

*«Экология и рациональное природопользование»,
Германия (Берлин), 1-8 ноября 2012 г.*

Технические науки

**РАЗРАБОТКА ОПТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
КОНТРОЛЯ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ
АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ**

Самохина С.С.

*Ульяновское высшее авиационное училище
гражданской авиации (институт), Ульяновск,
e-mail: sv_samohina@rambler.ru*

Стремительное развитие авиационного транспорта в настоящее время остро поставило вопрос о влиянии гражданской авиации на окружающую среду. Одной из проблем в авиатранспортных процессах является исключение экологических последствий экстремальных авиатранспортных происшествий. Состояние авиатранспортных систем и их отдельных частей определяет воздействие на окружающую среду.

Обеспечение комплексной безопасности требует проведения исследований, направленных на разработку эффективных методов диагностики технических систем. При разработке средств экспресс-контроля предотказного состояния воздушных судов в процессе их эксплуатации и экологического мониторинга важное значение приобретает изучение нестационарных процессов в жидкостных потоках, своевременное обнаружение неоднородностей и изменения характера течения (турбулентность, наличие двухфазных сред, инородных тел, пузырьков газа). В учебных заведениях гражданской авиации, в свою очередь, актуальным является изучение на имитационных стендах фактического состояния систем, содержащих жидкостные потоки.

В приземный слой на этапах взлетно-посадочного цикла в значительном количестве поступают продукты эмиссии (выхлопные газы, продукты неполного сгорания топлива, в частности, сажа) и само топливо. Проблема усугубляется в экстремальных ситуациях при аварийном сбросе топлива или его аварийном сжигании в районе аэропорта.

Анализ статистических материалов по отходам и нештатным режимам работы авиационной техники показывает, что их основными причинами выступают неоднородности жидкостных потоков. Загрязнение топлива приводит к неравномерной подаче топлива, снижает ресурс фильтрующих элементов, вызывает повышенный износ элементов авиационного оборудования и может вызвать остановку двигателя с невозможностью его перезапуска в воздухе. Следствием остановки двигателя будет аварийная посадка воздушного судна, которая с точки зрения безопасности из-за нагрузки на шасси требует

либо предварительного сжигания большого количества топлива с выбросом продуктов его переработки в атмосферу, либо просто аварийного сброса топлива в атмосферу, что наносит экологический вред окружающей среде в аэропортовой зоне.

Большой информативностью при изучении жидкостных потоков обладают оптические методы контроля и визуализации, в частности лазерное зондирование потока, которое основано на геометрическом рассеянии света на неоднородностях.

Для исследования жидкостных потоков и отработки методики измерений нами разработан портативный измерительный стенд. Он включает распределительную систему с регулируемой системой подачи исследуемой жидкости для оптического зондирования потока монохроматическим излучением, а также средства фотометрирования полученного изображения. В ходе эксперимента проводилось зондирование свободного потока и потока жидкости, заключенной в прозрачный канал. Профиль, геометрические размеры и материал трубок в распределительной системе варьировались. В качестве исследуемых жидкостей выступали различные сорта авиационных топлив и вода. Так как исследуемые жидкости имеют различные полосы поглощения, для исследования применялись источники монохроматического излучения различных длин волн. Рассеяние зависит от свойств исследуемой жидкости, поэтому в **статическом режиме это позволяет на стенде идентифицировать различные жидкости.**

Для автоматизации исследования жидкостных потоков нами изготовлен опытный образец электронно-оптического датчика, в котором реализована схема фотореле. Световой поток регистрируется с помощью двух пар фотодиодов, которые размещаются на экране с изображением исследуемого потока. При наличии стационарного жидкостного потока световая индикация режима течения жидкости осуществляется с помощью зеленого светодиода. Переход в турбулентный режим приводит к интенсивному рассеянию света, индикация осуществляется с помощью красного светодиода.

Электронно-оптический датчик может выступать в составе следящих и дублирующих средств на маслопроводах и топливопроводах воздушных судов, средств контроля выхлопных газов на транспорте при экологическом мониторинге. За счет мониторинга состояния систем воздушных судов с помощью оптических средств контроля будет повышаться безопасность полетов и экологичность авиатранспортных процессов.