

УДК 62-83:621.313.2

Г.М.Миклин (асп., каф. САУ), Н.В.Ростов, к.т.н., доц.

## КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ МНОГОСВЯЗНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОПРИВОДА БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНЫХ МАШИН

Современные электроприводы бумагоделательных машин (БДМ) представляют собой многомерные многосвязные электромеханические системы с цифровым управлением на базе программируемых контроллеров. При проектировании таких систем для частотного анализа, предварительного синтеза последовательных регуляторов и параллельных корректирующих связей обычно используют непрерывные линеаризованные математические модели, учитывающие в объектах управления упругие связи 1-го и 2-го рода (в механических передачах и между смежными секциями БДМ) [1]. Однако для проверки работоспособности проектируемых систем в характерных режимах работы и последующей параметрической оптимизации необходимо использовать более адекватные непрерывно-дискретные нелинейные модели.

Целью работы является разработка методики моделирования многосвязных систем электропривода БДМ с двигателями постоянного тока, адекватно учитывающего взаимное влияние каналов (секций) и присущих реальным системам факторов:

- сухое и вязкое трения на валах двигателей, редукторов и механизмов;
- нелинейность в упругих связях 1-го рода из-за люфтов в передачах;
- однонаправленность упругих связей 2-го рода из-за провисания бумажного полотна;
  - переменность моментов инерции из-за изменения радиусов барабанов при перематке бумажного полотна;
- нестационарность внешних возмущений по нагрузкам и действия шумов;
- ограничение выходов регуляторов;
- квантование цифровых сигналов по времени и по уровню.

На рис. 1 изображена схема компьютерной модели трехкоординатной многосвязной системы с 6-массовым объектом управления.

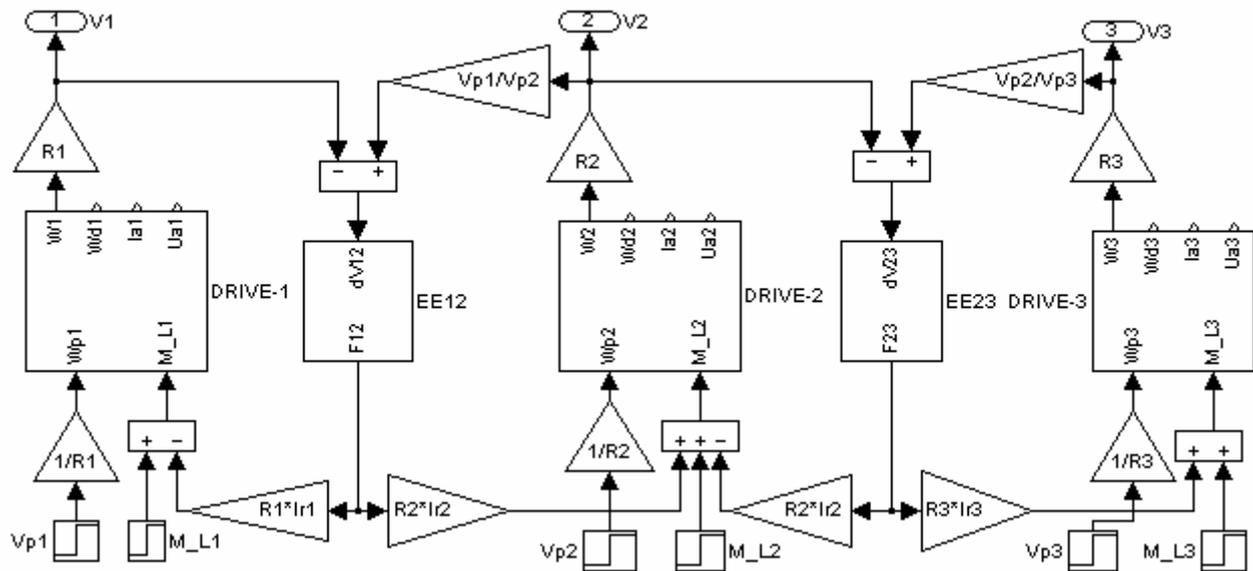


Рис. 1.

С помощью данной модели анализировались процессы в режиме стабилизации скоростей механизмов трех секций БДМ при последовательном во времени действии на них ступенчатых нагрузок, не приводящих к насыщению регуляторов. При этом оценивались погрешности поддержания заданных соотношений скоростей. Приведенные на рис. 2 кривые линейных скоростей секций отражают однонаправленность упругих связей 2-го рода.

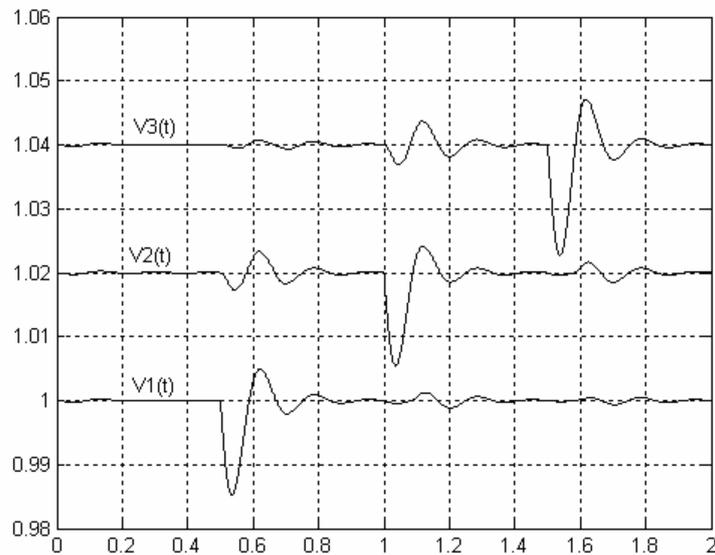


Рис. 2.

Кроме того, исследовалось влияние на колебания в многосвязной системе вариаций параметров упругих связей 1-го и 2-го рода, радиусов барабанов, нелинейностей в объектах управления, а также периода дискретности цифровых регуляторов тока и скорости электроприводов секций БДМ. Моделирование системы в квазиустановившемся режиме показало, что для повышения точности стабилизации скоростей секций БДМ необходимо согласованное регулирование натяжения бумажного полотна.

*Выводы:*

1. Разработанная имитационная модель, учитывающая реальные ограничения, позволяет более корректно проводить параметрическую оптимизацию многосвязной системы в режимах разгона, торможения и в квазиустановившемся режиме.

2. Предложенная методика моделирования пригодна для анализа динамики многосвязных систем электропривода не только БДМ, но и других агрегатов непрерывно-поточного действия, например, линий кабельного производства [2].

3. В имитационных моделях многосвязных электроприводов переменного тока с асинхронными и синхронными двигателями необходимо учитывать также специфические нелинейности в моделях двигателей и управляющих устройств, реализующих алгоритмы частотного регулирования.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Шестаков В.М. Исследование, разработка научных основ и способов совершенствования многодвигательных электроприводов высокопроизводительных агрегатов бумагоделательного производства. / Диссертация на соискание ученой степени д.т.н. Л.: ЛЭТИ, 1988.

2. Ермаков К.А. Разработка и оптимизация секционного электропривода переменного тока бумагоделательной машины. Современное машиностроение: Сборник трудов молодых ученых. Вып.4. СПб.: Изд-во СПбИМ, 2002.