

Для анализа взаимосвязей динамики исследуемых курсов были построены фазовые портреты курсов для каждой пары валют. Их изучение показало, что в большинстве случаев фазовый портрет можно представить в виде суперпозиции квазипериодических и квазилинейных участков. Первые

соответствуют периодам стабильного развития, когда котировки колеблются относительно некоторых относительно стабильных значений, соответствующих равновесию рубля с другими мировыми валютами. Квазилинейные участки совпадают по времени с финансовыми кризисами (рис. 1).

Современные системы автоматизации

РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ УЛУЧШЕНИЯ ВЫХОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК УСТРОЙСТВ ВЫБОРКИ И ХРАНЕНИЯ ВХОДНЫХ СИГНАЛОВ АНАЛОГО-ЦИФРОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Бондарь М.С.

*Ставропольский государственный аграрный
университет,
Ставрополь, Россия*

Операция выборки и хранения входных сигналов аналого-цифровых преобразователей (АЦП) необходима при обработке быстроизменяющихся сигналов средне- и низкоскоростными преобразователями. Точность таких АЦП определяется выходными параметрами устройств выборки и хранения.

Для повышения точности операции выборки и хранения нами предложено несколько способов улучшения выходных характеристик таких устройств. Первый способ разработан на основе отмеченной взаимосвязи между временными параметрами устройства выборки и хранения и параметрами конденсатора хранения $t_{\epsilon}, t_{xp} = f(C_{xp})$, его током перезаряда и током утечки

$$t_{\epsilon} = f(\tau_{z, xp}, C_{xp}), \quad t_{xp} = f(dU_c / dt, C_{xp}, I_{ym})$$

Он заключается в использовании в качестве конденсатора хранения, искусственной емкости, на базе конвертора положительного емкостного сопротивления. В отличие от типовых устройств, это позволяет одновременно снизить ток перезаряда и емкость реально включенного в схему конденсатора, и обеспечить тем самым одновременное снижение времени выборки и увеличение времени хранения в 1,5 раза.

Второй способ разработан на основе исследования процесса перезаряда емкости конденсатора хранения в типовых устройствах и заключается в изменении принципа перезаряда (теперь линейно, а не экспоненциально) за счет дифференциального усиления входного и выходного сигналов устройства выборки и хранения. Это способствует увеличению скорости заряда конденсатора хранения и улучшению времени выборки 17,057 раз. Также данный способ обеспечивает увеличение точности установления запоминаемого напряжения в 3,433 раза за счет снижения напряжения смещения нуля. Разработано и доведено до макетного образца устройство реализации данного способа, экспериментальные исследования на котором подтвердили результаты теоретических исследований.

Объединение первого и второго способов позволяет добиться снижения времени выборки в 17,057 раз, увеличения времени хранения в 1,5 раза и повышения точности установления выходного напряжения в 3,433 раза.

Фундаментальные и прикладные проблемы математики

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ГТД

Аль-Хатим У.М., Максимюк Н.Н.

*Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого,
Великий Новгород, Россия*

Чаще всего заданной является математическая модель исправного объекта, по которой можно построить модели его неисправных модификаций. Общие требования к моделям исправного объекта и его неисправных модификаций, а также к моделям неисправностей состоят в том, что они должны с требуемой точностью описывать представляемые ими объекты и их неисправности.

В неявных моделях объектов диагноза модели неисправностей, кроме того, должны удовлетворять требованию их «сопряжения» с имеющимся описанием объекта.

Исправный или неисправный объект может быть представлен как динамическая система, состояние которой в момент времени t определяется значениями входных, внутренних и выходных координат (параметров). Частным является случай, когда состояние объекта не зависит от времени. Следует иметь в виду, что термин «состояние объекта» (как динамической системы), обозначающий совокупность значений параметров объекта в определенный момент времени, отличается от термина «техническое состояние объекта», обо-

значающий наличие или отсутствие неисправности в объекте (Сафарбаков А.М., Лукьянов А.В., Пахомов С.В., 2006).

Обозначим символом X n -мерный вектор, компонентами которого являются значения n входных переменных $x_1, x_2, \dots, x_n$. Аналогично Y является m -мерным вектором значений m внутренних переменных $y_1, y_2, \dots, y_m$, а Z - k -мерным вектором значений k выходных функций $z_1, z_2, \dots, z_k$. Выражение $Z = f(X, Y, t)$ (1) является формой представления системы передаточных функций исправного объекта диагностики, отражающей зависимость реализуемых объектом выходных функций Z от его входных переменных X , начального значения Y_0 внутренних переменных и от времени t . Система (1) является математической моделью исправного объекта.

Обычно, в явном виде задается только модель исправного объекта, т.е. зависимость (1), а поведение объекта в неисправных состояниях представляется косвенно через множество S возможных неисправностей. В этом случае неявную модель объекта диагноза образуют: зависимость (1), множество S возможных неисправностей объекта (представленных их математическими моделями) и, способ вычисления зависимостей по зависимости для любой неисправности s_i .

Функциональные схемы систем тестового и функционального диагнозов можно представить в следующем виде. По командам блока управления источник воздействий вырабатывает воздействия и подает их через устройство связи на объект диагноза, а также, возможно, на физическую модель объекта. В общем случае устройство связи может коммутировать каналы связи по сигналам блока управления. Часто процесс тестового диагноза организуют в два этапа: сначала реализуют алгоритм проверки исправности объекта и только в случае получения результата проверки «объект неисправен» переходят к реализации алгоритма поиска неисправностей.

Таким образом, физическая модель объекта выдает информацию о возможных технических состояниях объекта в виде возможных результатов, элементарных проверок из множества n . Эта информация поступает в блок расшифровки результатов. Ответами объекта диагноза на воздействия являются фактические результаты проверок. Эти результаты через устройство связи поступают на измерительное устройство и затем с выхода последнего (в некоторой, возможно, преобразованной форме) – на вход блока анализа результатов. Обратная связь между блоком расшифровки результатов и блоком управления выполняется тогда, когда реализуемый в системе алгоритм диагноза представляет собой условную последовательность проверок. В этом случае очередная проверка из множества n назначается в зависимости от фактических результатов предшествующих ей

проверок. В блоке расшифровки результатов производится сопоставление возможных и фактических результатов элементарных проверок, назначаются очередные проверки и формируются результаты диагноза.

Однако не всегда в практике требуется или возможно проведение диагноза с глубиной до каждой одной неисправности объекта (например, часто нет необходимости различать неисправности одной и той же сменной компоненты объекта). Иногда полезно обеспечить возможность формировать результаты тестового диагноза по ходу процесса и тем самым прекращать его, не дожидаясь реализации всех элементарных проверок из множества n .

В системах функционального диагноза не всегда можно конструктивно четко отделить аппаратуру, принадлежащую объекту диагноза, от аппаратуры средств диагноза. Более того, встроенные средства функционального диагноза могут использоваться для целей тестового диагноза, а структура функционирующего объекта диагноза может отличаться от его структуры при тестовом диагнозе.

ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВИБРОУДАРНЫХ СИСТЕМ

Крупенин В.Л.

*Учреждение Российской академии наук
Институт машиноведения
им. А.А. Благонравова РАН,
Россия, Москва*

Присутствие в виброударной системе больших нелинейных позиционных сил - причина проявления в них различных нелинейных эффектов [1]. Необходимость адекватного описания этих эффектов требует построения математически корректных моделей, основанных на современных физико-механических концепциях, а также методов анализа этих моделей. При этом часто оказывается желательным получить экспериментальное обоснование найденным решениям. В работе дан обзор трех важным проблемам.

1. Возникновение почти периодических режимов - один из важных эффектов такого типа. Были проведены исследования малых возмущений консервативных виброударных систем с одной степенью свободы. Предполагается, что возмущение периодически зависит от быстрого и медленного времени. Такая ситуация возникает, например, если возмущение является суммой двух периодических функций с близкими частотами. Соответствующая система в переменных «импульс-фаза» представляет собой систему с быстро вращающейся фазой и медленно меняющимися коэффициентами. Проведены подробный анализ и систематизация качественного поведения решений системы в окрестности индивидуального резо-