

Брыксин В.А. (УкрДАЗТ)

ОПТИМАЛЬНА ФІЛЬТРАЦІЯ СИГНАЛІВ В АДАПТИВНИХ ДИСКРЕТНИХ СИСТЕМАХ ВИМІРУ Й КЕРУВАННЯ ОБ'ЄКТАМИ РЕЙКОВОГО ТРАНСПОРТУ

Важливим напрямком забезпечення ефективної експлуатації засобів рейкового транспорту залізниць є розробка й впровадження перспективних інформаційних технологій, критеріїв оцінювання й методів забезпечення якості, надійності, відмовостікості, живучості, завадостікості, впевненості в правильності прийняття керуючих впливів у реальному часі, а також принципи оптимізації та моделі й методи прийняття рішень за розумів невизначеності при створенні автоматизованих систем рейкового транспорту. Проблема створення перспективних систем керування рейковими рухомими одиницями (РО) відповідає Концепції державної програми реформування залізничного транспорту, основним директивним документам Укрзалізниці. Поставлена проблема потребує удосконалення інформаційних технологій і автоматизованих систем управління об'єктами рейкового транспорту (СУРТ) - РО, які сприяють автоматизованому веденню графіка рухові. Основним параметром, що істотно впливає на графік рухові, є швидкість РО. СУРТ повинні мати багаторівневу архітектуру, у якій інтегруються підсистеми моделювання процесів, диспетчерського формування потрібної швидкості, контури безпосереднього керування швидкістю РО. До теперішнього часу зазначені підсистеми розробляються як автономні. У перспективі, коли необхідно істотне підвищення швидкості РО, потребується раціональна взаємодія різних видів транспорту, доцільно урахувати нечіткі ситуації перевезень, зовнішні збурювання, які впливають на підсистеми керування РО. Актуальним є створення високоефективних систем керування РО на основі нових інформаційних технологій і методів адаптації шляхом визначення необхідної швидкості РО на різних ділянках маршрутів перевезень і її підтримання, для автоматизації процесу ведення графіків рухові в складних умовах (нечіткі ситуації, випадкові збурювання й перешкоди, які істотно впливають на сигнали контурів керування параметрами рухові РО й ін.). Це дозволить організувати оптимальний розподіл і ефективне використання РО й, як наслідок, скоротити експлуатаційні витрати. Тому підвищення ефективності автоматизованого керування засобами рейкового транспорту дозволяє кваліфікувати таку роботу як актуальну

У доповіді запропонована нова інформаційна технологія адаптивної фільтрації сигналів і метод оптимізації й адаптації параметрів адаптивного фільтра

для адаптації параметрів настроювання регуляторів у контурі керування рухомими високошвидкісними об'єктами рейкового транспорту. Структурна схема цифро-аналогової імітаційної моделі адаптивного фільтра, що реалізує запропонований метод оптимізації й настроювання, має значне скорочення елементів схеми й обчислень у порівнянні з відомими оптимальними фільтрами Вінера й Калмана. Дана технологія забезпечує облік миттєвих поточних змін корисних сигналів і шумів у контурі керування й не вимагає для розрахунку оптимальної постійної часу фільтра накопичувати проміжну інформацію. Поточні зміни оптимальної постійної часу фільтра використовуються для адаптації параметрів настроювання регуляторів у контурі керування, забезпечуючи високу якість керування й швидкодії системи.

Сытник В. Б. (УкрГАЗТ)

АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ВЫСОКОГО ПОРЯДКА С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРИТЕРИЕВ МАКСИМАЛЬНОЙ И ГАРАНТИРОВАННОЙ СТЕПЕНИ УСТОЙЧИВОСТИ

Существенным недостатком известных дискретных регуляторов является независимость параметров настройки K_n и T_u , а, следовательно, и управляющих импульсов и пауз между ними от характеристик объекта управления и от текущего оптимального соотношения сигнал/шум. Устранить эти недостатки можно путем введения в структуру дискретного (импульсного) регулятора устройства, осуществляющего оптимизацию его параметров настройки, что достаточно просто реализовать в микропроцессорном контроллере.

В адаптивных системах должна быть организована автоматическая перестройка динамических свойств устройств управления при изменении свойств случайных полезных внешних сигналов, случайных помех, случайных параметрических и структурных изменений. В адаптивных системах должна использоваться текущая информация о свойствах внешних сигналов, проводится анализ этих свойств для обеспечения правильного функционирования в зависимости от результатов этого анализа.

Если динамические свойства системы будут стремиться к оптимальным значениям для всего диапазона возможных изменений, то это обеспечит максимальную эффективность функционирования.

В процессе адаптации должна происходить перестройка параметров настройки фильтров и

регуляторов в широком диапазоне их изменения.

ставится задача снижения числа требуемых включений ИМ за время регулирования.

В работе [1] для снижения числа требуемых срабатываний ИМ за время регулирования обосновано использование переменного периода $T_{кв}$, величина которого является функцией ошибки регулирования САУ. Использование переменного периода $T_{кв}$ в таких системах основано на достаточно простой идее: если ошибка регулирования системы $\varepsilon(t)$ велика и скорость

*

ее изменения $\dot{\varepsilon}(t)$ мала, то с целью повышения быстродействия ее свойства следует приблизить к свойствам непрерывной системы, уменьшая период $T_{кв}$, а при подходе к положению равновесия для увеличения демпфирования, период $T_{кв}$ следует увеличить.

Такой зависимости соответствует переменная частота квантования:

$$\omega_{кв} = \frac{2\pi}{T_{кв}} = \frac{2\pi}{C} (A + B |\varepsilon(t)|) \quad (1)$$

которая приближает свойства дискретных систем к свойствам линейных САУ с амплитудно-импульсной модуляцией.

Так как коэффициент заполнения импульсов (5.24), характеризующий изменение средней составляющей выходных импульсов и требуемый закон управления не зависит от зоны нечувствительности Δ , а зона нечувствительности Δ определяет только частоту управляющих импульсов

$$\omega_{кв} = \frac{1}{t_g + t_0} \quad (2)$$

то это позволяет при выборе нечетких отношений

*

между $\varepsilon + \dot{\varepsilon}$ и Δ можно реализовать подход обоснованный выше, т.е. снизить число срабатываний ИМ за время регулирования, повысить показатели надежности системы и точность управления. Для этого предлагается использовать продукционную систему нечеткого вывода [2-6] для настройки параметра настройки “ЗОНА НЕЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ” Δ на примере импульсного нечеткого регулятора управления процессом тяги – торможения локомотивов.

Полученно новое решение актуальной научно-практической проблемы усовершенствования систем управления электроприводом, при наличии нестационарных характеристик объекта на фоне помех переменной интенсивности, которое обеспечивает улучшение качественных характеристик систем

автоматического регулирования и управления электроприводом подвижного состава, связанное с технологической необходимостью адаптации, с обеспечением безопасности и здоровьем обслуживающего персонала, высоким быстродействием оборудования и замедленной реакцией операторов, обусловленной ограниченными физическими возможностями человека.

Литература

1. *Кунцевич В.М.* Импульсные самонастраивающиеся и экстремальные системы автоматического управления.-Киев:Техніка, -1966.-282с.
2. *Сытник В.Б., Сытник Б.Т.* Оптимизация параметров управляющих импульсных последовательностей в нечеткой среде // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті.. –2002. -№ 4-5. -С. 42 – 47.
3. *Сытник В.Б., Яцько С.И.* Адаптивный подход к созданию перспективных бортовых систем управления локомотивов.. Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, № 5, 2003, с.16-17.
4. *Сытник Б.Т., Сытник В.Б.* Синтез адаптивных дискретных регуляторов с заданными динамическими характеристиками. Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, № 5, 2005, с. 23 – 26.
5. *Сытник Б.Т., Сытник В.Б., Брыксин В.А., Михайленко В.С.* Адаптивное управление в дискретных системах высокого порядка с запаздыванием//Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. Часть 1. Оптимизация на основе критерия гарантированной степени устойчивости Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2011. – №2. – С.3-8
6. *Сытник Б.Т., Сытник В.Б., Брыксин В.А., Михайленко В.С.* Адаптивное управление в дискретных системах высокого порядка с запаздыванием. Часть 2. Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2011. – №3. – С.16-21. Моделирование цифровой системы третьего порядка с запаздыванием с использованием критерия гарантированной степени устойчивости

Каргин А.А. (ДонНУ)

КОНТЕКСТНО-СИТУАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ: НОВАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

В многомерных системах управления задача верхнего уровня – координации – решается в виде САУ с прямыми или обратными связями. Для обоих