

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ НЕЧЁТКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ

Рамозанов Р.Г.

*Рамозанов Руслан Галильевич - студент магистратуры,
кафедра автоматики и управления,
Институт информационных технологий и коммуникаций
Астраханский государственный технологический университет, г. Астрахань*

Аннотация: нечёткое регулирование – логическая система, основанная на нечёткой логике, которая более «близка по духу» к человеческому мышлению и естественным языкам, чем традиционные четкие системы. Переменные нечеткой логики принимают любые значения в интервале $[0,1]$ (правда-ложь, да-нет). Данный раздел современной математики позволяет перевести и формализовать в цифровой вид интуитивные знания и опыт. Нечеткое регулирование анализирует аналоговые данные в терминах логических переменных с помощью лингвистических правил. Эти правила базируются на опыте и знаниях инженера-конструктора или оператора установки.

Ключевые слова: нечёткая логика, регулирование, автоматизация, печь.

Несмотря на то, что нейронные сети и другие, в том числе и традиционные, методы регулирования широко распространены при автоматизации технологических процессов, нечеткое регулирование также широко используется. Главное преимущество нечеткого регулирования заключается в том, что мы можем описывать нечеткие понятия и знания, оперируя ими, и получать нечеткие выводы.

Нечеткое регулирование является нелинейным, потому что не имеет простого уравнения, как, к примеру, ПИД-управление, и применяется там, где применение классических регуляторов не является возможным, к примеру, при управлении слабо формализуемыми процессами [1, 231]. Нечеткое регулирование нашло своё место в потребительских продуктах: фото-, видеокамерах (Samsung, Nikon, Leica), стиральных и посудомоечных машинах (Lg, Samsung, Hitachi), автоматических коробках передач в автомобилях и т.д.

Контроллеры и регуляторы, основанные на нечетком регулировании, выпускаются германской фирмой SchneiderModicon, японской фирмой Yamatake-Honeywell и др., используются на промышленных предприятиях — везде, где трудно формально описать производственные процессы [2, 150].

Перед проектированием системы необходимо определить базу нечетких правил. Далее приведены переменные, учтенные при составлении базы нечетких правил.

- 1) лингвистические переменные температуры печи: небольшая, средняя, большая;
- 2) лингвистические переменные давления в рабочем пространстве печи: малое, среднее, большое;
- 3) лингвистические переменные расхода топлива: очень малый, малый, средний, большой, очень большой.

Далее приведены нечеткие правила:

Правило 1: ЕСЛИ температура = небольшая И давление = малое, ТОГДА расход топлива = очень большой;

Правило 2: ЕСЛИ температура = небольшая И давление = среднее, ТОГДА расход топлива = большой;

Правило 3: ЕСЛИ температура = средняя И давление = небольшое, ТОГДА расход топлива = большой;

Правило 4: ЕСЛИ температура = средняя И давление = среднее, ТОГДА расход топлива = средний;

Правило 5: ЕСЛИ температура = средняя И давление = большое, расход топлива = малый;

Правило 6: ЕСЛИ температура = большое И давление = средняя, ТОГДА расход топлива = малый;

Правило 7: ЕСЛИ температура = большая И давление = малое, ТОГДА расход топлива = очень малый.

Далее следует выбрать форму нечетких множеств и определить диапазон допустимых значений. К примеру, допустимые значения для переменной «Температура» находятся в диапазоне $[0, 120]$ градусов. Для обеих входных лингвистических переменных была выбрана трапециевидная форма нечетких множеств. При проектировании был использован пакет расширения Fuzzy Logic Toolbox для ПО MATLAB. Ниже приведены графики функции принадлежности для входных и выходной лингвистических переменных.

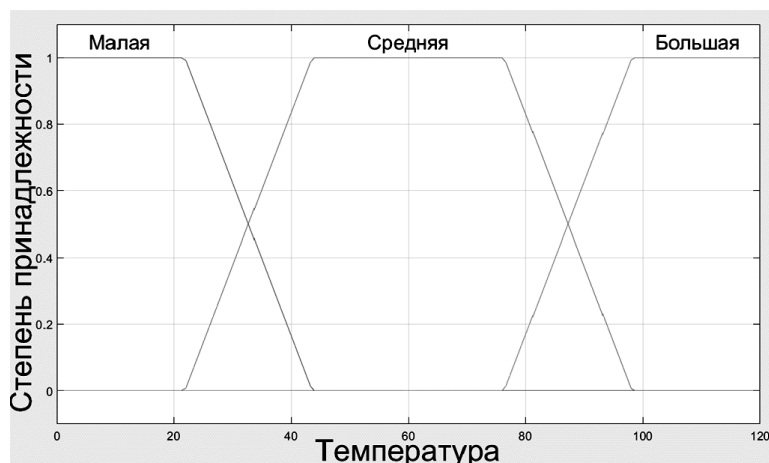


Рис. 1. Функции принадлежности лингвистической переменной «Температура»

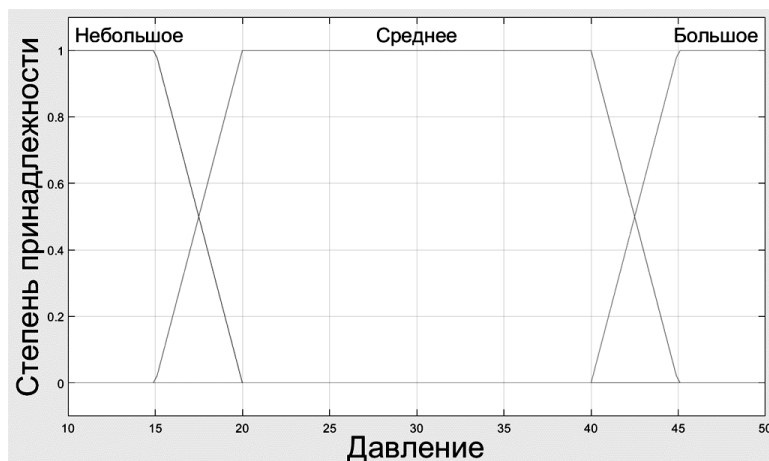


Рис. 2. Функции принадлежности лингвистической переменной «Давление»

В инженерных системах нечёткая логика обеспечивает удобный интерфейс для разработки, помогая инженерам сфокусироваться на функциональных задачах, а не на математике.

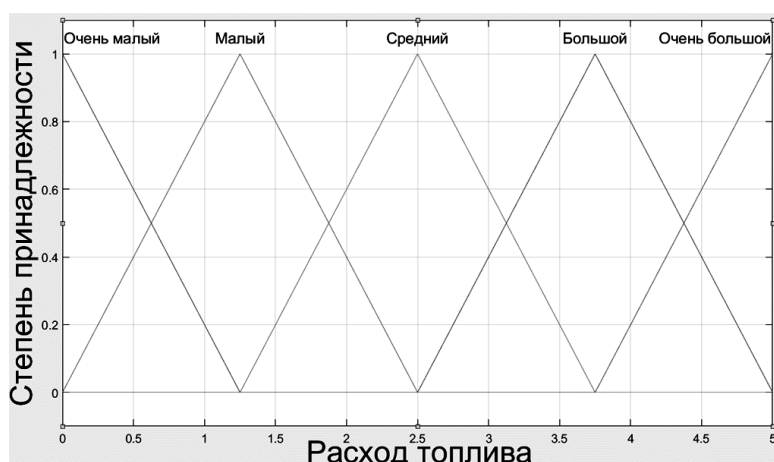


Рис. 3. Функции принадлежности лингвистической переменной «Расход топлива»

Нечёткие системы регулирования имеют хорошие перспективы в потребительских, промышленных и коммерческих системах. Термин «нечёткий» обозначает возможность работы с неточными или неопределёнными входными параметрами. Вместо использования сложных математических уравнений нечёткая логика использует лингвистические определения (термы) для связи между входными и выходными параметрами.

Список литературы

1. *Алтунин А.Е., Семухин М.В.* Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях: Монография. Т.: Издательство Тюменского государственного университета, 2000. 352 с.
2. *Круглов В.В., Дли М.И.* Интеллектуальные информационные системы: компьютерная поддержка систем нечеткой логики и нечеткого вывода. М.: Издательство Физико-математической литературы, 2002. 252 с.
3. *Леоненков А.* Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTech. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 736 с.: ил.