

## **ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ В ИССЛЕДОВАНИИ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ**

**А. М. Панфилов, И. В. Петров, Н. В. Грунтович**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Подшипник качения является наиболее распространенным элементом конструкции электрической машины и является одним из важных элементов, от которого зависит работоспособность и долговечность электрооборудования. Для электрических машин, которые устанавливаются на горизонтальных лапах, кроме частотного спектра вибрации при большом износе подшипников качения, характерна вибрация с частотой опрокидывания вала ротора. В момент, когда центр одного из опорных тел качения совпадает с линией действия веса или статической силы, вал теряет устойчивость.

Причина разрушения подшипника может быть разнообразной, а главное, что разрушение может произойти внезапно, без появления существенных признаков отказа работы электрооборудования. Такие неполадки приводят к аварийным остановкам оборудования, да и всего технологического процесса, что влечет за собой материальный ущерб, массовый брак в производимой продукции, сбой в сложном технологическом процессе, простой персонала, машин и механизмов. Поэтому вопрос ранней диагностики подшипников качения методами без разборного контроля позволит своевременно решить задачи выхода из строя электрооборудования и технологической системы в целом.

Программа «Таямніца-2» предназначена для автоматизации дефектоскопии по полученным в стороннем программном обеспечении спектрам вибраций. Программа «Таямніца-2» позволяет хранить и управлять банками данных параметров диагностируемого оборудования – асинхронных двигателей, подшипников качения, насосов, двухступенчатых редукторов. По параметрам оборудования программа «Таямніца-2» позволяет рассчитать диагностические частоты, соответствующие определенным дефектам, определить уровень дефекта и сформировать диагностическую таблицу по дефектам, имеющимся у обследованного оборудования. Результаты

диагностирования сводятся в отдельный электронный документ в формате электронной таблицы.

Для работы с программой «Таямница-2» пользователь должен обладать навыками работы в операционной системе Microsoft Windows, иметь представление о работе с базами данных, обладать необходимой технической компетенцией в области вибрационной диагностики.

Внешний вид программы «Таямница-2» представлен на рис. 1. Все функции программы доступны через соответствующие кнопки. Кнопки сгруппированы по назначению.

После того, как тип диагностируемого оборудования будет выбран, программа переходит в банк данных и после нажатия кнопки «Выбрать для диагностики», программа автоматически рассчитает и выведет на экран форму с диагностической моделью оборудования (рис. 2).

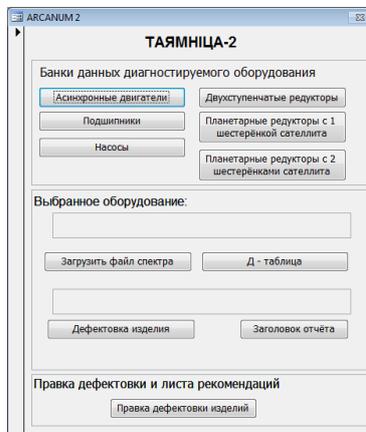


Рис. 1. Интерфейс программы «Таямница-2»

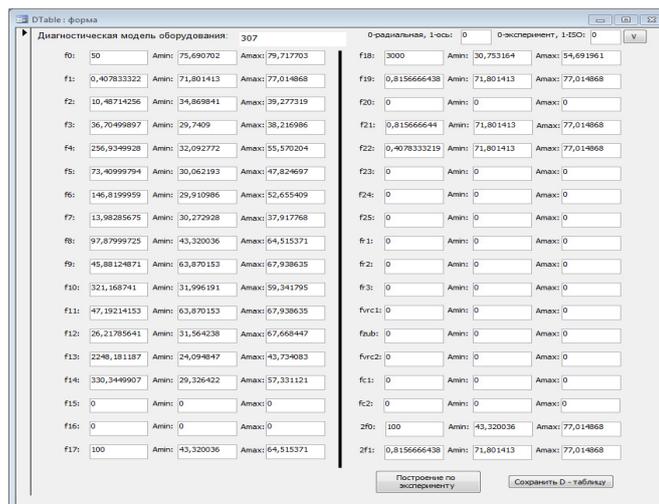


Рис. 2. Вид формы с диагностической моделью оборудования

## 86 Секция 1. Современные технологии проектирования в машиностроении

Далее, как только диагностическая таблица заполнена и сохранена в базе, либо выбрана из базы, можно провести дефектовку изделия по имеющемуся файлу со спектром вибраций. Для этого необходимо нажать на главной форме Программы кнопку «Загрузить файл спектра» и выбрать в файловом диалоге необходимый файл.

Для получения отчета по дефектовке изделия необходимо нажать кнопку «Дефектовка изделия». После обработки данных программа предложит сохранить файл. Файл отчета сохраняется в виде документа электронной таблицы Excel (рис. 3).

Объект: ГТТУ								
Диагностируемое оборудование: 307								
Результаты вибрационного диагностирования: (по эксперименту, радиальная)								
Номер	Частота	A_мин	A_тек	A_макс	Износ	Дефект	Степень риска	Рекомендации
0	0,408	71,801	76,760	77,015	Максимальный	Нарушение балансировки	0,951	
1	10,487	34,870	36,551	39,277	Нормальный	Дефект сепаратора	0,381	
2	36,705	29,741	36,648	38,217	Максимальный	Дефект тел качения	0,815	
3	256,935	32,093	55,570	55,570	Максимальный	Дефект тел качения	1,000	
4	73,410	30,062	44,090	47,825	Максимальный	Раковины на НК; неравномерность зазоров между кольцами и телами качения	0,790	
5	146,820	29,911	43,369	52,655	Средний	Перекося наружного кольца	0,592	
6	13,983	30,273	33,528	37,918	Нормальный	Дефекты внутреннего кольца	0,426	
7	97,880	43,320	61,000	64,515	Максимальный	Дефекты внутреннего кольца	0,834	
8	45,881	63,870	67,780	67,939	Максимальный	Дефекты внутреннего кольца	0,961	
9	321,169	31,996	56,484	59,342	Максимальный	Дефекты внутреннего кольца	0,896	
10	47,192	63,870	67,780	67,939	Максимальный	Дефекты сепаратора	0,961	
11	26,218	31,564	59,327	67,668	Максимальный	Дефекты сепаратора	0,769	
12	2248,181	24,095	32,425	43,734	Нормальный	Дефекты сепаратора	0,424	
13	330,345	29,326	50,283	57,331	Средний	Дефекты сепаратора	0,748	
14	0,816	71,801	76,760	77,015	Максимальный	Овальность внутреннего кольца	0,951	
Диагностирование выполнено программой Таямніца2 14.10.2015 23:29:56								

Рис. 3. Вид файла отчета

Диагностический осмотр оборудования с вращающимися элементами при помощи компьютерной программы «Таямніца-2» имеет много преимуществ:

Программа позволяет сформировать уникальную запись с параметрами оборудования и в любой момент обратиться к ней, и получить диагностическую модель.

По сформированной диагностической модели программа позволяет обработать входной файл со спектром вибраций и сформировать отчет по дефектам исследуемого оборудования.

### Л и т е р а т у р а

1. Грунтович, Н. В. Способы вибродиагностирования роторных механизмов / Н. В. Грунтович, И. В. Петров // Агротехника и энергообеспечение. – 2015. – № 4 (8). – С. 40–50.
2. Грунтович, Н. В. Помехи при вибродиагностировании трансформаторов / Н. В. Грунтович, А. А. Алферов, П. М. Колесников // Актуальные вопросы эксплуатации современных систем энергообеспечения и природоиспользования : сб. – 2015. – С. 65–66.