

УДК 629.735.016

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА РАСХОДОВ ТОПЛИВА САМОЛЕТОВ ТУ-204-300, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ АВИАЦИОННОЙ КОМПАНИЕЙ "ВЛАДИВОСТОК АВИА"

Г.Е. МАСЛЕННИКОВА, К.А. АРЕПЬЕВ

В статье описаны результаты, полученные при постоянном мониторинге расходов топлива на самолетах Ту-204-300, эксплуатируемых в авиакомпании "Владивосток Авиа". Проанализированы причины изменения расходов на каждом из экземпляров ВС и связь изменения расхода топлива с особенностями манеры пилотирования КВС.

Ключевые слова: постоянный мониторинг расходов топлива самолетов Ту-204-300, изменение расхода в процессе наработки, замена двигателей, влияние манеры пилотирования.

Самолет Ту-204-300, разработанный на базе Ту-204, имеет укороченный по сравнению с базовой моделью фюзеляж, что позволяет при использовании тех же двигателей получить меньшие расходы топлива за счет уменьшения лобового сопротивления. Этот факт сделал возможным эксплуатацию самолета на самых продолжительных трассах России, в т.ч. по маршруту Москва-Владивосток. Однако эксплуатация самолетов данного типа на этих трассах с полной коммерческой загрузкой и с необходимым АНЗ возможна только при полной заправке топлива и строгом соответствии фактических расходных характеристик экземпляра данным РЛЭ. Отклонение фактических расходов от заявленных в РЛЭ приводят либо к необходимости сокращения коммерческой загрузки, либо к посадке с запасом топлива ниже требуемого АНЗ, что является предпосылкой к летному происшествию. Названные особенности привели к необходимости постоянного мониторинга расходов топлива самолетов Ту-204-300, эксплуатируемых в АК "Владивосток Авиа".

Для мониторинга расходов топлива была разработана специальная программа, основанная на согласованной с разработчиком ВС "Методикой количественной оценки расходов топлива в крейсерском горизонтальном полете самолетов Ту-204-300" и технологии автоматизированного выбора расчетных точек [4]. Согласно разработанной Методике, оценка соответствия расходов топлива экземпляра самолета типовым значениям производится по критерию

$$\Delta Q = \frac{Q_{\text{мон}} - Q_{\text{монРЛЭ}}}{Q_{\text{монРЛЭ}}} \cdot 100\% ,$$

где ΔQ – величина отличия фактического часового расхода от данных РЛЭ, %; $Q_{\text{мон}}$ – фактический часовой расход топлива, кг/ч; $Q_{\text{монРЛЭ}}$ – часовой расход топлива для фактических условий полета, определенный по данным РЛЭ, кг/ч.

Переход от разового контроля к постоянному (по данным каждого рейсового полета) мониторингу осуществлен на базе использования web-интерфейсов и полной автоматизации процесса получения информации из данных средств объективного контроля. Принципиальная схема осуществления постоянного мониторинга приведена на рис. 1.

Результаты постоянного мониторинга расходов топлива самолетов Ту-204-300 по приведенной схеме представлены на рис. 2. Результаты получены по данным регулярных квартальных отчетов, направляемых АК "Владивосток Авиа".

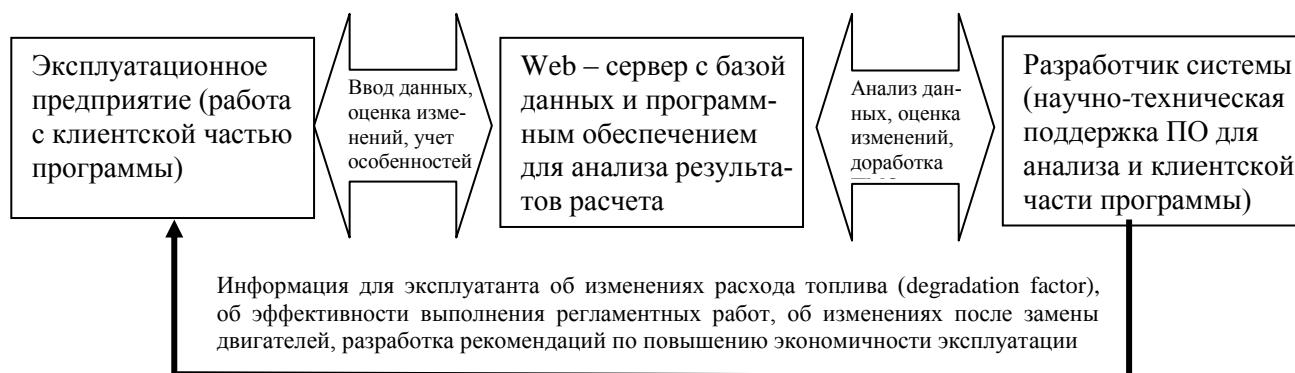


Рис. 1. Принципиальная схема осуществления постоянного мониторинга

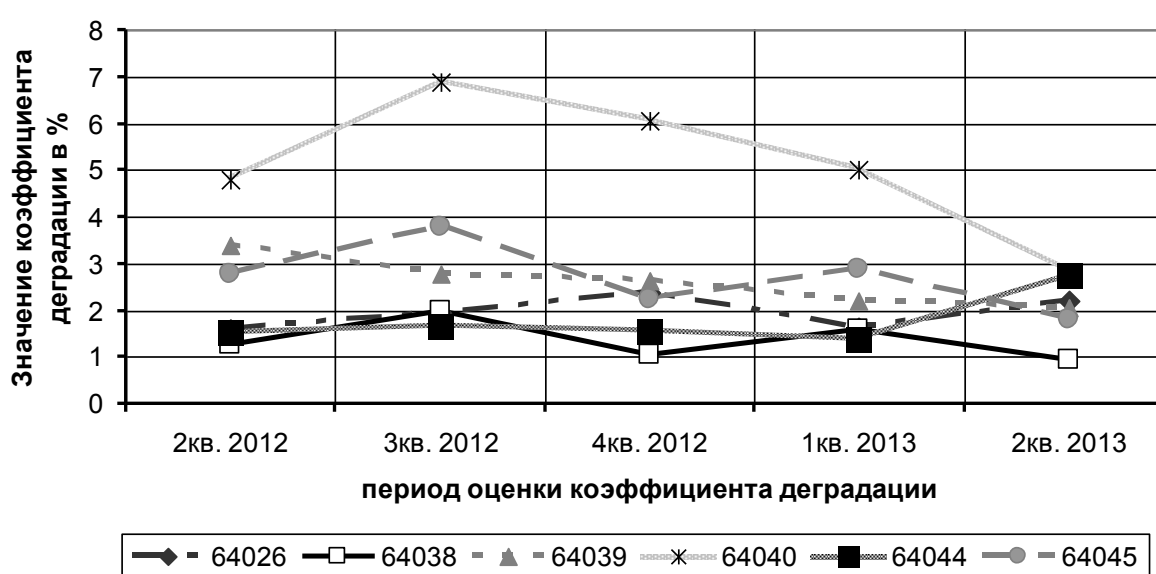


Рис. 2. Изменение коэффициентов деградации самолетов Ту-204-300, эксплуатируемых ОАО "Владивосток Авиа" за 2012-2013 гг.

Из данных, представленных на рис. 2, видно, что несмотря на общепринятое мнение о монотонном увеличении расходов топлива в процессе увеличения наработки, расходы топлива самолетов Ту-204-300, эксплуатируемых АК "Владивосток авиа" на исследуемый период, в среднем снизились примерно на 0,7 %. Одной из причин отмеченного явления, безусловно является корректировка вопросов технической эксплуатации при наличии полученной посредством мониторинга текущей информации о состоянии расходов топлива.

Особенно заметное снижение расхода произошло на самолете № RA-64040. Основная часть изменений расхода топлива связана с заменой и регулировкой маршевых двигателей. На рис. 3 представлено изменение оценки расхода топлива самолета № RA-64040 при выполнении различных регламентных работ.

Из данных, приведенных на рис. 3, видно, что заметное уменьшение расхода топлива на этом самолете в 1-м и 2-м кварталах 2013 года связано с заменой сначала левого (№ 1), а потом и правого (№ 2) двигателей. Следует отметить, что на начало мониторинга (1 квартал 2012 года) оба двигателя, установленные на этот самолет имели повышенный на фоне остальных исследуемых двигателей, расход топлива. Увеличение расхода топлива левого двигателя относительно данных РЛЭ составляло 7,6%, а правого – 3,1%.

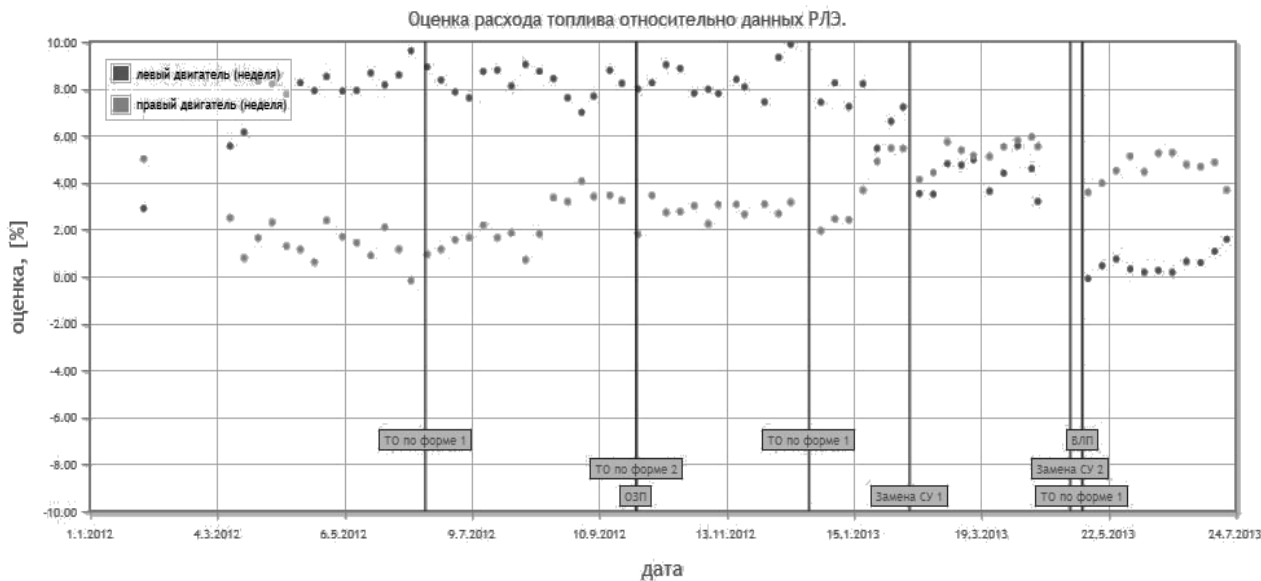


Рис. 3. Изменение оценки расхода топлива самолета № RA-64040 при выполнении различных регламентных работ

Об отсутствии жесткой связи наработки с увеличением расхода топлива свидетельствуют и многие данные, полученные в процессе мониторинга. Так, в течение всего периода наблюдений СУ № 1 самолета № RA-64039 не менялась, и к моменту написания статьи левый двигатель на этом самолете имел общую наработку более 14 000 часов, а наработку после последнего капитального ремонта около 10 000 часов. Однако оценка его часового расхода топлива за исследуемый период не изменялась и оставалась на уровне около 1,9 %, т.е. соответствующему средне-статистической характеристике двигателей PC-90 (рис. 4).

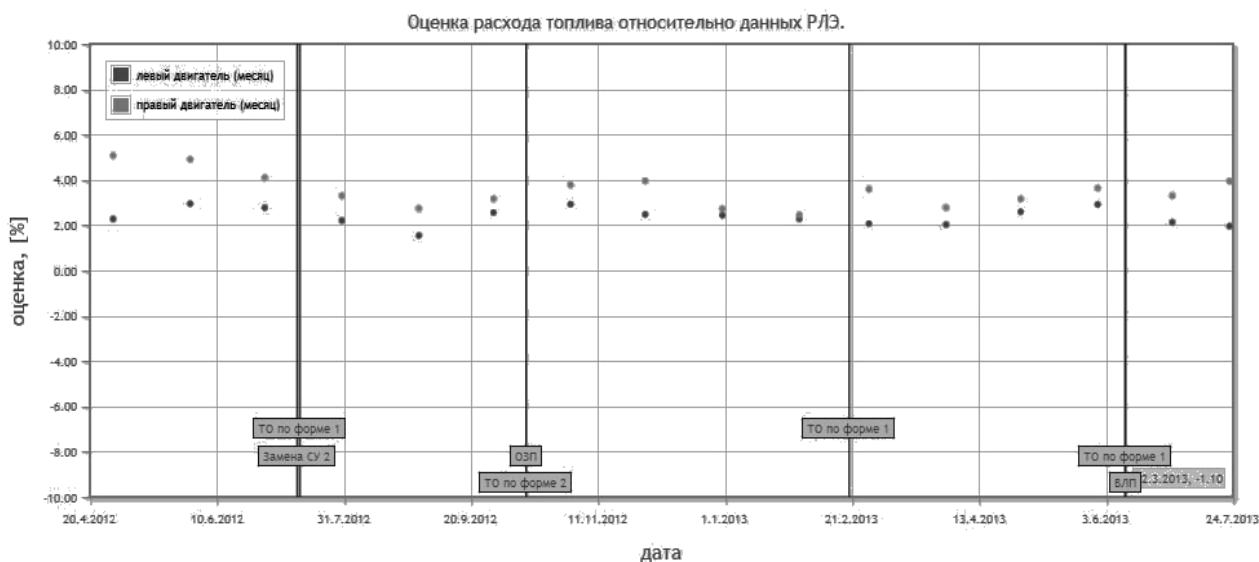


Рис. 4. Среднестатистическая характеристика двигателей PC-90

Как показала практика, наличие большого объема статистических данных при постоянном мониторинге расходов топлива позволяет не только выявить влияние на изменение характеристик замен и регулировок двигателей и выполнения регламентных работ, но и по среднестатистическим данным оценить с точки зрения экономии топлива манеру пилотирования того или иного командира ВС. В авиакомпании "Владивосток Авиа" полеты на шести эксплуатируемых экземплярах самолетов Ту-204-300 выполняют около 30 командиров ВС, фамилии которых в

числе других данных, заносятся в базу мониторинга при выполнении каждого полета. При анализе показателей командиров, выполнивших за исследуемый период более 100 рейсов, можно с большой степенью достоверности выделить командиров, которые при выполнении полетов в среднем имеют показатели расхода топлива на 0,8 % больше (Щербинин Ю.И.) и на 0,9 % меньше среднестатистического – Авдосеев А.С. (рис. 5).

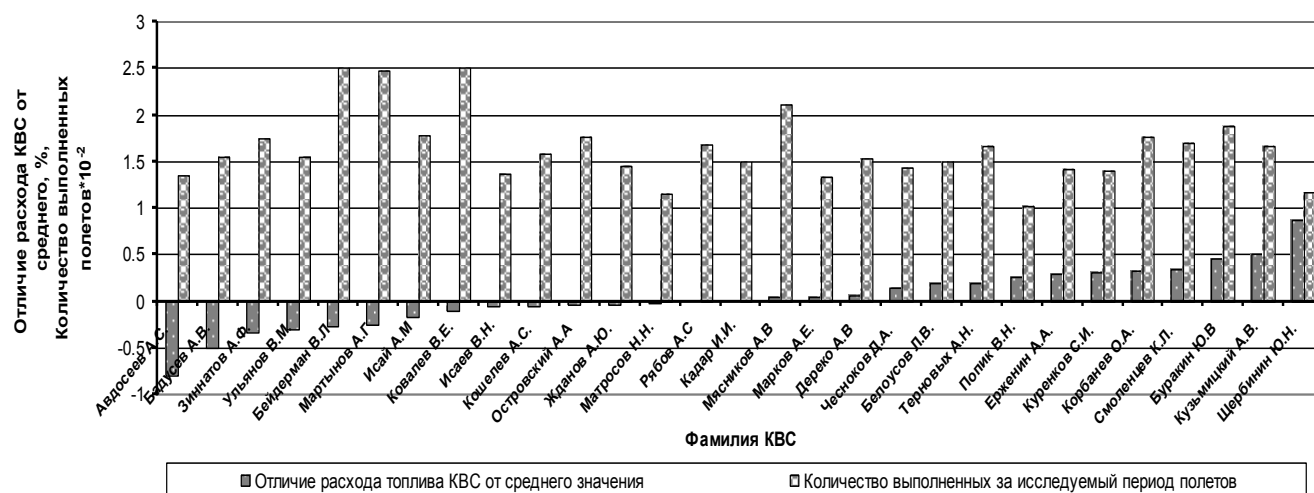


Рис. 5. Анализ влияния манеры пилотирования на изменения расхода топлива

Изменение расхода топлива в этом диапазоне, связанное с командиром корабля, вероятнее всего обусловлено различиями в способе балансировки самолета при переходе в автоматический режим полета.

Таким образом, данные, полученные при постоянном мониторинге расходов топлива самолетов Ту-204-300, эксплуатируемых в АК "Владивосток Авиа", свидетельствуют об эффективности такого вида контроля как для поддержания летной годности, так и для повышения экономичности эксплуатации ВС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Масленникова Г.Е. Контроль основных летных характеристик в процедуре поддержания летной годности воздушного судна: сб. науч. тр. ГосНИИ ГА. - М., 2008. - Вып 310. - С. 104-109.
2. Масленникова Г.Е. Оценка изменений основных летных характеристик экземпляра ВС в процессе эксплуатации по данным средств объективного контроля // Гражданская авиация на современном этапе развития науки, техники и общества: тезисы докладов междунар. науч.-технич. конф. 18-19 мая 2006 г. - М.: 2006. - С. 99-100.
3. Арепьев К.А., Николас А.В., Масленникова Г.Е. Мониторинг летных характеристик – решаемые задачи и перспективы использования // Научный Вестник ГосНИИ ГА. - 2011. - № 1. - С. 28-34.
4. Арепьев К.А., Масленникова Г.Е., Сиротин Н.Н., Фролков А.И. Технология выбора расчетных точек для мониторинга расходов топлива в эксплуатации ВС ГА // Научный Вестник МГТУ ГА, серия Аэрмеханика, прочность, поддержание летной годности ВС. - 2012. - № 179. - С. 83-89.

RESULTS OF AIRPLANE TU-204-300 OPERATED BY "VLADIVOSTOK AVIA" COMPANY FUEL FLOW MONITIRING

Maslennikova G.E., Arepov K.A.

This article describes the results obtained from continuous monitoring of fuel flow on the airplanes Tu-204-300, operated by the aircompany "Vladivostok Avia". The reasons for the change in the cost of each copy of airplane and changes in fuel characteristics due to pilots manner of flying.

Key words: continuous monitoring of fuel consumption of Tu-204-300, a change in the fuel rate during operation, change of fuel rate in course of engines replacement, the influence of manners piloting.

Сведения об авторах

Масленникова Галина Евгеньевна, окончила МАИ (1977), доктор технических наук, начальник отдела ГосНИИ ГА, автор более 50 научных работ, область научных интересов – изменение летных характеристик ВС ГА в процессе эксплуатации.

Арепьев Кирилл Анатольевич, 1975 г.р., окончил МАИ (1998), МФЮА (2003), научный сотрудник НЦ ПЛГ ВС ГосНИИ ГА, автор 10 научных работ, область научных интересов – летно-технические характеристики ВС, нелинейная динамика, нейронные сети.