

УДК 681.518.5

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС  
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В. М. ПЕРЕПЕЛКИН, О. В. ВЕСЕЛОВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ВЛАДИМИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых»  
Владимир, Россия

Поддержание любой системы в работоспособном и исправном состоянии должно ориентироваться не на отыскание неисправности, как обычно это делается, а на предсказании ее возникновения. В идеале, на основе измерения параметров, хотелось бы установить, каков остаточный ресурс системы. Однако такая задача трудноразрешима. С другой стороны, можно решить задачу непрерывного контроля состояния системы, для чего необходимо использовать специализированные технические средства и быстрые алгоритмы, выполняемые в темпе работы оборудования. В этом случае оценка технического состояния электромеханических систем (ЭМС) может быть основана на диагностике, выполняемой в РВ с использованием микропроцессорных систем.

Среди множества решений информационно-измерительных систем и используемого программного обеспечения интерес представляет многофункциональная плата NI6221 и пакет прикладных программ *Matlab*. Исчерпывающие возможности указанных компонентов обеспечивают легкое решение при построении систем диагностирования, ориентированных на электромеханические системы.

Рассматриваемая система диагностики ЭМС на базе привода постоянного тока состоит из пяти основных блоков: программное обеспечение – среда компьютерного моделирования Simulink на основе пакета Matlab; измерительная плата NI 6221; модуль сопряжения BNC2120; средства измерения и объект диагностирования, за основу которого взят привод постоянного тока ПРВП-02 с двигателем УПС-6. Вал привода через ременную передачу соединен с валом механизма, который посредством передачи винт-гайка перемещает суппорт в продольном направлении.

**Коннекторный блок BNC-2120.** Модуль сопряжения BNC2120 представляет собой экранированный соединительный блок с разъемами для формирования аналоговых сигналов на вход объекта, подключения цифровых сигналов ввода/вывода с индикаторами состояния, разъемы для подключения входных аналоговых сигналов.

**Многофункциональное устройство сбора данных DAQ PCI-6221.** Плата устанавливается в PCI слот компьютера и через разъем соединяется с коннекторным блоком BNC-2120.

В своем составе плата содержит три подсистемы: подсистемы ввода аналоговой информации, двух каналов вывода аналоговой информации и

цифрового побайтного обмена данными. Через входной коммутатор преобразуемый сигнал, нормализованный в промежуточном усилителе, поступает на устройство выборки и хранения и запоминается на время преобразования аналогового сигнала в цифровой код. Для преобразования применяется 16-ти разрядный АЦП. Преобразованные данные сохраняются в буферном запоминающем устройстве, а затем передаются в компьютер на обработку.

**Источники информации:**

- тахогенератор – встроенный в двигатель, представляющий собой машину электрического тока, работающую в режиме генератора;
- плата измерения силы тока на базе чипа ACS712 компании Allegro Microsystems, USA, которая включается в разрыв силовой цепи привода;
- трехосевой акселерометр ADXL335 с выходными сигналами в виде напряжения и схемами аналогового преобразования сигналов, производства фирмы Analog Devices, Norwood, USA.

**Объект диагностирования.** В качестве объекта диагностирования взят двигатель постоянного тока УПС-6 с преобразователем ПРВП-02. Преобразователь управляет частотой вращения электродвигателя и обеспечивает перемещение механизма.

**Принцип работы системы.** Для исследования ЭМС в среде Simulink была построена система управления и сбора данных. Построенная программа позволяет задавать время до начала моделирования, интервал моделирования, время после окончания моделирования, частоту дискретизации и амплитуду входного сигнала аналогового входа. Физически, схема управления выстроена таким образом, чтобы посредством электромеханического реле переводить управление привода с ручного на внешний заданный интервал времени, тем самым синхронизируя момент начала движения с моментом начала сбора данных.

Сигналы с тахогенератора, датчика тока и акселерометра поступают на аналоговые входы коннекторного блока, где они проходят через АЦП и поступают на устройство сбора данных.

Хронологически, работу привода условно можно разделить на три зоны:

- 1) зона пуска;
- 2) установившийся режим;
- 3) зона торможения.

Эти зоны в совокупности представляют наибольший интерес при решении задачи диагностирования. Учитывая величину механической постоянной привода, равной 0,0028 с, для решения поставленной задачи удовлетворяет интервал времени измерений 0,1–0,3 с, за который привод успевает пройти указанные зоны. Данный интервал задается в управляющей программе.

По окончании процесса моделирования, программа выводит полученные данные в виде графиков и числовых массивов, пригодных для обработки и изучения.