

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА СТРЕЛОЧНОГО ПЕРЕВОДА С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ ДВИГАТЕЛЕЙ

Основным элементом систем железнодорожной автоматики является стрелочный перевод (СП). В настоящее время, подавляющее большинство стрелок оборудовано приводами с электродвигателями (ЭД) постоянного тока (ДПТ), которые имеют существенные недостатки. Замена электродвигателей постоянного тока на асинхронные двигатели (АД) сдерживается отсутствием на малых станциях гарантированного питания переменного тока.

Для того чтобы избавиться от недостатков, свойственных вышеуказанным типам ЭД необходимо модернизировать данный механизм. Предлагается в электроприводе (ЭП) ДПТ и АД заменить на более новый тип двигателя – вентильный (ВД) либо же вентильно-индукторный (ВИД).

Эти двигатели обладают целым рядом конструктивных и технико-эксплуатационных преимуществ:

- отсутствие узлов, требующих обслуживания;
- большая перегрузочная способность по моменту;
- высокий КПД;
- большой срок службы и высокая надежность.

ЭП СП в процессе моделирования был представлен в виде трёхмассовой электромеханической системы (ЭМС), где первая масса – ЭД, вторая – первый остряк, третья – второй остряк. Для исследования динамических процессов была построена математическая модель с различными типами двигателей (ДПТ, АД, ВИД и ВД) и с учетом характеристики нагрузки – зависимости коэффициента трения остряков о переводные брусья от скорости их движения.

Как известно, работают стрелочные переводы под открытым небом при различных погодных условиях, следовательно, коэффициент трения между подошвой остряка и поверхностью его перемещения может изменяться в довольно широких пределах. За основу была взята характеристика трения, предложенная в [1,2].

Возможное попадание рабочей точки естественной характеристики двигателя на падающий участок характеристики трения может привести к возникновению автоколебаний. Результаты моделирования приведены на рис. 1 и 2. Верхние характеристики – работа с постоянным коэффициентом трения, а нижние характеристики – при попадании рабочей точки на падающий участок.

Из результатов, полученных в процессе исследования на математической модели поведения СП показана целесообразность использования ВД и ВИД в качестве приводного.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клепиков В.Б., Махотило К. В., Обруч И. В. Синтез нейросетевой системы управления одномассовой электромеханической системы с отрицательным вязким трением при ограничении координат электропривода // Печатные труды конференции с международным участием «Проблемы автоматизированного электропривода», Харьков, Основа, 1997, сс. 19—21.
2. Буряковский С.Г., Смирнов В. В. Исследование на математической модели электромеханической системы стрелочного перевода с учетом конструктивных особенностей. // Сборник IX всеукраинской научно-технической конференции молодых ученых и специалистов «Электромеханические системы, моделирование, методы оптимизации».

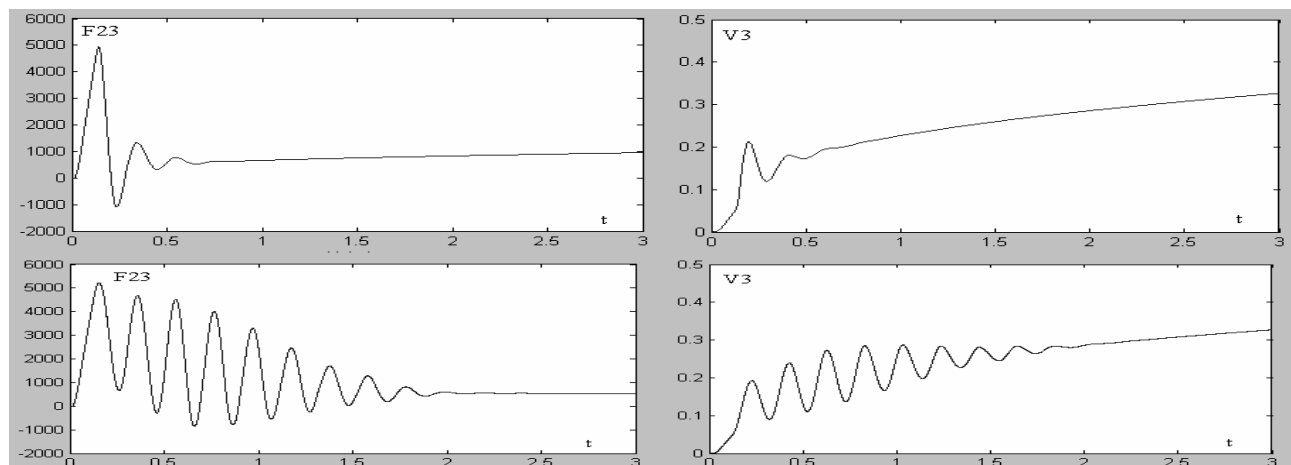
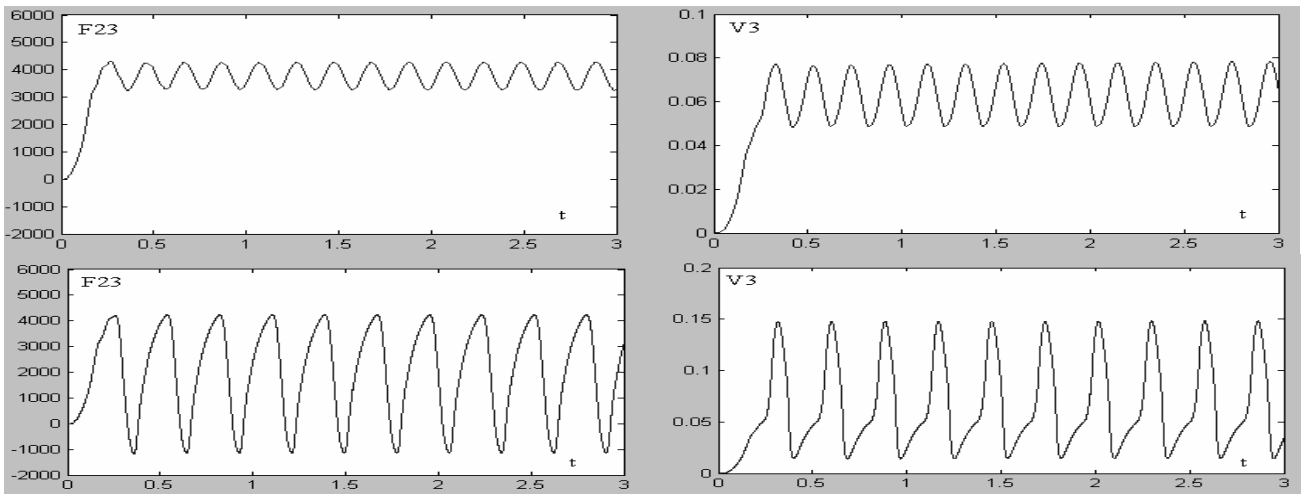
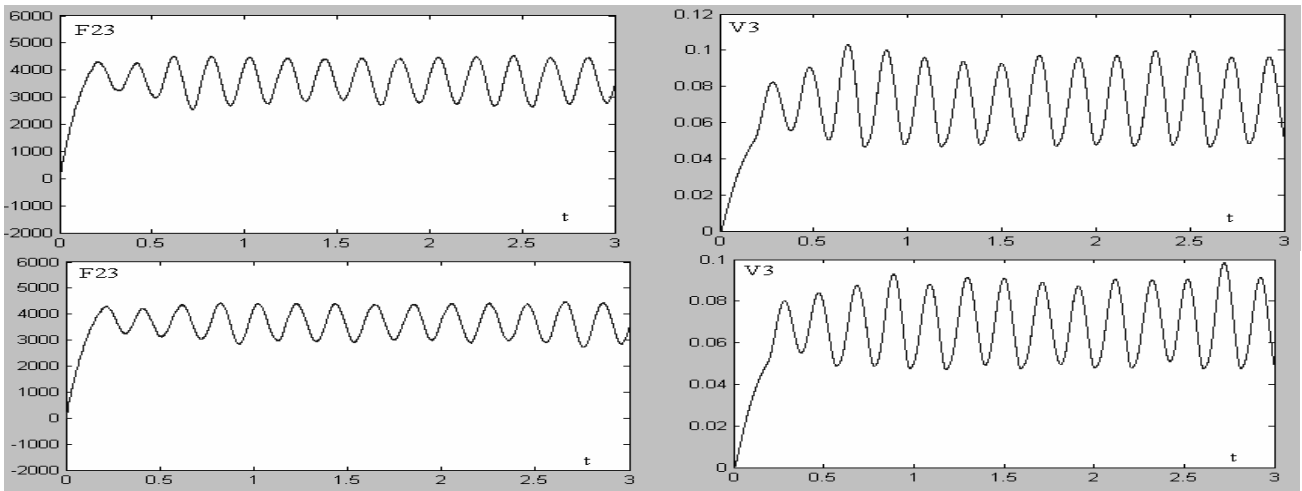


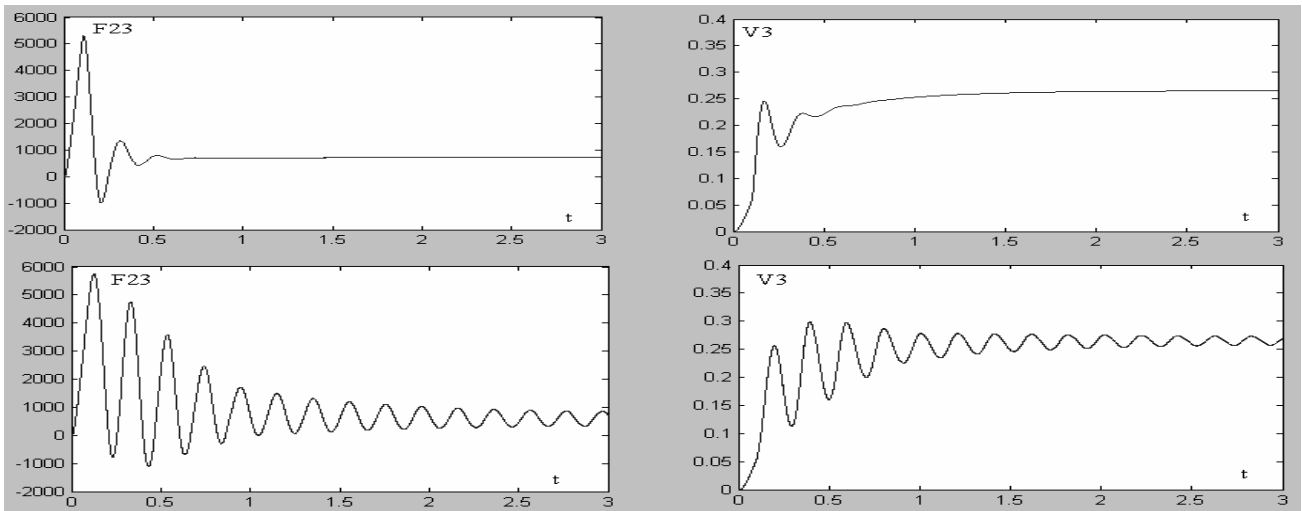
Рис.1 Зависимость упругой силы и скорости 3-ей массы от времени для ДПТ



a)



б)



в)

Рис. 2 Зависимость упругой силы и скорости 3-ей массы от времени для АД – (а), для ВИД – (б), для ВД – (в)