

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ЧАСТИЦ ИЗНОСА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИСПЫТАНИЙ ТЯЖЕЛОНАГРУЖЕННЫХ ОПОР ИЗДЕЛИЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

Л. М. Логвинов, В. Г. Шахов

Для контроля технического состояния опор ГТД широко используются виброакустический метод, метод феррографии и др. Однако большинство известных методов являются косвенными и часто дефект опор газотурбинных двигателей обнаруживается достаточно поздно, что приводит к непредвиденным отказам изделий. Поэтому разработка перспективных методов и устройств контроля технического состояния опор ГТД в настоящее время является достаточно актуальной задачей. Поскольку опоры ГТД являются узлами трения, омываемыми маслом, то к основным диагностическим характеристикам такой трибомеханической системы можно отнести: размер частицы износа, скорость поступления частиц износа в жидкость, спектральный состав частиц износа и др. Все перечисленные характеристики трибосистем можно определить путем контроля параметров генерируемых частиц износа [1, 2].

В Самарском государственном аэрокосмическом университете (в ОНИЛ-16) разработана достаточно эффективная система автоматического контроля параметров частиц износа при испытании модельных узлов трения, а также натуральных изделия (опор ГТД, гидронасосов, редукторов и т.п.). В результате проведенных исследований показано, что размер, число частиц, скорость их поступления в жидкость в существенной степени зависят от материалов пары трения, нагрузок, свойств смазывающей среды и характера трения (качение, скольжение), а при увеличении нагрузки в узле скольжения имеет место трансформация спектрального состава частиц износа и существенное увеличение числа частиц размером свыше 25 мкм. Было показано также, что увеличение давления в гидросистеме, работающей с роторным пластинчатым насосом, приводит к уменьшению износа этого насоса. Все изложенное, в части исследований, стало возможным получить только благодаря использования датчиков встроенного контроля (ДВК), разработанных в ОНИЛ-16 СГАУ [3, 4].

Предложенная модель ДВК, может быть использована для определения гидравлических характеристик датчика, включая размеры шайбы(диафрагмы), при заданном коэффициенте неизокинетичности потока жидкости через измерительный капилляр (канал)

С учетом изложенного схему расчета гидравлической части ДВК можно представить в виде номограммы. Номограммы позволяют:

1. Для фиксированных значений l_k , d_0 , d_n и D_n и заданных величинах Q , v , K и F_0/F_1 последовательно находятся Re , x_k и x_{vk} ;

2. Определить связь между F_0/F_1 и Re для фиксированных значений K (здесь $F_0 = \pi(D_0^2 - d_n^2)/4$ - площадь поперечного сечения отверстия шайбы (диафрагмы); $F_1 = \pi(D_n^2 - d_n^2)/4$ - площадь поперечного сечения внешнего канала перед и за шайбой)

Таким образом, исходными данными при расчете (выборе) основных конструктивных параметров ДВК параметров дисперсных сред (ДС) являются геометрические размеры гидравлического трубопровода; расход и давление в напорной магистрали; диапазон размеров и концентрация частиц износа, подлежащих контролю и целый ряд других требований.

Используя номограмму, быстро находится требуемая величина D_0 для расчетных значений Q , v и K . Если D_0 определяется для $K=1$, то обратным ходом по номограмме можно найти диапазоны изменений Q или v , при которых K изменяется в заданном диапазоне.

В заключение, несколько подробнее остановимся на вопросах синтеза чувствительных элементов ДВК. Вся совокупность методов синтеза ДВК параметров дисперсных систем (ДС) можно свести в основном к четырем вариантам. Наиболее оригинальным, из приведенных методов, является синтез датчиков ДС, позволяющий трансформировать характеристики известных методов за счет их комплексования (метод комплексования) и учета свойств (характеристик) агрегатов, входящих в состав жидкостной системы (метод характеристических функций). Последнее обстоятельство позволяет существенно упростить конструкцию датчика и при этом за счет усложнения обработки сигнала с выхода датчика получить требуемую информацию. Игнорирование основных характеристик агрегатов, входящих в состав жидкостной системы, может привести к появлению до-

полнительных погрешностей при контроле параметров ДС, а тем более при оценке зарождающихся дефектов в узлах трения

ЛИТЕРАТУРА

1. Логвинов Л.М. Техническая диагностика жидкостных систем технологического оборудования по параметрам рабочей жидкости. М.: ЦНТИ "Поиск", 1992.
2. Логвинов Л.М., Михайков В.И., Фадеев В.В. Неразрушающий контроль жидкостных систем машин и оборудования // Дефектоскопия, 1993. №9. с. 6367
3. Патент РФ 1651162 РФ. G01N15/02. Фотоэлектрическое устройство для измерения размера и счетной концентрации частиц в потоке жидкости // Л.М. Логвинов, А.Ф. Воронов, Н.А. Малыгин, В.И. Ковров, М.Н. Кудряшова. 23.05.91 (Патент РФ от 23.12.92). Бюл. N 19.
4. А.с. 1376002 РФ. G01N15/02 Устройство для измерения массы и счетной концентрации частиц в потоке жидкости или газа // Е.И. Поминов, Л.М. Логвинов, М.Н. Кудряшова 23.02.88. Бюл. N 7

КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ПРЕДМЕТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЯЗЫКОВ

Л.Г. Мажаров, М.А. Кораблин

Одним из факторов, нередко сдерживающих применение современных вычислительных программных комплексов, является недостаточная приспособленность их интерфейса к специфике конкретной предметной области. Например, использование многих универсальных математических пакетов для решения предметных задач требует от пользователя достаточно широких знаний в области высшей математики и навыков программирования. Кроме того, формулирование задачи на языках универсальных пакетов существенно увеличивает объем описания и, соответственно, трудоемкость его создания. Адекватность формулировки реальной предметной задаче вовсе остается на совести исследователя.

Решением многих проблем этого технологического этапа является применение профессионального предметно-ориентированного языка (ПОЯ), позволяющего лаконично формулировать задачи в терминах предметной области, тем са-