

Разработанная методика была апробирована в учебном процессе на кафедре сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин УГЛТУ при выполнении курсовых и дипломных работ.

Библиографический список

1. Рукавишников В.А. Проблемы геометромодельной подготовки инженера в техническом вузе: время реформ // Сборник материалов 1-й Международной научной конференции «Проблемы геометрического моделирования в автоматизированном проектировании и производстве». МГИУ, М., 2008. С. 316-319.
2. Черемных Н.Н., Арефьева О.Ю., Загребина Т.В. О базисном положении геометромодельной подготовки инженера-лесотехника // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 8 – С.71-72
3. Черемных Н.Н., Загребина Т.В., Арефьева О.Ю., Тимофеева Л.Г., Рогожникова И.Т. Междисциплинарный подход к практико - ориентированному образованию в геометро-графических дисциплинах студента-лесотехника // Сб. материалов 1-й Междунар. научн. конф. «Проблемы геометрического моделирования в автоматизированном проектировании и производстве». МГИУ, М., 2008. С. 294-296.

УДК 620.178.3

Студ. Е.В. Побединский
Рук. В.В. Илюшин
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СВОЙСТВ МЕДНЫХ СПЛАВОВ

В области изучения свойств различных сплавов, как правило, основными методами являются экспериментальные исследования. Вместе с тем в науке металловедения накоплен огромный потенциал знаний, который на базе современных информационных технологий может и должен дать развитие новым методам научных исследований. Опыт последних лет показал, что интенсивное развитие элементной базы компьютерной, микропроцессорной техники, практических приложений математики в различных областях, новых методов моделирования позволяют решать ранее недоступные для практической реализации вопросы прогнозирования свойств металлических сплавов. В этом смысле можно привести уже достаточно развитое в мировой практике направление приложений теории нечетких множеств (ТНМ) – нечеткое моделирование, которые позволяют более эффективно

решать задачи в условиях неопределенности, недостаточности или даже отсутствия информации в любых сферах деятельности человека [1]. Методы, основанные на теории нечетких множеств, по сути, являются обобщением математической логики, теории множеств, а также теории вероятности, которую во многих случаях можно рассматривать как частный случай теории нечетких множеств.

Практические приложения алгоритмов нечеткого вывода уже доказали свою эффективность широчайшим спектром их применения, однако в области металловедения, где они с успехом могут проявляться, ТНМ не используется. Основной причиной такого положения можно считать недостаточность исследовательских работ в этой предметной области.

В настоящей работе рассмотрен подход к моделированию свойств медных сплавов в зависимости от процентного содержания компонентов, построенный на использовании нечеткого вывода.

Все операции в теории нечетких множеств основаны на использовании ключевого понятия – функции принадлежности. Здесь можно выделить два этапа. На первом этапе определяется носитель нечеткого множества или область определения. Этот этап не вызывает затруднений и его результаты можно считать объективно достоверными [2].

На втором этапе определяется форма функции принадлежности. Принятие такой функции, как правило, носит субъективный, творческий характер и в большей степени зависит от физического смысла решаемой задачи. Существуют различные методики выявления вида функции принадлежности из многообразия возможных вариантов (рис. 1). Почти все они основаны на экспертной оценке, иногда представляющие довольно сложные процедуры. В данном случае эта проблема также решалась экспертным путем, с учетом физического содержания задачи нечеткого моделирования. Так, схема получения сплава с заданными антифрикционными свойствами приведена на рис. 2. Выходным параметром является диапазон изменения коэффициента трения k . В качестве входных параметров могут быть приняты диапазоны процентного содержания меди в исходном сплаве бронзы и содержание бронзы в результирующем антифрикционном сплаве.

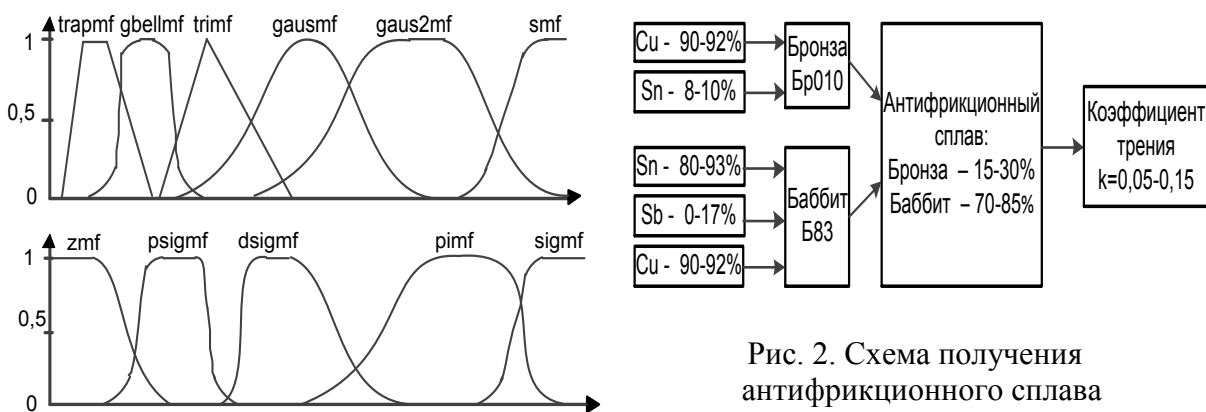


Рис. 1. Функции принадлежности нечетких множеств [3]

Рис. 2. Схема получения антифрикционного сплава с заданными свойствами

Для указанных величин предложены лингвистические переменные «Содержание меди» и «Содержание бронзы» в виде треугольных нечетких чисел и трапецидальных интервалов (рис. 3,а и 3,б), а на рисунке 3,в приведена нечеткая функция лингвистической переменной «Коэффициент трения». В качестве обозначений лингвистических переменных приняты следующие значения: Мин - минимальный; Ср - средний; Б - большой; ОБ - очень большой; Мах - максимальный. Таким образом, в терминах теории нечетких множеств лингвистические переменные определены терм-множествами со следующие значениями:

- «Содержание меди, M » {Мин, Ср, Б, ОБ, Мах};
- «Содержание бронзы, B » {Мин, Ср, Б, ОБ, Мах};
- «Коэффициент трения, k » {Мин, Ср, Б, ОБ, Мах }.

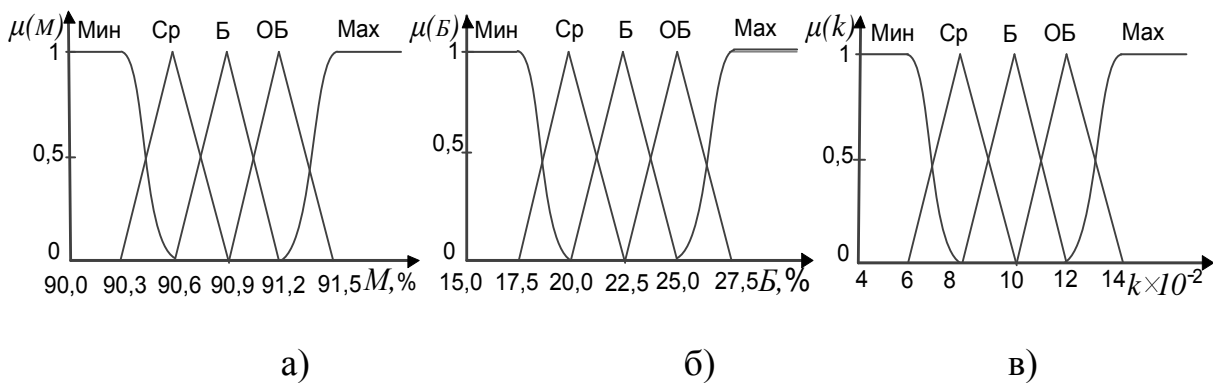


Рис. 3. Нечеткие функции принадлежности лингвистических переменных для моделирования свойств сплавов: а - «Содержание меди, M »; б - «Содержание бронзы, B »; в - «Коэффициент трения, K »

Триангулярная функция (trimf (см. рис. 1) в обозначении приложения MatLab [3]) в общем виде описывается выражением:

$$f(x, a, b, c) = \begin{cases} 0, & a \leq x \leq b \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c \\ 0, & c \leq x \end{cases} \quad (1)$$

Функция z-образная, zmf, описывающая нечеткий интервал слева, имеет вид:

$$f(x; a, b) = \begin{cases} 1, & x \leq a \\ 1 - 2\left(\frac{x-a}{b-a}\right)^2, & a \leq x \leq \frac{a+b}{2} \\ 2\left(\frac{c-x}{c-b}\right)^2, & \frac{a+b}{2} \leq x \leq b \\ 0, & x \geq b \end{cases} \quad (2)$$

На границе нечеткого интервала справа принята s-образная функция smf следующего вида:

$$f(x; a, b) = \left. \begin{cases} 0, & x \leq a \\ 2\left(\frac{x-a}{b-a}\right)^2, & a \leq x \leq \frac{a+b}{2} \\ 1-2\left(\frac{c-x}{c-b}\right)^2, & \frac{a+b}{2} \leq x \leq b \\ 1, & x \geq b \end{cases} \right\} \quad (3)$$

Будем полагать, что терм-множества значений лингвистических переменных представлены (рис. 3) треугольными нечеткими числами по формуле (1), а на границах области определения нечеткими интервалами, заданными выражениями (2) и (3).

Таким образом, предложенные нечеткие функции принадлежности могут использоваться для моделирования свойств антифрикционных сплавов.

Библиографический список

1. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. – М.: БИНОМ, 2009. – 798 с.
2. Птускин А.С. Нечеткие модели и методы в менеджменте: Учебное пособие. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 216 с.
3. www.mathworks.com / MATLAB® & Simulink® Release Notes for R2008a [Электронный ресурс].

УДК 630

Студ. Е.В. Побединский
Рук. А.П. Панычев
УГЛТУ, Екатеринбург

ФОРМИРОВАНИЕ ЗАТРАТ НА РАЗРАБОТКУ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

В настоящее время процесс совершенствования лесозаготовительной техники неизбежно связан с использованием информационных технологий, программного обеспечения практически на всех стадиях создания нового или совершенствования существующего оборудования.

Стремление обеспечить улучшение технических характеристик машин и оборудования, повышение их технического уровня в целом является первоначальной целью разработчиков. Однако на заключительном этапе главенствующую роль в оценке эффективности предложенных мероприятий или новых образцов играют экономические критерии [1, 2].