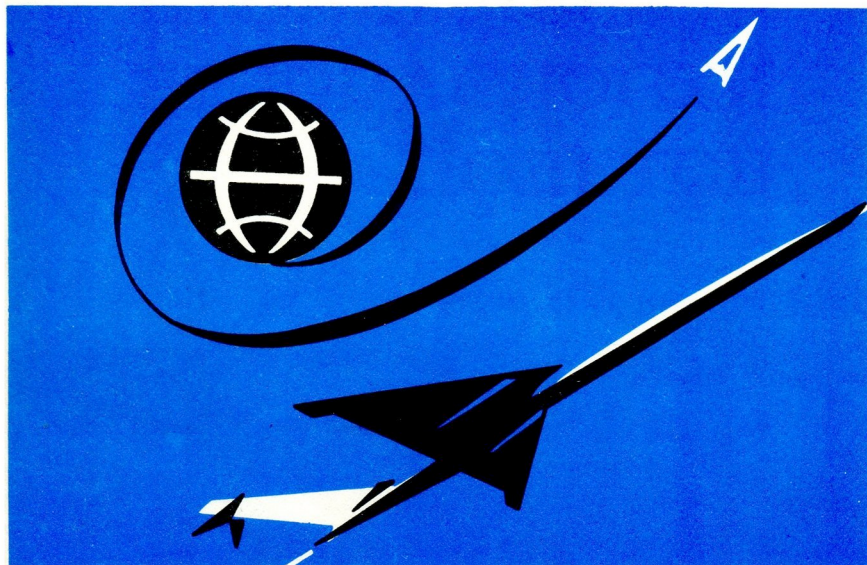




Российская Академия Наук

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ТЕХНОЛОГИЙ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
(ВИНИТИ)



ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

4

МОСКВА 1999

Литература

1. The new large airliner — white knight or white elephant? / Robin Actor // World Aerosp. Technol. '95: Int. Rev. Aerosp. Des. and Dev. London, 1995.— P. 115–117.
2. A.3XX will “seat 1.000” // Flight Int.— 1996.— **150**, № 4539.— P. 12.
3. Boeing faces delay in plans to launch its longerrange 777X / Norris G. // Flight Int.— 1996.— **150**, № 4539.— P. 16.
4. ... reveals details of “747-look”-700X // Flight Int.— 1996.— **150**, № 4540.— P. 12.
5. Boeing counters A-3XX-200 with new 747-700X proposal / Doyle A., Norris G. // Flight Int.— 1996.— **150**, № 4539.— P. 4.
6. Airbus Boosts Production eyes early A3XX lanne / Purre Sparaco // Aviat. week and Space Technol.— 1998.— **148**, № 21.— P. 31–33.
7. MDC/NASA pursue X-plane // Flight Int.— 1997.— **151**, № 5458.— P. 10.

УДК 629.7.07/.08

ЕЩЕ РАЗ О ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ И ВЛИЯНИИ НА НЕЕ СРЕДНЕГО ГОДОВОГО НАЛЕТА

к. т. н. О. Я. Деркач, к. т. н. А. Н. Петров

(Летно-исследовательский институт им. М. М. Громова)

В последние годы в связи с расширением возможностей приобретения отечественными авиакомпаниями зарубежных воздушных судов в дискуссиях специалистов и в авиационной печати часто встречаются мнения о том, что эксплуатируемые отечественные самолеты являются неконкурентоспособными по сравнению с импортируемыми зарубежными аналогами по целому ряду характеристик. Действительно, на узкофюзеляжных самолетах есть проблемы с возможностями комфортного размещения и обслуживания пассажиров, не всегда параметры окружающей среды на борту удовлетворяют современным требованиям, недостаточна топливная эффективность двигателей старых типов, не отвечает современным реалиям система поэтапного продления назначенных ресурсов и сроков службы. Однако чаще всего критика в адрес отечественной авиатехники раздается не в связи с этими особенностями, а в связи с якобы имеющей место низкой эффективностью их технического обслуживания и ремонта (ТОиР): высокими затратами на ТОиР, большими простоями при выполнении этих работ и, как следствие, низкими средними налетами парка за определенный период. Не принимая важности и необходимости решения существующих проблем, следует рассмотреть подробнее, как на самом деле выглядит ситуация с технико-экономической эффективностью эксплуатируемых самолетов старых типов в части характеристик систем их ТОиР и интенсивности эксплуатации.

Конечной целью деятельности авиакомпаний (АК), осуществляющих коммерческие перевозки пассажиров и грузов, является получение прибыли, определяемое соотношением между доходами и эксплуатационными расходами. Поэтому естественно стремление АК уменьшить или сдержать рост расходов, что однако представляет собой серьезную проблему. Так, в 1994 г. из 140 АК, выполнявших регулярные международные перевозки и представивших соответствующие данные в ИКАО, только из них 86 (61,4% от общего числа АК) имели превышение доходов над расходами, т. е. положительный эксплуатационный итог. В среднем величина отрицательного итога состави-

ла 3,8% от суммарной величины эксплуатационного дохода, или — 49,4 млн. долл. для одной АК.

К числу факторов, определяющих технико-экономическую эффективность эксплуатации парка воздушных судов (ВС) относится средний годовой налет одного ВС эксплуатируемого АК парка. Уменьшение среднего годового налета может существенно снизить эксплуатационные доходы и относительно увеличить расходы. У упоминавшихся выше зарубежных АК, закончивших год с отрицательным эксплуатационным итогом, средняя величина годового налета одного ВС примерно на 10–15% меньше, чем в АК с положительным итогом.

Учитывая актуальность проблемы снижения эксплуатационных расходов, были проведены исследования, результаты которых позволили количественно оценить влияние среднего годового налета на величину эксплуатационных расходов, выполнить анализ взаимосвязи показателей эффективности эксплуатации коммерческих ВС и значений параметров режима полета ВС, обеспечивающих наивыгодные технико-экономические показатели при решении конкретной транспортной задачи. С использованием результатов анализа статистических сведений о летно-технических характеристиках современных коммерческих ВС и технико-экономических показателей деятельности зарубежных АК при различных исходных данных определялись стоимость 1 т-км перевозок и суммарные эксплуатационные расходы при выполнении заданного объема перевозок ВС с определенной взлетной массой и соответствующими этой взлетной массе другими характеристиками, необходимыми для выполнения расчета.

В основу расчета стоимости 1 т-км и других показателей были положены статистические зависимости стоимости летного часа от взлетной массы и годового налета ВС, полученные обработкой данных о деятельности 46 зарубежных АК, эксплуатировавших один-два типа ВС. В свою очередь средний годовой налет одного ВС определялся как функция продолжительности полета, связанной с дальностью перевозок и рейсовой скоростью, для двух видов статистической зависимости среднего годового налета ВС от продолжительности полета, соответствующих двум уровням годовых налетов: “высокие” (ВГН) и “низкие” (НГН) годовые налеты, уровни которых ограничивают область наиболее вероятных значений среднего годового налета в зависимости от продолжительности полета.

Зависимость между коммерческой нагрузкой и дальностью полета определялась на основе хорошо известных диаграмм транспортной эффективности ВС “коммерческая нагрузка — дальность полета”. Такая диаграмма, как известно, характеризуется в основном двумя фигуративными точками, соответствующими полету с максимальной коммерческой нагрузкой на наибольшую дальность и полету с максимальным запасом топлива (на максимальную дальность) с максимальной коммерческой нагрузкой. Параметры этих режимов в зависимости от взлетной массы определялись статистически по данным ~50 типов ВС.

Средние годовые налеты одного ВС в АК, выполняющих коммерческие перевозки, колеблются в очень широких пределах от 500–1000 ч до 2500–3500 ч — у легких и средних по взлетной массе ВС и до 4500–5500 ч — у тяжелых ВС при среднем налете около 2500 ч по всему парку коммерческих ВС. Анализ стоимости 1 летного часа, взлетной массы ВС и его среднего годового налета показывает, что стоимость 1 летного часа существенно зависит от последних параметров: возрастает (хотя и не без особенностей) с ростом взлетной массы ВС и уменьшается с увеличением среднего годового налета ВС.

Зависимости стоимости 1 летного часа от среднего годового налета при всех взлетных массах имеют одинаковый монотонно убывающий характер. При этом градиент уменьшения стоимости 1 летного часа по взлетной массе существенно убывает с ростом среднего годового налета. Так, при взлетной массе 190 т этот градиент при среднем годовом налете 2000 ч составляет 1000 долл./ч на 1000 ч налета, при среднем годовом налете 4000 ч — 300 долл./ч на 1000 ч налета, т. е. зависимости стоимости 1 летного часа от годового налета с ростом среднего годового налета становятся пологими. В диапазоне средних годовых налетов 1000–5000 ч стоимость 1 летного часа уменьшается в 1,4–1,7 раза в зависимости от взлетной массы ВС при среднем значении градиента от 0,3–0,5 тыс. долл./ч на 1000 ч налета у легких и средних ВС на 1,1–1,3 тыс. долл./ч на 1000 ч налета у тяжелых ВС. Абсолютная величина стоимости летного часа, рассчитанная по прямым эксплуатационным расходам, составляет примерно 2–1 тыс. долл./ч. налета у легких ВС, 5–2,5 тыс. долл./ч — у средних ВС, 9–6 тыс. долл./ч — у тяжелых ВС и 14,5–9,5 тыс. долл./ч. налета — у очень тяжелых ВС типа В-747. Большие числа стоимости относятся к малым средним годовым налетам (1000 ч), меньшие — к большим годовым налетам (4500–5000 ч).

Кривые зависимости стоимости 1 т-км от дальности перевозок при всех взлетных массах имеют минимум, соответствующий наибольшей дальности для рассматриваемой величины коммерческой нагрузки. С уменьшением коммерческой нагрузки и соответственно коэффициента коммерческой загрузки этот минимум смещается в сторону большей дальности. При величине коэффициента коммерческой загрузки у ВС примерно 0,6 во всем диапазоне взлетных масс наивыгоднейшая дальность становится равной максимальной дальности полета с максимальным запасом топлива. Одновременно с уменьшением коэффициента коммерческой загрузки возрастает стоимость 1 т-км из-за уменьшения часовой производительности ВС.

Второй особенностью рассматриваемых зависимостей является существенное уменьшение стоимости 1 т-км до 0,11–0,20 долл./т-км в зависимости от коэффициента коммерческой загрузки с увеличением взлетной массы до некоторого ее значения, равного примерно 130–140 т. Это свидетельствует о существовании комбинации параметров, соответствующей оптимальному типу коммерческого ВС, отличающегося минимальной стоимостью 1 т-км перевозок, а значит, и наименьшей величиной эксплуатационных расходов. Кроме того, анализируемые зависимости свидетельствуют о том, что стоимость 1 т-км уменьшается с увеличением годового налета.

Проведенный анализ показывает, что при всех коэффициентах коммерческой загрузки и всех величинах среднего годового налета в исследованных диапазонах изменения этих параметров оптимальными (или наивыгоднейшими) режимами применения коммерческих ВС остаются полеты на наибольшую дальность при заданной коммерческой нагрузке. С уменьшением коэффициента коммерческой загрузки стоимость 1 т-км возрастает в обратной пропорциональной зависимости. Увеличение средних годовых налетов, наоборот, уменьшает стоимость 1 т-км перевозок при неизменных параметрах наивыгоднейших режимов благодаря уменьшению стоимости 1 летного часа из-за увеличения интенсивности перевозок.

Использование абсолютного и относительного показателей позволило дать количественную оценку влияния среднего годового налета ВС на стоимость перевозок, при этом абсолютный показатель характеризует абсолют-

ное изменение стоимости 1 т-км, приходящееся в среднем на 1000 ч изменения среднего годового налета, а относительный показатель характеризует относительное изменение стоимости 1 т-км и равен абсолютному показателю, отнесенному к начальной (исходной) величине стоимости 1 т-км.

При малых дальностях полета, особенно при малых взлетных массах ВС значение абсолютного показателя существенно уменьшается с увеличением дальности и взлетной массы. При средних и больших дальностях и взлетных массах этот показатель слабо меняется и его значение составляет 0,01–0,02 долл./т-км на 1000 ч изменения среднего годового налета. При малых значениях дальности и взлетной массы значение показателя возрастает до 0,20–0,25 долл./т-км на 1000 ч изменения годового налета, т. е. более чем на порядок по сравнению с его значениями при больших взлетных массах и дальностях полета.

Расчеты показывают, что значение относительного показателя, характеризующего относительное влияние годового налета на стоимость 1 т-км, с увеличением дальности и годового налета резко уменьшается, что связано, по-видимому, с ослаблением зависимости стоимости летного часа от годового налета при больших его значениях. При средних и больших дальностях полета и взлетных массах увеличение среднего годового налета на 1000 ч, как об этом свидетельствует значение относительного показателя, приводит к уменьшению стоимости 1 т-км на 4–7%, что практически совпадает с относительным значением среднего эксплуатационного итога. При малых дальностях и взлетных массах то же увеличение годового налета снижает стоимость 1 т-км уже на 10–15% и даже до 20–25%, что делает особенно актуальной задачу максимального увеличения среднего годового налета ВС ближних и средних авиалиний.

Влияние среднего годового налета на стоимость перевозок можно проиллюстрировать следующим примером. При суммарной коммерческой нагрузке 200 тыс. т и полетах на максимальную дальность уменьшение расходов при увеличении средних годовых налетов на 1000 ч доходит до 70 млн. долл. при суммарных эксплуатационных расходах, равных в данном конкретном случае 500–600 млн. долл. при малых взлетных массах и 1000–1200 млн. долл. у тяжелых ВС, что составляет в первом случае примерно 12–14% и 6–7% — во втором.

Используя рассмотренный выше относительный показатель и аналогичный ему показатель, характеризующий относительное изменение стоимости 1 т-км при изменении коэффициента коммерческой загрузки на 10%, можно получить соотношение изменения коэффициента коммерческой загрузки и среднего годового налета, которое позволяет, например, определить увеличение среднего годового налета, необходимое для сохранения неизменной стоимости 1 т-км при уменьшении коэффициента коммерческой загрузки на некоторую величину. Выполненные расчеты свидетельствуют о том, что 10%-ное изменение коэффициента коммерческой загрузки практически не удастся компенсировать увеличением годового налета у тяжелых ВС при средних и больших дальностях полета, но для легких и средних ВС — это реальная задача практически на всех режимах эксплуатации при имеющих место на практике средних величинах годовых налетов.

Увеличение взлетной массы ВС при одной и той же дальности перевозок до примерно 140 т сопровождается существенным уменьшением расходов. При увеличении взлетной массы более 140 т расходы сначала несколько возрастают, а затем остаются практически постоянными при дальности полета до 9000 км. При больших дальностях полета расходы заметно уменьшаются с увеличением взлетной массы ВС.

Такой характер изменения эксплуатационных расходов по дальности и взлетной массе приводит к выводу о том, что в диапазоне взлетных масс до примерно 140 т при одной и той же дальности полета и одинаковом коэффициенте коммерческой загрузки всегда целесообразно (исходя из стоимости 1 т-км) применение более тяжелых ВС, то же самое относится к диапазону дальностей от 9000 км и более, если коэффициент коммерческой загрузки имеет значение, большее некоторого минимально допустимого. При дальностях перевозок менее 9000 км на средних и тяжелых ВС предпочтительнее ВС с меньшей взлетной массой. Рассмотренное обстоятельство существенно расширяет возможности применения средних и тяжелых ВС с положительным экономическим эффектом для перевозок на линиях малой и средней протяженности при наличии соответствующих аэродромов и достаточно интенсивных пассажиропотоков.

Рассмотренные результаты исследований подтверждают положительное влияние высоких годовых налетов на одно ВС (средних по парку авиакомпаний) на эффективность эксплуатации парка ВС. Увеличение средних годовых налетов ВС приводит непосредственно к снижению стоимости 1 летного часа эксплуатации и к уменьшению стоимости 1 т-км. Как следствие, при заданном объеме перевозок снижаются эксплуатационные расходы, а также потребная численность парка ВС.

Влияние среднего годового налета на стоимостные показатели эксплуатации возрастает с уменьшением среднего годового налета и, как правило, тем больше, чем меньше взлетная масса ВС. Поэтому стоимостные показатели эксплуатации тем чувствительнее к изменениям годового налета, чем меньше дальность перевозок и меньше взлетная масса ВС. Например, относительное изменение стоимости 1 т-км перевозок на 1000 ч изменения среднего годового налета при средних и больших дальностях перевозок и взлетных массах составляет до 4-8%, а при малых дальностях и взлетных массах ВС доходит до 20-25% и более.

Для обеспечения высоких технико-экономических показателей эксплуатации ВС при выполнении коммерческих перевозок средние годовые налеты, по нашему мнению, должны быть равны:

- у ВС местных воздушных линий — 1100-1700 ч (при высокой интенсивности эксплуатации — до 2000-2200 ч);
- у ближнемагистральных ВС — 1700-2300 ч (до 3000 ч);
- у среднемагистральных ВС — 2300-3100 ч (до 3600-4000 ч);
- у дальнемагистральных ВС — 3100-4800 ч (до 5000-5500 ч).

К сожалению, даже в дореформенное время в территориальных управлениях Аэрофлота СССР в период стабильной эксплуатации ВС до 1992 г. средние годовые налеты по парку ВС никогда не достигали названных выше величин. В графе 3 табл. 1 представлены величины средних годовых налетов основных типов отечественных самолетов в последние дореформенные годы. Графа 6 табл. 1 дает представление о средних годовых налетах некоторых основных типов коммерческих самолетов, эксплуатировавшихся в этот же период некоторыми зарубежными АК. Сравнение этих данных свидетельствует о том, что средние годовые налеты наших ВС местных и ближних линий практически в 2 раза меньше, чем налеты зарубежных F-27 и F-28. Средние годовые налеты Ту-134, Як-42 и Ту-154 в 1,4-1,8 раза меньше налетов их аналогов DC-9, B-737 и B-727. Средние годовые налеты самолета Ил-62(М) на 20% меньше налетов самолетов А.300 и А.310 и в 2,3 раза меньше налетов самолетов DC-10 и B-747. Стоит отметить, что у самолета Ил-62(М) самые большие средние годовые налеты (несколько больше 2000 ч в год) среди всех типов отечественных самолетов, несмотря на его

солидный “возраст”, в отличие от значительно более “молодого” самолета Ил-86, годовые налеты которого в 3 (!) раза меньше средних годовых налетов таких зарубежных самолетов, как DC-10 и B-747.

Таблица 1

Годовые налеты отечественных и зарубежных гражданских самолетов

Отечественные самолеты				Зарубежные самолеты	
Тип самолета	Средний годовой налет, ч		Прогноз ГосНИИ ГА на 1998–2003 г.г.	Тип самолета	Средний годовой налет, ч
	Максимальный для отдельных самолетов	Средний (период 1989–1992 г.г.)			
Ан-2	961	490	—	—	—
Л-410	—	540	—	—	—
Як-40	—	1120	428	F-28	2040
Ан-24	—	1400	757	F-27	1075
Ту-134НУ	—	—	834	DC-9	3065
Ту-134А3	2800	1670	1021	B-737	3420
Як-42	2043	1630	1095	B-727 (Lufthansa)	2340
Ту-154Б	2589	1790	1019	B-727(US Domestic)	2680
Ту-154М	2727	—	1485	B-727(US International)	3060
Ил-62	—	—	766	A.300 (Lufthansa)	2445
Ил-62М	3496	2130	1310	A.310 (Swissair)	2520
Ил-86	2909	1540	1023	DC-10 (Swissair)	4600
				DC-10 (Lufthansa)	4420

Специалисты МГА, как правило, объясняли такое положение недостатками эксплуатационно-технических характеристик отечественных самолетов (недостаточная надежность, высокая трудоемкость технического обслуживания) и неудовлетворительным обеспечением запасными частями, что приводило к большим простоям и не позволяло якобы интенсивно эксплуатировать самолеты. Но та же статистика МГА не согласуется с этими утверждениями. Хотя отмеченные недостатки и имели место, но они не играли решающей роли в ограничении налетов отечественных ВС. В графе 2 табл. 1 приведены максимальные годовые налеты отдельных экземпляров различных типов отечественных самолетов. Оказывается, что наши само-

леты могут летать с годовыми налетами, практически не уступающими средним годовым налетам зарубежных самолетов, а то и превосходящими их. Так, максимальный налет самолета Ту-134 на 2% больше, чем осредненная величина годовых налетов его зарубежных аналогов. Максимальные налеты самолетов Ту-154 практически не уступают среднему налету его зарубежного аналога В-727. У самолета Ил-62(М) максимальный годовой налет почти на 40% выше, чем средние годовые налеты самолетов А.300 и А.310, и составляет примерно 75% от средних годовых налетов самолета DC-10 и В-747. Стало быть при соответствующей организации полетов и работ по ТОиР и обеспечении запасными частями налеты отечественных самолетов близки к налетам их зарубежных аналогов. Статистика МГА свидетельствует также о том, что у Аэрофлота СССР были резервы для более интенсивной эксплуатации парка ВС.

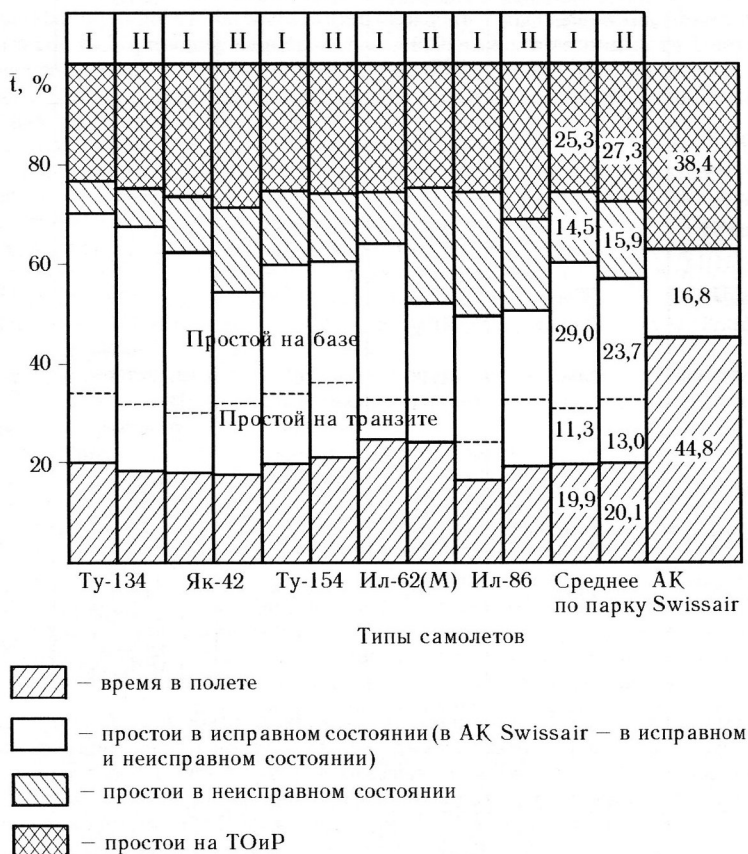


Рис. 1. Распределение календарного годового фонда времени по состояниям основных магистральных самолетов ГА в 1987 (I) и 1990 (II) и в среднем в АК Swissair в 1987 г.

На рис. 1 приведена диаграмма распределения годового календарного фонда времени по состояниям основных магистральных самолетов ГА в 1987 и 1990 гг. При средней величине простоев в неисправном состоянии из-за отсутствия в основном запасных частей, равной 14,5–15,9% от годового фонда времени, простои в исправном состоянии составляли 40,3–36,7%, в том числе 29,0–23,7% — простои в базовых аэропортах. При этом значительную часть простоев в исправном состоянии надо рассматривать как резерв летного времени, использование которого позволило бы увеличить долю среднего годового налета ВС на 8–10% (с 1750 до 2450 ч), т. е. поднять годовой налет до среднего мирового уровня.

На рис. 1 приведено также среднее распределение годового календарного фонда времени в 1987 г. в АК Swissair, отличающейся высокой интенсивностью использования парка. Суммарные простои в исправном и неисправном состояниях у ВС этой АК в среднем составляют 16,8%, в том числе 24% — у DC-9 и 8% — у B-747, т. е. около 6 и 2 ч в сутки соответственно (4 ч в среднем). У отечественных же самолетов эти простои составляли соответственно 56% у самолета Ту-134 и 48% — у Ил-86, или 13,4 и 11,5 ч в сутки, т. е. половину и более (!) всего календарного времени.

Вместе с тем нельзя не отметить и высокие удельные (на 1 ч налета) простои наших самолетов на ТОиР. В среднем в 1987 и 1990 гг. они составили 1,27 и 1,36 ч/ч налета (1,24 — у Ту-134; 1,0 — у Ил-62 и 1,6 ч/ч налета — у Ил-86). У самолетов АК Swissair эти цифры в целом меньше: в среднем по АК — 0,86 ч/ч налета, в том числе 1,5 — у DC-9, 1,36 — у A.310, 0,56 и 0,49 ч/ч налета — у DC-10 и B-747 соответственно.

Аэрофлот СССР обычно финансировался по затратному принципу, важно было обеспечить объемы перевозок, предусмотренные 5-летним планом развития народного хозяйства СССР. Парк ВС Аэрофлота СССР был явно избыточен. Об этом свидетельствует тот факт, что при среднем годовом налете 1700 ч каждым магистральным самолетом Аэрофлота перевозилось в среднем примерно 50 тыс. пассажиров в год. В то же время шесть наиболее крупных АК США в 1990 г., располагая примерно тем же парком магистральных самолетов, перевезли каждым ВС в среднем около 125 тыс. пассажиров при среднем годовом налете одного ВС около 2800 ч.

Затратный принцип финансирования Аэрофлота СССР приводил к тому, что трудоемкость ТОиР самолетов искусственно завышалась и это негативно сказывалось на оценке эксплуатационных характеристик наших самолетов. Так, в 1983 г. по результатам совместных МГА-МАП контрольных испытаний самолета Ил-86 во Внуковской АТБ удельная трудоемкость ТО этого самолета была определена равной 17 чел.-ч/ч налета, в то время как в отчетных документах АТБ фигурировала величина свыше 50 чел.-ч/ч налета.

Более подробные данные рассмотрены в табл. 2, в которой для сравнения приведены удельные трудоемкости отечественных самолетов по данным МГА, с одной стороны, и по результатам заводских испытаний и специальных испытаний, проведенных ЛИИ МАП совместно с ОКБ и в ряде случаев — совместно с ГосНИИ ГА (Як-42, Ил-86). Кроме того, в табл. 2 представлены данные для некоторых типов зарубежных самолетов-аналогов.

Таблица 2

**Сравнительные данные об удельной трудоемкости ТООР
основных типов отечественных и зарубежных гражданских самолетов**

Параметр	Типы отечественных самолетов						
	Як-40	Ан-24	Ту-134	Як-42	Ту-154	Ил-62	Ил-86
Удельная трудоемкость планового и непланового ТО, чел.-ч/ч полета:							
— по данным авиапро- мышленности	3,25	4,10	4,82	8,79	5,15	6,67	10,48
— по данным МГА	9,30	9,60	12,70	19,00	13,30	9,80	43,00
— соотношение данных МГА/МАП	2,86	2,34	2,63	2,16	2,58	1,47	4,10
Суммарная удельная трудоемкость ТООР (включая ремонт самолета, двигателей и агрегатов), чел.-ч/ч полета:							
— отечественные само- леты	5,26	7,75	9,56	10,19	13,35	14,71	14,52
— зарубежные самолеты	5,00	6,00	9,00	6,30	9,60	12,50	13,90
— соотношение данных	1,05	1,29	1,05	1,62	1,39	1,18	1,05
— зарубежный аналог	F-27	F-28	DC-9	B-737	B-727	DC-8	B-747

Из анализа данных табл. 2 следует, что удельная трудоемкость ТО отечественных самолетов эксплуатирующими организациями МГА завышена в 1,5–4,0 раза. Кроме того, можно сделать вывод, что отечественные самолеты имеют несколько большую фактическую (по результатам испытаний) удельную трудоемкость ТООР (в 1,05–1,62 раза, или в среднем на 25%), чем зарубежные аналоги. Но при этом надо иметь в виду два обстоятельства: невысокую фактическую интенсивность эксплуатации парка отечественных самолетов, что способствовало увеличению удельной трудоемкости ТООР; эксплуатацию отечественных самолетов по ресурсу, когда удельная трудоемкость капитальных ремонтов примерно в 4–5 раз превышает удельную трудоемкость “ремонтной” формы *D* зарубежных самолетов, эксплуатируемых по техническому состоянию. Эксплуатация зарубежных самолетов отличается высокой интенсивностью полетов и значительно большей периодичностью выполнения формы *D*, в 2,5–3 раза превышающей заданный межремонтный ресурс отечественных самолетов согласно Техническим заданиям МГА и Техническим условиям на поставку самолетов.

Стремлением сохранить высокий уровень плановых затрат на ТООР и нежеланием перестраивать сложившуюся структуру эксплуатационных и ремонтных предприятий следует объяснить и негативное отношение руководства МГА к внедрению эксплуатации по техническому состоянию. Чиновники МГА оправдывали свою позицию якобы непригодностью наших самолетов к применению прогрессивных методов эксплуатации, хотя уже в конце 70-х — начале 80-х годов ОКБ С. В. Ильюшина, А. Н. Туполева и О. К. Антонова были готовы к проведению соответствующих работ, главным образом, связанных с корректировкой регламентов ТО и объемов плановых заводских ремонтов.

В обеспечение работ по переводу авиационной техники на эксплуатацию по техническому состоянию еще в период 1977–1984 г.г. ЛИИ МАП при участии ГосНИИ ГА и предприятий промышленности был разработан ряд организационно-методических документов, в том числе Методика формирования программы ТОиР самолетов ГА. Этот отечественный документ, существенно развивающий положения его аналога — американской методики MSG-3, разработан ЛИИ МАП совместно с ГосНИИ ГА при непосредственном участии ОКБ С. В. Ильюшина. В соответствии с этой методикой формировались программы ТОиР самолетов Ил-86, Ил-96-300, Ил-114, Ан-74, Як-42 и некоторых других типов гражданских самолетов. К сожалению, широкого распространения и использования эти документы и предусмотренные ими методы и процедуры работ не получили, что было обусловлено известной позицией МГА, МАП и Авиарегистра относительно внедрения американского опыта и процедур сертификации (включая сертификацию эксплуатационной документации ВС).

В результате эксплуатация по техническому состоянию внедрена на наших самолетах в очень ограниченных масштабах, в то время как за рубежом практически все самолеты иначе и не эксплуатируются, что позволило зарубежным АК существенно сократить или сдержать рост эксплуатационных расходов.

С позиций сегодняшнего дня вызывает недоумение прогноз специалистов ГосНИИ ГА в отношении сокращения численности российских ВС из-за списания парка в течение 1998–2003 г.г. и их средних годовых налетов. В соответствии с этим прогнозом сокращение числа ВС (по 10 основным типам пассажирских самолетов) должно проводиться с достаточно высоким темпом (от 10,3 до 21,1% в год), так что в 2003 г. число ВС этих типов должно составить 710 вместо 1578 экземпляров в 1998 г., т. е. сократиться больше чем наполовину в течение 5–6 лет. Списание самолетов естественно связано со снижением располагаемых пассажиро-километров (примерно на 40%) и к 2002–2003 годам может обнаружиться дефицит располагаемых пассажиро-километров, так как потребное число пассажиро-километров к этому времени может существенно вырасти (до 6,5–7,0 млрд.).

К тому же авторы прогноза считают, что в течение 1998–2003 годов средние годовые налеты останутся неизменными, но устанавливают их на беспрецедентно низком уровне (см. графу 4 табл. 1) и считают, что выход из положения — в приобретении новых самолетов или в увеличении средних годовых налетов. По-видимому, без приобретения некоторого числа новых самолетов обойтись трудно, но нам представляется, что в числе первоочередных задач (наряду с внедрением и интенсивным освоением новых типов ВС Ил-96-300, Ту-204, Ил-114 и других) должно быть обеспечение интенсификации эксплуатации “старых” типов путем значительного повышения их средних годовых налетов. Одновременно может рассматриваться вопрос об их рациональной модернизации.

Необходима также реализация мероприятий по совершенствованию эксплуатационно-технических характеристик ВС, систем их технического обслуживания и ремонта, а также организации полетов и расписания (рис. 2).

Основные направления совершенствования и развития системы эксплуатации ВС и комплектующих изделий, по-видимому, должны включать:

полноразмерное внедрение эксплуатации по техническому состоянию с исключением назначенных ресурсов и плановых капитальных ремонтов (кроме ограниченной номенклатуры агрегатов, эксплуатируемых по ресур-

су), выбор оптимальной периодичности и объемов ТОиР (что актуально для всех без исключения самолетов, вертолетов и других изделий АТ, если остаток срока их службы до списания превышает 5–7 лет);



Рис. 2. Схема сокращения эксплуатационных расходов авиакомпаний путем совершенствования программ ТОиР и организации полетов ВС

расширение Минимальных перечней оборудования (MEL) для разрешения вылета с отказами, разработка порядка внедрения и применения таких Перечней;

создание единого технологического цикла ТОиР авиатехники на основе интеграции производственных мощностей АТБ и АРЗ для практической реализации эксплуатации по состоянию; постепенный отход от системы поэтапного продления назначенных ресурсов планера ВС;

совершенствование системы информационного обеспечения работ по контролю и поддержанию летной годности авиатехники;

внесение необходимых изменений в Воздушный кодекс России и пересмотр других законодательных актов, стандартов, положений и методик,

регламентирующих вопросы поддержания летной годности авиатехники и современных условиях;

организация эффективной работы под эгидой РАЭВТ или другого объединения авиакомпаний координационных структур (технических комитетов и др.) для формирования единой технической политики, схем финансирования и разработки (экспертизы) проектов необходимых нормативно-технических и правовых документов, направленных на решение указанных выше задач.

УДК 629.783

ПЕРСПЕКТИВНАЯ СЕТЬ ЛИНИЙ СВЯЗИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ СБОР, АНАЛИЗ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДАННЫХ О БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

Канд. техн. наук *Ноздрин В. И.*

Авиационно-транспортная система достигла существенных успехов в решении проблемы безопасности полетов. Однако прогнозируется, что при сегодняшнем объеме воздушного движения число авиационных происшествий (АП) и инцидентов в авиационно-транспортной системе мира достигнет более 10 тыс. в год, если показатель АП для предполагаемого объема перевозок не будет улучшен по сравнению с показателем 1960 г. В настоящее время в мире в среднем происходит 800 АП в год. Показатель АП в последние 10 лет практически остается постоянным, что означает, что для прогнозируемого роста воздушных перевозок к 2025 г. ежегодно будет происходить более 4500 АП. Разрабатываемые методы сертификации обеспечивающего уровня безопасности полетов для создаваемого авиационного продукта, процедур его эксплуатации и технического обслуживания должны обеспечить требуемый более высокий уровень безопасности полетов. Комплекс сертификационных требований должен учитывать продвинутый технологический уровень современных двигателей, особенности конструкции планера самолета и используемых авиационных материалов, степень совершенствования системы управления воздушным движением (УВД), уровень автоматизации бортовых авиационных систем и тренажерного оборудования для подготовки летного и технического состава. Компетентность инспекторов по расследованию АП, проведение специальных исследований и программ оценки условий эксплуатации и безопасности являются существенно важным для понимания имевших место ошибок и исключения их в будущем. Однако, часто специалисты авиационно-промышленного комплекса из-за неполноты информации о происшествиях, инцидентах и других отклонениях в функционировании авиационно-транспортной системы не могут своевременно, в нужном месте и эффективно ее использовать. В настоящее время наряду с традиционными методами сбора информации при оценке проектирования и создания авиационного продукта и технологии контроля безопасности стала применяться новая технология мониторинга информации, которая более чувствительна к отклонениям параметров от установленных норм сбора, обработки и распределения информации. Это дало возможность улучшить показатель безопасности полетов.

СОДЕРЖАНИЕ

1. <i>Полтавец В. А., Плаксина Е. А.</i> Безопасность полетов в легкомоторной авиации	3
2. <i>Егоров Ю. В., Куликов В. Е.</i> Определение области начальных условий посадочного маневра самолета в горизонтальной плоскости при оптимальном по быстродействию управлении	13
3. <i>Макаров Е. В.</i> Проблемы создания и эксплуатации самолетов очень большой пассажироместимости	22
4. <i>Деркач О. Я., Петров А. Н.</i> Еще раз о технико-экономической эффективности эксплуатации воздушных судов и влиянии на нее среднего годового налета	28
5. <i>Ноздрин В. И.</i> Перспективная сеть линий связи, обеспечивающая сбор, анализ и распределение данных о безопасности полетов	39

ЛР № 021074 от 02.09.96

Адрес редакции: 125315, Москва, ул. Усиевича, 20. Тел. 155-43-22

Производственно-издательский комбинат ВИНТИ.

140010, Люберцы Московской обл., Октябрьский проспект, 403.

Тел. 554-21-86

Заказ 30421