}$ и по этим показателям оценить уровень ЭТ самолета.

Определение фактических значений указанных показателей ЭТ проводится в следующей последовательности:

- осуществляется обработка статистических данных об оперативной продолжительности и трудоемкости ТОиР;
- выполняются расчеты фактических значений показателей ЭТ по приведенным в Пособии формулам.

Нормативные значения показателей ЭТ самолета определяются с помощью приведенных в Пособии номограмм и эмпирических формул применительно к заданным значениям показателей эффективности процесса технической эксплуатации (ПТЭ) [1].

Оценка уровня ЭТ самолета осуществляется путем сравнения фактических и нормативных значений показателей. При этом могут использоваться два метода: дифференцированный и экспертный (комплексный) [1].

2.2. Определение фактических значений обобщенных показателей эксплуатационной технологичности

Для определения фактических значений обобщенных показателей ЭТ самолета используются исходные данные, приведенные в Приложениях.

2.2.1. Определение показателя $K_{оп}$

Показатель «удельная суммарная оперативная продолжительность ТОиР» $K_{оп}$ определяется из выражения:

$$K_{оп}^ф = \frac{t_{оп} + t_{п} + t_{РЕМ.С}}{T_{РЕС.С}} + \frac{t_{СМ} \beta}{T_{РЕС.Д} (1 - K_{ДС})}, \quad (2.1.)$$

где $t_{оп}$, $t_{п}$ – суммарная оперативная продолжительность выполнения всех форм оперативного и периодического обслуживания соответственно за межремонтный ресурс (ремонтный цикл) самолета $T_{РЕС.С}$, ч; $t_{РЕМ.С}$ – средняя оперативная продолжительность ремонта самолета или суммарная средняя оперативная продолжительность всех ремонтных форм за $T_{РЕС.С}$, ч; $t_{СМ}$ – средняя оперативная продолжительность замены двигателя, ч; $T_{РЕС.Д}$ – межремонтный ресурс двигателя, ч; $K_{ДС}$ – коэффициент досрочных замен двигателей; β – коэффициент, учитывающий количество замен двигателей, которые не совмещаются во времени с проведением периодических форм ТОиР на самолете.

Значения $t_{оп}$ и $t_{п}$ определяются исходя из принятых для каждого типа самолета форм технического обслуживания, периодичности и средних значений оперативной продолжительности их выполнения (приложение 2):

$$t_{оп} = t_A n_A + t_B n_B; \quad (2.2)$$

$$t_{п} = t_{\Phi 1} n_{\Phi 1} + t_{\Phi 2} n_{\Phi 2} + t_{\Phi 3} n_{\Phi 3}, \quad (2.3)$$

где t_A, t_B - среднее значение оперативной продолжительности выполнения оперативных форм ТО самолета (форм А и Б); n_A, n_B - общее число соответствующих форм обслуживания за $T_{PEC.C}$; $t_{\Phi 1}, t_{\Phi 2}, t_{\Phi 3}$ - средние значения оперативной продолжительности выполнения периодических форм ТО самолета (Ф-1, Ф-2, Ф-3); $n_{\Phi 1}, n_{\Phi 2}, n_{\Phi 3}$ - общее число соответствующих форм обслуживания за $T_{PEC.C}$.

Общее число оперативных форм обслуживания за $T_{PEC.C}$ рекомендуется определять из выражений:

$$n_A = \frac{1,1T_{PEC.C}}{t_{б.п.}}, \quad (2.4)$$

$$n_B = \frac{365T_{PEC.C}}{\tau_{\Phi B} T_{ГСС}} - n_{п}, \quad (2.5)$$

где $t_{б.п.}$ - средняя длительность беспосадочного полета, ч, $n_{п}$ - суммарное число периодических форм ТО, выполняемых за $T_{PEC.C}$, $\tau_{\Phi B}$ - периодичность выполнения формы Б в сутках (приложение 1); $T_{ГСС}$ - средний годовой налет на списочный самолет, ч (приложения 1,4).

Общее число периодических форм ТО $n_{п}$ за $T_{PEC.C}$ определяется с использованием данных о периодичности выполнения форм Ф-1, Ф-2, Ф-3 для заданного типа самолета (приложение 1). При этом используются следующие выражения:

$$n_{\Phi 3} = \frac{T_{PEC.C}}{\tau_{\Phi 3}}; \quad n_{\Phi 2} = \frac{T_{PEC.C}}{\tau_{\Phi 2}} - n_{\Phi 3}; \quad n_{\Phi 1} = \frac{T_{PEC.C}}{\tau_{\Phi 1}} - (n_{\Phi 3} + n_{\Phi 2}).$$

Необходимые для расчета исходные данные о $T_{PEC.C}$, $T_{PEC.D}$, $T_{ГСС}$, $t_{РЕМ.}$, $t_{СМ.}$, β , $K_{ДС}$ и другие содержатся в приложениях 1, 2, 4.

Результаты расчета представляются в форме табл. 2.1.

Таблица 2.1.

Результаты расчета суммарной оперативной продолжительности ТОиР самолета (для первого члена выражения 2.1)

Формы ТОиР	Число обслуживаний за $T_{PEC.C}$	Оперативная продолжительность ТОиР, ч	
		одного обслуживания и ремонта	суммарная за $T_{PEC.C}$
А (предполетное и транзитное ТО)			
Б (базовое ТО)			

Формы ТОиР	Число обслуживаний за $T_{РЕС.С}$	Оперативная продолжительность ТОиР, ч	
		одного обслуживания и ремонта	суммарная за $T_{РЕС.С}$
Ф-1 (через ч.нал.)			
Ф-2 (через.... ч.нал.)			
Ф-3 (через.... ч.нал.)			
Ремонт (через.... ч.нал.)			
		Итого:	

Необходимые исходные данные для определения значения второго члена выражения (2.6) содержатся в приложениях 1, 3, 4.

Третий член выражения (2.6) из-за отсутствия полных и достоверных исходных данных при выполнении практического задания можно не рассчитывать, а принять его равным 10% от значения первого члена выражения (2.6).

Имея исходные данные для определения всех трех членов выражения (2.6), рассчитывается фактическое значение искомого показателя $K_{от}^{\Phi}$ для рассматриваемого типа самолета.

2.3. Определение нормативных значений обобщенных показателей эксплуатационной технологичности

Нормативные значения обобщенных показателей ЭТ определяются исходя из условия обеспечения заданных значений показателей более высокого иерархического уровня, определяющих эффективность процесса технической эксплуатации (ПТЭ) самолета. К таким показателям относятся:

- годовой налет на списочный самолет - $T_{ГСС}$;
- средняя длительность беспосадочного полета – $t_{БП}$;
- коэффициент исправности – $K_{испр.}$;
- удельная продолжительность ТОиР в цикле восстановления – $K_{ПП}$, ч/ч.нал.;
- удельная суммарная трудоемкость в оперативном цикле – $K_{Т.О.}$, $\frac{чел.ч.}{ч.нал.}$;
- масса конструкции самолета – m_0 , т;
- минимальное время плановой стоянки самолета в транзитных аэропортах – $t_{ст.м.}$, ч.

Эти показатели задаются в технических требованиях на самолет и становятся известными на ранних стадиях его создания. Их значения могут быть приняты в качестве основы для расчетов как показателей эффективности ПТЭ, так и нормативных значений обобщенных показателей ЭТ, таких как: $K_{оп}^M$ и $K_{от}^H$.

В каждом из полученных значений показателей эффективности ПТЭ с приемлемой для практики точностью определяется та доля, которая приходится непосредственно на ЭТ. Эта доля определяется с помощью статистических коэффициентов η_1 и η_2 [1]. Они отражают сложившиеся для самолетов-аналогов соотношения между достигнутыми значениями показателей эффективности ПТЭ и эксплуатационной технологичности с учетом фактических уровней безотказности и долговечности конструкций отдельных частей, узлов, агрегатов самолета.

2.3.1. Определение показателя $K_{оп}^M$

Исходными данными для определения нормативного значения удельной суммарной оперативной продолжительности ТОиР $K_{оп}^M$ могут служить:

$T_{ГСС}$, $K_{ПП}$, η_1 и $K_{СЕЗ}$ – коэффициент сезонности перевозок.

Количественные значения этих показателей (кроме $K_{ПП}$) для заданного типа самолета и варианта задания содержатся в приложении 4.

Для определения нормативного значения искомого показателя $K_{оп}$ используются номограммы, приведенные на рис. 2.1 и 2.2.

Показатель $K_{ПП}$ рекомендуется определить из выражения

$$K_{ПП} = \frac{8760 - T_{ГСС}}{3,75T_{ГСС}}. \quad (2.7)$$

Полученные нормативные значения показателей $K_{оп.п}$ – для цикла восстановления в $K_{оп.о}$ – для оперативного цикла эксплуатации в сумме дадут нормативное значение искомого показателя $K_{оп}^M$ – удельной суммарной оперативной продолжительности ТОиР самолета.

2.3.2. Определение показателя $K_{от}^H$

Исходными данными для определения нормативного значения удельной суммарной оперативной трудоемкости ТОиР $K_{от}^H$ могут служить: m_0 , $t_{б.п}$, η_2 , $K_{т.о}$. Количественные значения этих показателей за исключением $K_{т.о}$ для заданного типа самолета и варианта задания даны в приложениях 1, 4.

Для определения нормативного значения искомого показателя $K_{от}^H$ используются номограммы, приведенные на рис. 2.3 и 2.4.

Для самолетов с массой конструкции $m_0 < 20$ тонн и средней длительностью беспосадочного полета $t_{б.п} < 2$ часов значения $K_{ПП}$ $K_{т.о}$ рекомендуется определять с использованием выражений, приведенных на номограммах (рис. 2.3. и 2.4).

Полученные нормативные значения показателей $K_{оп.п}$ – для цикла восстановления и $K_{от.о}$ – для оперативного цикла эксплуатации в сумме дадут нормативное значение искомого показателя $K_{от}^H$ – удельной суммарной оперативной трудоемкости ТОиР самолета.

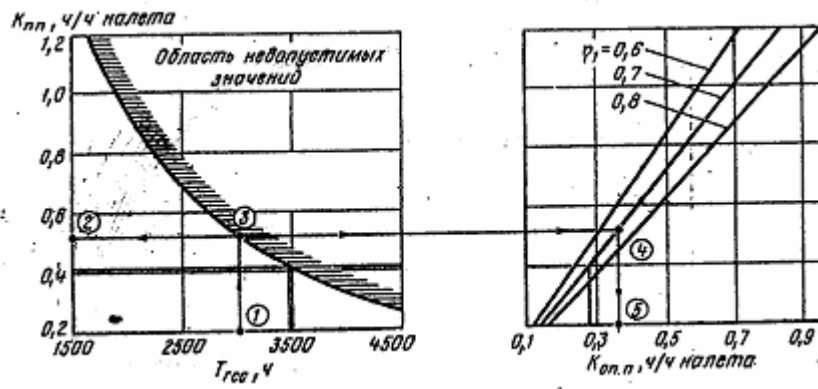


Рис. 2.1. Нормирование значений $КОП.П$

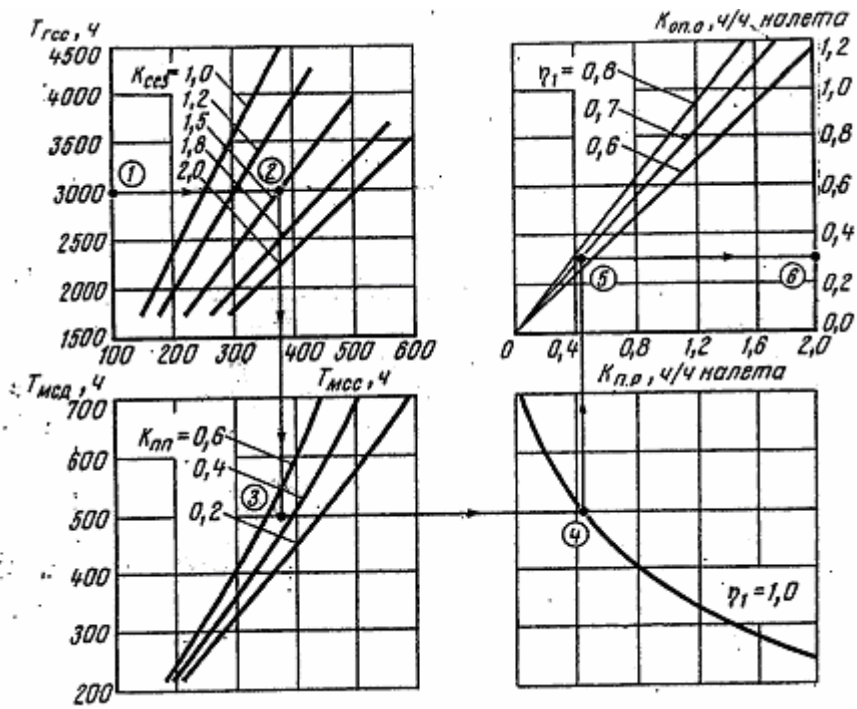


Рис. 2.2. Нормирование значений $КОП.О$

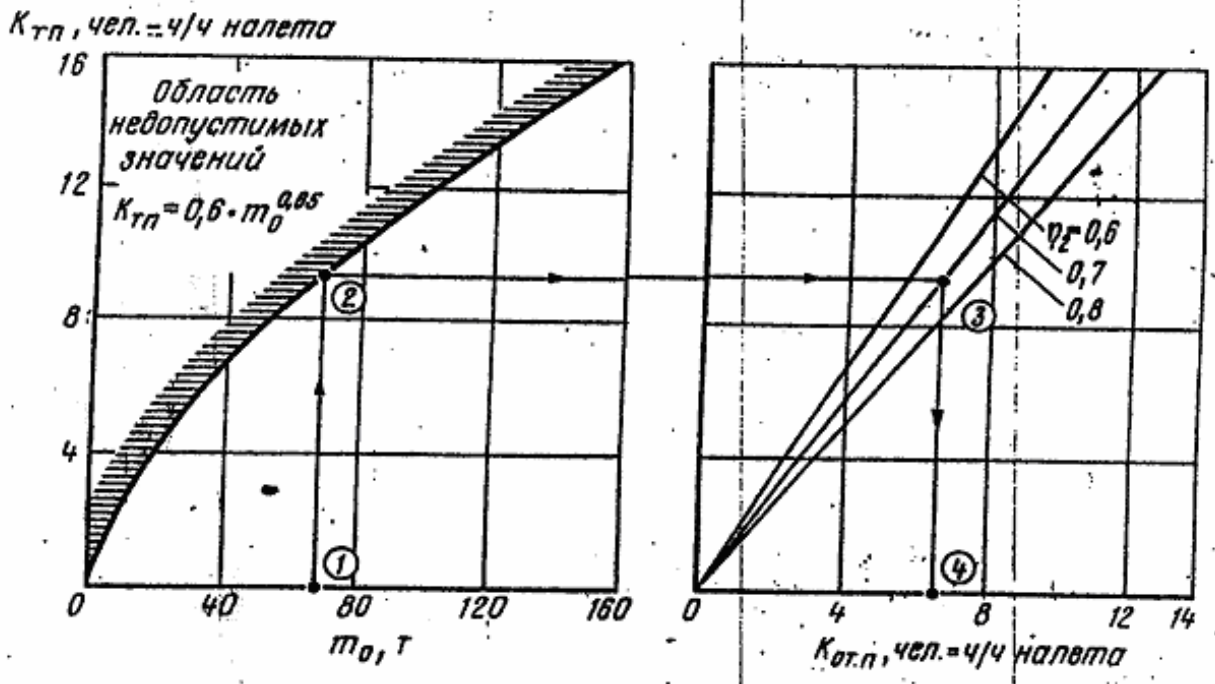


Рис. 2.3. Нормирование значений $K_{от.п}$

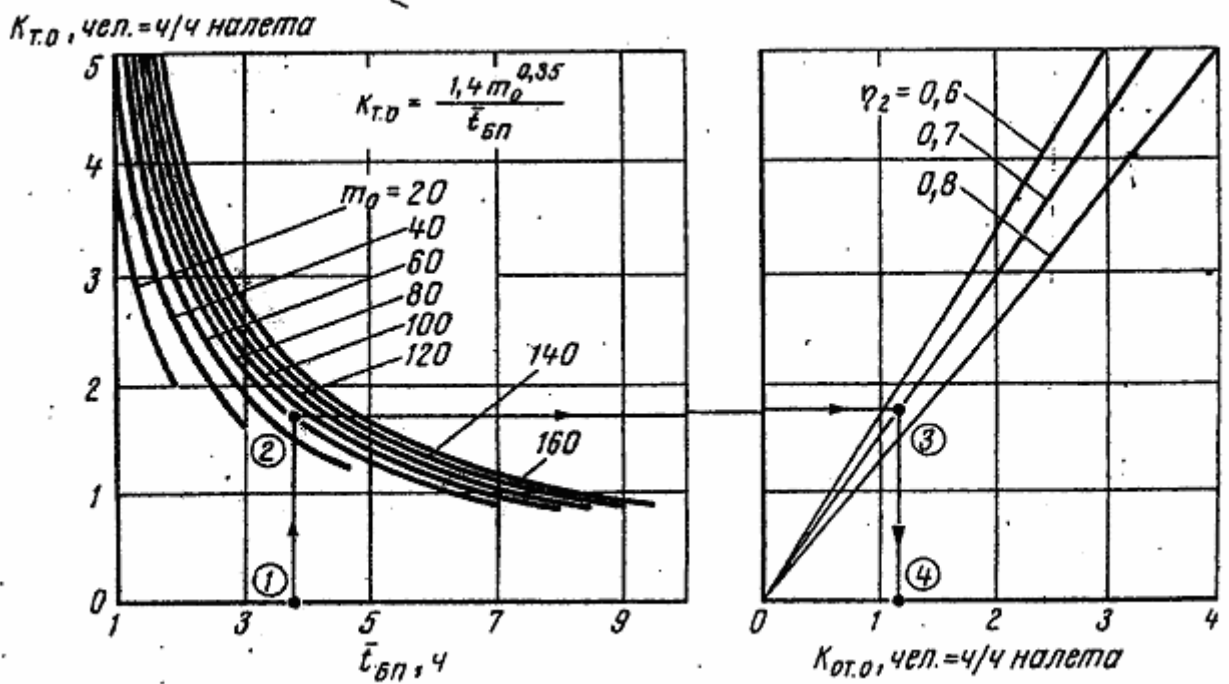


Рис. 2.4. Нормирование значение $K_{от.о}$

2.4. Оценка уровня эксплуатационной технологичности самолета

Количественная оценка уровня ЭТ представляет собой заключительный этап анализа и проводится на стадиях создания и эксплуатации самолета.

Полученные в подразделах 2.2 и 2.3 фактические и нормативные значения показателей K_{OP} и K_{OT} необходимо представить в виде итоговой таблицы 2.3.

Таблица 2.3

Фактические и нормативные значения показателей K_{OP} и K_{OT}

Показатель	Значения показателей		γ_i
	фактическое	нормативное	
Удельная суммарная оперативная продолжительность ТОиР, K_{OP} , часы/час налета			
Удельная суммарная оперативная трудоемкость ТОиР, K_{OT} , чел.-ч/час нал.			

Оценка уровня ЭТ самолета по этим показателям выполняется по каждому показателю отдельно. При этом под уровнем ЭТ в данном случае понимается относительная характеристика γ_i , основанная на сравнении фактических и нормативных значений показателей, приведенных в табл. 2.3.

$$\gamma_{OP} = \frac{K_{OP}^H}{K_{OP}^Ф} \quad (2.8)$$

$$\gamma_{OT} = \frac{K_{OT}^H}{K_{OT}^Ф} \quad (2.9)$$

Значения относительных показателей γ_{OP} и γ_{OT} заносятся в табл.2.3.

В случае существенных (>10%) отклонений фактических значений показателей от нормативных необходимо предложить рекомендации по улучшению ЭТ самолета, в частности, по улучшению доступности к объектам технического обслуживания; легкоъемности комплектующих изделий функциональных систем; контролепригодности.

При разработке рекомендаций следует использовать материалы, содержащиеся в главе 7 учебного пособия «эксплуатационная технологичность летательных аппаратов» авторов Смирнова Н.Н. и Чинючина Ю.М. [1].

3. Задание для самостоятельной проработки на практическом занятии

Для выполнения практического занятия студенты изучают методические указания (п.2 Пособия), получают от преподавателя варианты задания (табл.3.1) и решают задачи определения обобщенных показателей ЭТ самолета и оценки ее уровня.

Таблица 3.1

Варианты заданий

№№ задания	Тип самолета	Вариант
1	Ту-134	1
2	Ту-134	2
3	Ту-134	3
4	Ту-154	1
5	Ту-154	2
6	Ту-154	3
7	Ту-154	4
8	Як-40	1
9	Як-40	2
10	Як-40	3
11	Як-42	1
12	Як-42	2
13	Як-42	3
14	Ан-24	1
15	Ан-24	2
16	Ан-24	3
17	Ил-62	1
18	Ил-62	2
19	Ил-62	3
20	Ил-62	4
21	Ил-86	1
22	Ил-86	2
23	Ил-86	3
24	Ил-86	4

В соответствии с полученным вариантом задания и с использованием исходных данных, приведенных в Приложениях, студенту требуется:

- 1) Рассчитать фактические значения обобщенных показателей ЭТ;
- 2) Определить нормативные значения обобщенных показателей ЭТ;
- 3) Оценить уровень ЭТ самолета по рассматриваемым показателям;

- 4) Сформулировать рекомендации по улучшению ЭТ самолета, которые с точки зрения студента являются важными.

4. Отчетность по практическому занятию

После выполнения практического занятия студент предъявляет преподавателю отчет по форме, приведенной в Приложении 5, который включает:

- формулировку задачи и исходные данные по заданному варианту;
- расчет фактических значений обобщенных показателей ЭТ;
- расчет нормативных значений обобщенных показателей ЭТ;
- оценку уровня ЭТ и рекомендации по ее улучшению.

Литература

1. Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М. Эксплуатационная технологичность летательных аппаратов. Учебное пособие.- М.: - Транспорт, 1994.
2. Общие технические требования к эксплуатационно-техническим характеристикам самолетов и вертолетов гражданской авиации.- М.: МАП – МГА, 1990.
3. Смирнов Н.Н. Основы теории технической эксплуатации ЛА. Части 1 и 2.- М.: МГТУ ГА, 2001, 2003.

Приложение 1

Исходные данные для определения обобщенных показателей ЭТ

Тип самолета	Тип двигателя	Масса конструкции самолета m_0 , тн	Ресурс до ремонта самолета, $T_{РЭС.С}$, часы	Ресурс до ремонта двигателя, $T_{РЭС.Д}$, часы	Действующая периодичность ТО, часы			
					τ_{ϕ_1}	τ_{ϕ_2}	τ_{ϕ_3}	τ_{ϕ_B} , сутки
Ту-134	Д-30	29	6000	3500	300	900	1800	7
Ту-154М	Д30КУ-154	53	15000	5000	500	1000	2000	10
Як-40	Аи-25	10,5	6000	5000	200	600	1200	7
Як-42	Д-36	32	12000	6000	300	900	1800	7
Ан-24	АИ-25	14	5000	5000	300	600	1200	7
Ил-62М	Д-30КУ	70	10000	5000	300	900	1800	10
Ил-86	НК-86	115	12000	3500	300	900	1800	15

Приложение 2

Данные об оперативной продолжительности ТОиР

Тип самолета	Оперативная продолжительность ТОиР, часы							Коэфф. несовпадения замены двигателя с периодич. формами, β
	t_A	t_B	$t_{\phi 1}$	$t_{\phi 2}$	$t_{\phi 3}$	Замена двигателя, t_{CM}	Ремонт самолета, $t_{PEM.C}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ту-134	1,1	5,4	13,0	30,0	60,0	12,0	650,0	0,5
Ту-154М	1,3	8,5	29,0	45,0	80,0	16,5	900,0	0,4
Як-40	1,0	5,5	12,5	30,0	60,0	12,5	700,0	0,4
Як-42	1,2	8,0	29,0	60,0	85,0	16,8	660,0	0,5
Ан-24	0,9	5,0	14,0	29,0	45,0	12,0	650,0	0,4
Ил-62М	2,0	11,0	30,0	60,0	100,0	16,0	1100,0	0,5
Ил-86	2,1	13,0	40,0	95,0	150,0	23,0	1400,0	0,45

Приложение 3

Данные об оперативной трудоемкости ТОиР

Тип самолета	Оперативная продолжительность ТОиР, чел.-ч							Ремонт двигателя $t_{РЕМ.Д}$
	t_A	t_B	$t_{\phi 1}$	$t_{\phi 2}$	$t_{\phi 3}$	Замена двигателя, $t_{СМ}$	Ремонт самолета, $t_{РЕМ.С}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ту-134	4,1	12,0	200	330	500	36	17800	2300
Ту-154М	5,5	15,0	300	500	700	54	37000	3400
Як-40	3,0	9,0	90	140	250	36	17300	850
Як-42	6,5	17,0	270	500	770	54	35000	2500
АН-24	3,2	7,0	120	200	310	36	15000	1050
Ил-62М	9,5	15,0	400	670	1040	54	44500	3200
Ил-86	12,0	35,0	470	900	2400	86	53000	5200

Приложение 4

Исходные данные о $T_{ГСС}$, $t_{б.п.}$, $K_{ДС}$, $K_{СФЗ}$, η_1 , η_2

Тип самолета	Вариант	$T_{ГСС}$	$t_{б.п.}$	$K_{ДС}$	$K_{СФЗ}$	η_1	η_2
Ту-134	1	1900	1,4	0,05	1,6	0,7	0,8
	2	2000	1,5	0,06	1,7	0,74	0,81
	3	2100	1,6	0,07	1,8	0,76	0,84
Ту-154	1	2200	2,1	0,05	1,5	0,65	0,73
	2	2300	2,2	0,06	1,6	0,67	0,75
	3	2350	2,25	0,06	1,6	0,68	0,77
	4	2400	2,3	0,07	1,7	0,69	0,79
Як-40	1	1700	1,0	0,04	1,6	0,63	0,73
	2	1800	1,1	0,04	1,8	0,65	0,75
	3	1900	1,2	0,05	1,7	0,67	0,77
Як-42	1	2000	1,9	0,04	1,5	0,70	0,77
	2	2100	2,0	0,05	1,6	0,72	0,80
	3	2200	2,1	0,06	1,7	0,75	0,83
АН-24	1	1500	1,1	0,04	1,4	0,67	0,73
	2	1600	1,0	0,04	1,4	0,69	0,76
	3	1700	1,2	0,05	1,5	0,70	0,78
Ил-62	1	2500	4,2	0,05	1,2	0,70	0,75
	2	2600	4,3	0,05	1,3	0,71	0,78
	3	2800	4,5	0,06	1,3	0,73	0,80
	4	3000	4,6	0,07	1,4	0,75	0,82
Ил-86	1	1700	3,0	0,05	1,3	0,65	0,71
	2	1800	3,1	0,06	1,4	0,66	0,73
	3	2000	3,2	0,07	1,5	0,68	0,75
	4	2100	3,4	0,07	1,6	0,70	0,77

Кафедра ТЭЛА и АД

Дисциплина «Основы теории эксплуатации авиационной техники»

О Т Ч Е Т

О выполнении работы по практическому занятию
на тему «Определение обобщенных показателей и оценка
уровня эксплуатационной технологичности самолетов»

Студент _____

Отчет принял _____

Группа _____

«___» _____ 200__ г.

1. Цель ПЗ

2. Исходные данные для задания № ____ вариант № ____

(из Приложений 1, 2, 3, 4)

Тип самолета	Тип двигателя	m_0	$T_{PES.C}$	$T_{PES.D}$	$\tau_{\Phi-1}$	$\tau_{\Phi-2}$	$\tau_{\Phi-3}$	$\tau_{\Phi B}$ сутки

продолжение

t_A	t_B	$t_{\Phi-1}$	$t_{\Phi-2}$	$t_{\Phi-3}$	t_{CM}	$t_{PEM.C.}$	β

продолжение

T_A	T_B	$T_{\Phi-1}$	$T_{\Phi-2}$	$T_{\Phi-3}$	T_{CM}	$T_{PEM.C.}$	$T_{PEM.D}$

продолжение

T_{TCC}	\bar{t}_{BP}	K_{DC}	K_{CE3}	η_1	η_2

3. Расчет фактического значения обобщенного показателя K_{OP}

Расчет ведется по выражению

$$K_{on}^{\phi} = \frac{t_{OP} + t_{II} + t_{PEM.C}}{T_{PEC.C}} + \frac{t_{CM} \beta}{T_{PEC.D} (1 - K_{ДС})}$$

Результаты расчета

$$K_{OP}^{\phi} = \text{-----}$$

4. Расчет фактического значения обобщенного показателя K_{OT}

Расчет ведется по выражению

$$K_{OT}^{\phi} = \frac{T_{OP} + T_{II} + T_{PEM.C}}{T_{PEC.C}} + \frac{(T_{CM} + T_{PEM.D}) n_D}{T_{PEC.D} (1 - K_{ДС})} + \sum_{i=1}^{N_{II}} \frac{T_{PEM.II_i} n_{II_i}}{T_{PEC.II_i} (1 - a_{II_i})}$$

Результаты расчета

$$K_{OT}^{\phi} = \text{-----}$$

5. Расчет нормативного значения обобщенного показателя K_{OP}^H

Расчет ведется с использованием номограмм (рис. 2.1 и 2.2).

Результаты расчета

$$K_{OP.II}^H = \text{-----} \quad K_{OP.O}^H = \text{-----}$$

$$K_{OP}^H = K_{OP.II}^H + K_{OP.O}^H = \text{-----}$$

6. Расчет нормативного значения обобщенного показателя K_{OT}^H

Расчет ведется с использованием номограмм (рис. 2.3 и 2.4)

Результаты расчета

$$K_{OT.II}^H = \text{-----} \quad K_{OT.O}^H = \text{-----}$$

$$K_{OT}^H = K_{OT.II}^H + K_{OT.O}^H = \text{-----}$$

7. Оценка уровня эксплуатационной технологичности

Фактические и нормативные значения показателей представлены в итоговой таблице

Показатель	Значения показателей		γ_i
	фактические	нормативные	
Уд. Суммарная оперативная продолжительность ТОиР, K_{OP} , ч/ч.нал.			
Уд. Суммарная оперативная трудоемкость ТОиР, K_{OT} , чел.-ч/ч.нал.			

Оценка выполняется по каждому показателю отдельно путем сравнения фактических и нормативных значений

$$\gamma_{оп} = \frac{K_{оп}^H}{K_{оп}^Ф}; \quad \gamma_{от} = \frac{K_{от}^H}{K_{от}^Ф} \cdot$$

8. Выводы и рекомендации по улучшению эксплуатационной технологичности

Работа выполнена «___» _____ 200__ г.

Подпись студента _____