

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ РЕЙТИНГОВ ПО
РЕЗУЛЬТАТАМ СВЧ ПЛАЗМЕННОГО ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ В ПРОБАХ МАСЕЛ**

Дроков В.Г., Дроков В.В., Мурыщенко В.В., Скудаев Ю.Д.

ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет,

Иркутск, Россия

viktor.drokov@gmail.com

DOI: 10.26902/ASFE-11_42

Точность измерения содержания металлической примеси СВЧ плазменным методом в пробе масла зависит от точности определения содержания металлической примеси в виде частиц в диапазоне размеров 2-80 мкм и точности определения содержания примеси в растворенной форме. В свою очередь, при диагностировании узлов, омываемых смазочным маслом погрешность определения содержания в частицах изнашивания зависит от точности счета импульсных сигналов. Небольшие погрешности при измерении количества регистрируемых импульсов могут приводить к существенным влияниям при измерении содержания элемента, сказывающиеся на достоверности оценки технического состояния узлов системы смазки авиационного ГТД.

Для диагностирования узлов трения по результатам СВЧ плазменных (сцинтилляционных) измерений в пробе смыва с маслофильтра было найдено несколько новых дополнительных параметров, коррелирующих с техническим состоянием авиадвигателя:

[R_0] – доля количества частиц изнашивания, содержащих определённый элемент, в общем количестве частиц изнашивания (рейтинг общего количества частиц изнашивания);

[$R_{сл}$] – доля количества «сложных» частиц изнашивания определённого состава в общем количестве частиц изнашивания (рейтинг «сложных» частиц определённого состава, например, Cu-Ag, Fe-Cr-Ni и т. д.).

Рейтинг частиц изнашивания рассчитывался как количество частиц определённого сорта, приходящихся на 1000 общего количества частиц, зарегистрированных по всем элементам. Тем самым устранялось влияние времени накопления частиц на фильтре, степени разбавления пробы.

Показано, что при последовательном разбавлении исходной пробы СОЧПИ-4 количество зарегистрированных импульсов пропорционально уменьшается в несколько раз. При этом, значение общего рейтинга R_0 для элементов основы сплавов с точностью до 2% остается постоянным. Выяснено, что при изменении абсолютного содержания металлической примеси в пробе СОЧПИ-4 в четыре раза (с 2 г/т до 0,5 г/т) рейтинг для каждого состава частиц практически не меняется с уменьшением абсолютного значения содержания. Для составов с наибольшим количеством зарегистрированных частиц в пробе погрешность измерения рейтинга не превышает 5% (как правило, для первых трех по величине).

Высокая устойчивость рейтингов «сложных» частиц позволяет рекомендовать при оценке технического состояния системы смазки авиационных ГТД использование в качестве диагностического признака величину рейтинга «сложных» частиц. Эти рекомендации тем более актуальны для ГТД последних поколений, использующих мелкоячеистые фильтроэлементы, типа PALL.

Работа подготовлена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ с использованием результатов работ, выполненных в рамках Федеральной целевой программы «Исследование и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России 2014-2020 годы» по теме «Разработка и создание программно-аппаратного СВЧ плазменного комплекса для мониторинга, контроля и безопасной эксплуатации маслосистемы двигателей наземного и воздушного назначения». Уникальный идентификатор ПНИЭР RFMEF157718X0289.