

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ РИФОРМИНГА НА БАЗЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

А.М. Джамбеков, аспирант

Научный руководитель – И.А. Щербатов И.А., к.т.н., доцент

Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань

E-mail: azamat-121@mail.ru

В настоящее время, при функционировании традиционных локальных систем регулирования, не учитывается тот фактор, который обусловлен существованием определенного набора знаний и выработанных правил экспертов-наладчиков. Опытные данные специалистов достаточно перспективны при их использовании с целью создания на базе традиционных систем регулирования более гибкой экспертной системы управления технологическим процессом.

Появление и развитие теории нечетких множеств (ТНМ) позволило использовать качественную информацию, полученную от экспертов-наладчиков производственных объектов, в качестве базы знаний для синтезируемой нечеткой системы регулирования. Согласно общему подходу ТНМ, технологические координаты изучаемого объекта (температура, концентрация, скорость движения среды и т.д.) рассматриваются как лингвистические переменные, значения которых определяются терминами типа: «высокий», быстро и т.п., каждый из которых описывается определённым нечетким множеством [1].

Прежде всего, используя специализированную литературу, обозначим математическое определение нечеткого множества.

Нечеткое множество A определяется как множество упорядоченных пар или кортежей вида: $\langle x, \mu_A(x) \rangle$, где x является элементом некоторого универсального множества или универсума X , а $\mu_A(x)$ - функция принадлежности, которая ставит в соответствие каждому из элементов $x \in X$ некоторое действительное число из интервала $[0,1]$, т.е. данная функция определяется в форме отображения:

$$\mu_A : X \rightarrow [0,1]. \quad (1)$$

Такое определение нечеткого множества не накладывает никаких ограничений на выбор конкретной функции принадлежности для его представления. Однако на практике удобно использовать те из них, которые допускают аналитическое представление в виде некоторой простой математической функции. Целью работы является проведение сравнительного анализа качества переходных процессов в системах нечеткого управления процессом стабилизации катализатора риформинга при различных формах кривых функции принадлежности. Рассмотрим два вида функций: кусочно-линейную (trimf) и S-образную, или кривую Гаусса (gaussmf).

Предварительно, в работе [2] была рассчитана система нечеткого управления процессом стабилизации катализатора риформинга при S-образных функциях принадлежности.

Графики функций принадлежности входных и выходных параметров нечеткого ПИ-регулятора для кусочно-линейной и Гауссовой функции будут следующими (рис.1):

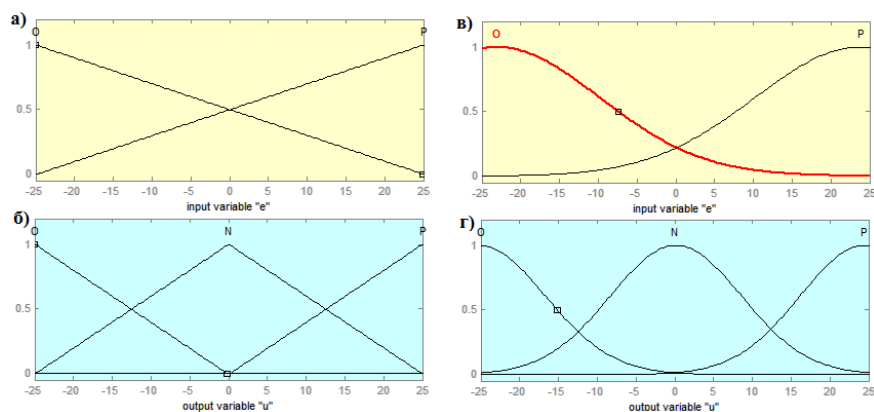


Рис. 1. Графики функций принадлежности: а, б- для кусочно-линейной; в,г - для Гауссовой
База правил для нечеткого ПИ-регулятора следующая:

Таблица 1. База правил

Выходное значение		Ошибка	
		P	O
Производная ошибки	P	P	N
	O	N	O

Имея определенные функции принадлежности и базу правил для синтеза нечеткого ПИ-регулятора, построим нечеткую систему управления процессом каталитического риформинга для кусочно-линейной и Гауссовой функции и получим следующие переходные процессы:

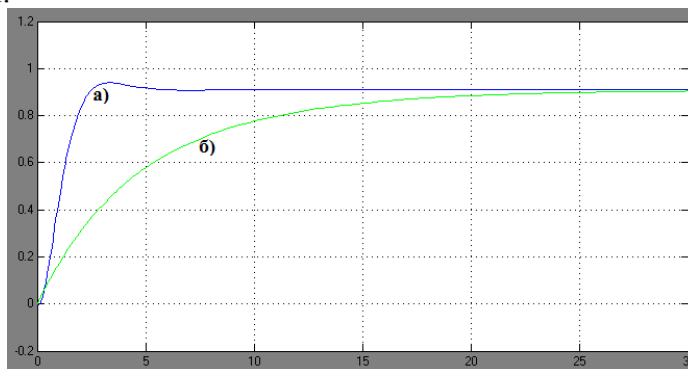


Рис. 2. Переходные процессы для различных функций принадлежности: а-для кусочно-линейной, б-для Гауссовой

Анализируя рис. 2, видно, что при Гауссовой функции принадлежности отсутствует перерегулирование и процесс протекает с большей скоростью возрастания выходной величины, которая в нашем случае является расходом стабильного катализатора риформинга. Однако, при кусочно-линейной функции, время регулирования переходного процесса значительно меньше, чем при Гауссовой.

Список литературы:

1. Щербатов И.А., Проталинский О.М. Система поддержки принятия решений для операторов слабоформализуемых ТП // Автоматизация в промышленности. 2009. № 7. С. 41.
2. Леоненков А. Ю. Нечеткое моделирование в среде Matlab и fuzzyTech. Спб.: БХВ, 2005. 736 с.
3. Кондрашева Н.К., Кондрашев Д.О., Абдульминев К.Д. Технологические расчеты и теория каталитического риформинга бензина: учебное пособие. Уфа: ООО "Монография", 2008. 160 с.