

УДК 620.179.17:681.3.06

А.В. Кузнецов (6 курс, каф. ПТСМ), Ю.Л. Фрейдинов, ст. преп.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ АКУСТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

Актуальность проблемы акустической диагностики диктуется острой необходимостью организации оперативного безразборного контроля технического состояния машин и механизмов на всех стадиях их жизненного цикла.

Своевременное обнаружение тенденции отдельных узлов к разрушению экономит не только деньги на поддержание этих узлов в работоспособном состоянии, но и подчас человеческие жизни. Однако затраты на диагностику должны быть соизмеримы с ее эффективностью. Из этого следует необходимость снижения затрат на все виды работ, связанных с определением состояния оборудования. Кроме того, желательно определить появившуюся тенденцию к разрушению без разборки оборудования и на как можно более ранней стадии разрушения.

Всем этим требованиям отвечают методы акустической диагностики. Формализация параметров шумов, по которым хороший механик определяет состояние оборудования, позволит более детально и с большей степенью достоверности определить проявляющиеся отклонения.

Сегодняшнее состояние вычислительной техники: большое быстродействие, большой объем памяти персонального компьютера, наличие достаточно сложных и многофункциональных программ анализа оцифрованных аналоговых величин могут способствовать развитию этого метода на качественно новом уровне.

Для изучения шумов оборудования были выбраны узлы электро- и автопогрузчиков.

В лаборатории ДМНБТ разработана металлоконструкция, на которую установлен испытываемый объект — ведущий мост погрузчика с электродвигателем, системой управления, с измерительной и записывающей аппаратурой. Это позволяет производить запись шумов, исходящих от объекта, в “тепличных” условиях (без посторонних шумов), что обеспечивает большую точность производимых опытов.

Таблица 1. Сравнение основных параметров программ

Возможности программ	Программы		
	Sound Forge 4.5	Cool edit pro 1.02	Wave Lab 2.0
Частота дискретизации	2-96kHz	6-19.2kHz	2-96kHz
Амплитудное разрешение	8 или 16 бит	8,16 или 32 бит	8, 16, 20,24 или 32 бит
Каналы:			
Моно	+	+	+
Стерео	+	+	+
Двойное моно	-	-	+
Операции по удалению шума	+	+	-
Наложение сигнала из буфера обмена на основной	+	+	-
Сжатие и растяжение во времени	+	+	+
Построение огибающей	+	+	-

Реверс	+	+	+
Нормализация	+	+	+
Инверсия фазы	-	+	+
Нарастание, затухание, переход	+	+	+
Удаление DC-смещения	+	+	+
Анализ:			
Глобальный	-	-	+
Уровень на курсоре	-	-	+
Сравнение файлов	-	-	+
Трехмерный частотный анализ	-	-	+
Спектральный анализ	+	+	-

На таком испытательном стенде можно производить прослушивания не только самого приводного моста, но также и электродвигателя, от которого будут исходить электромагнитные излучения (их можно записать, используя обычный приемник, антенна которого находится в непосредственной близости от электродвигателя).

Целью данной работы является анализ имеющихся компьютерных программ и выбор наиболее подходящей программы из тех, что исследованы. К ним относятся Sound Forge 4.5, Wave Lab 2.0, Cool edit pro 1.02 (табл. 1).

Программа Sound Forge 4.5 — это 32-разрядный аудио редактор с предусмотренной возможностью увеличения числа функций за счет модулей расширения. Программа поддерживает большое количество различных форматов звуковых файлов, при этом могут использоваться разные алгоритмы сжатия аудиоданных. Одним из достоинств программы является то, что при выполнении любой операции есть возможность прослушать действие данного эффекта, не применяя его непосредственно к звуковому файлу (проигрывается небольшой фрагмент записанного файла).

Программа Wave Lab 2.0 — это 32-разрядный аудио редактор с предусмотренной возможностью увеличения числа функций за счет модулей расширения. Недостатком программы является возможность работы лишь с несколькими наиболее распространенными форматами звуковых файлов. Преимущества: удобный интерфейс, русифицированное меню, большинство эффектов, имеющихся в программе, действуют в режиме реального времени. Также к достоинствам WaveLab следует отнести скорость, качество математики.

Выводы. На основании проведенного анализа возможностей программ (табл. 1) можно сделать заключение о том, что наиболее подходящей для проведения исследований звуковых сигналов, записанных с целью проведения акустической диагностики оборудования, является программа Sound Forge 4.5, так как она имеет наиболее удобный интерфейс, позволяет работать с файлами различных форматов, а также возможность анализа спектра.