

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗУБЧАТЫХ ПРИВОДНЫХ МЕХАНИЗМОВ

И.В. Жук, И.А. Мирошниченко, А.Н. Неделькин,
С.В. Монтик, А.Б. Шурин
(г. Минск, г. Брест, Беларусь)

Несмотря на достигнутый высокий уровень надежности зубчатых приводных механизмов до сих пор актуальными остаются проблемы обеспечения их работоспособности, безразборного контроля, оценки и прогнозирования технического состояния. Решение указанных задач возможно только при наличии эффективных методов и средств диагностирования [1]. Одним из таких средств является измерительно-вычислительный комплекс (ИВК), разработанный в ИНДМАШ АН Беларуси [2]. В его основу положен принцип возможности одновременного контроля и анализа параметров вибрационной нагруженности и кинематической погрешности исследуемых приводов, поскольку не всегда с помощью одного лишь вибросигнала можно быстро и качественно выполнить диагностику исследуемого объекта. Наличие же дополнительной информации в виде кинематической погрешности, являющейся комплексным показателем дефектов изготовления, монтажа и эксплуатации зубчатых передач, играет, в данном случае, важную вспомогательную роль при выявлении и расшифровке динамических процессов, происходящих в зубчатых зацеплениях. При необходимости ИВК обеспечивает возможность выбора любого из

принимаемых сигналов в качестве самостоятельного носителя информации.

Комплекс состоит из аппаратных и программных средств, объединенных в единое целое. Для расширения функциональных возможностей ИВК разработаны специальные программные средства (ПС) вторичной (углубленной) обработки и анализа информации от измерительных устройств с перспективой объединения их в единую автоматизированную систему диагностики. ПС позволяют организовывать и хранить базы данных контролируемых параметров тестируемых механизмов, проводить их обработку и анализ, выявлять и формировать диагностические признаки различных повреждений и точностных дефектов зубчатых передач, получать протокол-заключение о состоянии объекта и возможности его дальнейшей эксплуатации на основании сравнения текущей и эталонной информации.

При диагностике может использоваться как упрощенный, так и углубленный метод. При упрощенном методе определяется величина накопленной кинематической погрешности для любого вала контролируемого объекта и (или) общий уровень вибраций в контролируемой точке. На основании этой информации дается заключение о работоспособности механизма.

При углубленном методе проводятся различные виды обработки и анализа частотных спектров кинематической погрешности и вибросигнала. Сравнение полученной информации с эталонными данными позволяет выявить в элементах конструкции уже появившиеся или зарождающиеся дефекты, места их расположения и причины, оценить их серьезность и возможные последствия, принять обоснованное решение о возможности дальнейшей эксплуатации механизма. Идентификация того или другого вида дефекта производится путем сопоставления результатов обработки текущей информации с информацией из специального каталога образцов дефектов, хранящихся в памяти ПЭВМ.

Наличие базы данных позволяет автоматизировать процесс контроля за состоянием объекта и обеспечивает безбумажную технологию хранения и использования полученной информации. Система открыта для дальнейшего совершенствования.

В случае появления у исследователя необходимости проверки качественных и количественных характеристик исследуемых передач или же исходя из результатов исследований, необходима корректировка, например, зубчатых зацеплений, создания новой передачи, в ПС имеется специальная программа расчета и оптимизации геометрических параметров цилиндрических эвольвентных зубчатых передач и их зацеплений с возможностью вариации параметрами исходного контура.

При необходимости возможна оптимизация геометрических параметров передачи из условия обеспечения наибольшего значения коэффициента перекрытия при соблюдении (несоблюдении) других ограничений. Результаты расчета представляются графически в виде номограмм, что позволяет более наглядно представлять происходящие качественные и количественные изменения в передаче при изменении того или иного параметра исходного контура.

Рассмотренные программные средства имеют удобный пользовательский интерфейс и не требуют специальных навыков работы. Для их использования необходима ПЭВМ типа IBM PC/AT с процессором 286 и выше.

Разработанный ИВК будет полезен научным сотрудникам, конструкторам, технологам, занимающимся конструированием, расчетом, изготовлением, доводкой и изысканием путей улучшения технических характеристик зубчатых передач, работникам заводских и исследовательских лабораторий, станций диагностики, проводящих контроль и испытания, а также всем тем, кто непосредственно связан с обслуживанием машин и механизмов с зубчатыми приводами.

Литература.

1. Генкин М.Д., Соколова А.Г. Виброакустическая диагностика машин и механизмов. - М.: Машиностроение, 1987. -288с.
2. Берестнев О.В., Жук И.В., Скороходов А.С. и др. Создание микропроцессорного комплекса для диагностики технических систем. Ч.II. Препринт/ ИНДМАШ АНБ. - Мн., 1996. - 64с.