

О системе оценки качества процессов жизненного цикла продукции мукомольного производства

Предложена система оценки качества функционирования процессов жизненного цикла продукции мукомольного предприятия с применением математического аппарата теории нечетких множеств. Предлагаемая методология позволяет объективно оценивать качество функционирования основных технологических процессов, сократив время принятия как оперативных, так и стратегических решений по их совершенствованию и управлению

В

Г.В. Панкина

ректор ФГАОУ ДПО «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)»,
pankinagv@mail.ru,
Москва,
д-р техн. наук, профессор

Ю.М. Сапего

заместитель директора по учебно-методической работе Воронежского филиала ФГАОУ ДПО АСМС,
г. Воронеж

А.И. Соляник

директор Воронежского филиала ФГАОУ ДПО АСМС,
г. Воронеж,
д-р техн. наук, профессор

соответствии с международными стандартами ИСО серии 9000 обязательным условием поддержания системы менеджмента качества (СМК) в рабочем состоянии является своевременная и точная оценка качества функционирования процессов жизненного цикла продукции (ЖЦП).

Получение такого рода оценок для предприятия любой сферы деятельности является сложной организационно-технической задачей, требующей формирования и анализа достаточно большого массива частных показателей качества на всех уровнях процесса производства. Существующие подходы к ее решению ориентированы на аддитивное свертывание частных показателей и лежат в основе аддитивных моделей, где степень весомости этих показателей, как правило, определяется в условиях информационной неопределенности и субъективизма экспертов. В реальных условиях производства такой подход зачастую приводит к существенному искажению комплексной оценки качества функционирования процессов ЖЦП и как следствие к принятию неадекватных управленческих решений.

Данные обстоятельства придают задаче получения достоверной оценки, адекватно отражающей качество функционирования процессов ЖЦП в сложных биотехнологических системах, особую практическую значимость. Эта задача относится к классу слабо формализованных, с расплывчатыми ограничениями, неполными и нечеткими данными, для решения которой широко используется аппарат нечеткой логики.

Для сложной биотехнологической системы комплексный показатель качества ее функционирования (Q)

включает в себя n частных показателей качества P_1, P_2, \dots, P_n , изменение которых свидетельствует об изменении состояния процессов ЖЦП. Как правило, система функционирует при различных режимах, характеризующихся определенным диапазоном изменения частных показателей качества Δp_i , $i = 1, n$. Выход за пределы этих диапазонов означает появление внештатной ситуации, связанной с нарушениями технологического регламента, требующей оперативных управленческих решений и совершенствования процессов ЖЦП. Во множестве регламентных состояний $Q \subset Q'$ можно выделить области $Z_1, Z_2, Z_3 \subset Q'$, характеризующие качество функционирования биотехнологической системы как низкое, среднее, высокое.

Для формализации такого представления используем понятие лингвистической переменной, состоящей из объектов: β, T, Z, G, M , где β — наименование лингвистической переменной;

T — множество ее значений (терм-множество);

Z — область ее определения;

G — процедура, позволяющая оперировать элементами терм-множества T . При традиционном подходе процедура G определяет новые значения лингвистической переменной, исходя из ее базового терм-множества T и логических операций;

M — семантическая процедура, с помощью которой каждое новое значение лингвистической переменной, образуемое процедурой G , можно превратить в нечеткую переменную путем формирования соответствующего нечеткого множества.

Степень принадлежности каждого элемента терм-множества T к лингви-

ключевые слова

нечеткое множество, лингвистическая переменная, терм-множество, функция принадлежности, фазификация, дефазификация, кластеризация, нечеткий логический вывод

Таблица
Основные показатели качества процесса производства муки

Наименование показателя (условное обозначение)	Единица измерения	Допустимое значение
Массовая доля влаги (Vlaga)	%	не более 15
Белизна (Belizna)	усл. ед.	не менее 54
Число падений (ChP)	с	не менее 185
Массовая доля сырой клейковины (Kleikovina)	%	не менее 28

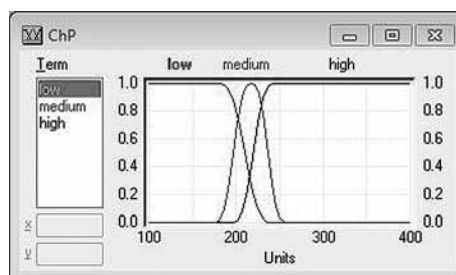
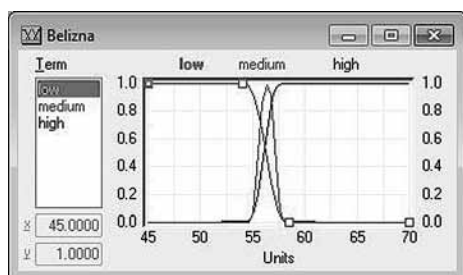
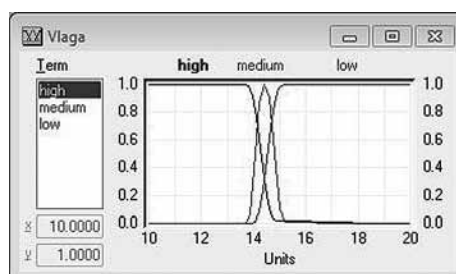
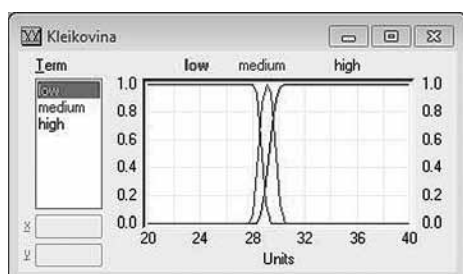


Рис. 1. Функции принадлежности показателей качества процесса



стической переменной β определяется функцией принадлежности.

Для мукомольного предприятия как сложной биотехнологической системы технологический процесс производства муки является основным процессом жизненного цикла продукции, определяющим конкурентоспособность и основные показатели производственной деятельности предприятия в целом. В связи с этим создание нечеткой системы оценки качества функционирования данного процесса представляет для мукомольного производства практический интерес, так как позволяет на основании полученных результатов принимать адекватные решения по его управлению и совершенствованию.

Рассмотрим формирование нечеткой системы оценки качества функционирования технологического процесса производства муки, основные

показатели качества которого приведены в таблице.

В качестве термов лингвистической переменной «качество технологического процесса» принято множество $T = \{\text{низкое, среднее, высокое}\}$ с функциями принадлежности S-образного вида как для входных, так и выходной переменных. Вид функций принадлежности процесса «Производство муки» для четырех показателей качества приведен на рис. 1, для комплексного показателя качества — на рис. 2.

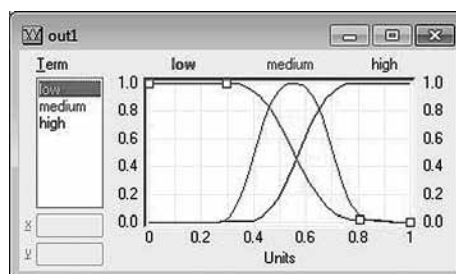


Рис. 2. Функция принадлежности комплексного показателя качества процесса