

**Адаптивное управление
многозональными технологическими объектами
на основе нечетких оценок**

Е.В. Вставская

**Южно-Уральский государственный университет, Челябинск,
elena_vstavskaya@mail.ru**

Рассмотрены вопросы управления многозональными технологическими объектами, касающиеся определения требуемого набора входных переменных с целью обеспечения необходимых значений выходных переменных во всех контрольных зонах. Такие вопросы управления используются при построении систем освещения или нагрева, имеющих несколько управляемых объектов и требуемые для поддержания значения выходных величин.

Существует класс технологических объектов, для которых требуется путем регулирования набора входных величин изменять выходные значения с целью поддержания требуемого качества регулирования. Примером таких технологических объектов может служить многоканальный разогрев заготовок для производства полиэтилентерефталатной (ПЭТ) тары [1]. Другим примером является система освещения, представляющая собой набор источников света, регулируя мощность которых требуется обеспечить заданный уровень освещенности в контрольных зонах [2-4].

При этом каждая входная величина оказывает влияние на формирование нескольких или всех выходных значений. Особенностью многозонального технологического объекта является то, что каждая выходная переменная является не конкретным значением, а некоторым диапазоном допустимых значений. Объективный контроль выходных переменных представляет собой значительную техническую проблему, поскольку применимость контактных способов контроля в большинстве случаев затруднена, и требуемые выходные значения зависят от внешних факторов и не имеют определенных численных значений. Для оценки численных значений выходных переменных требуется

применение нечетких оценок качества регулирования в порядковых шкалах.

Кроме того, в системах указанного класса выход из строя одной из входных величин не должен приводить к значительному изменению требуемых значений выходных переменных.

Таким образом, схема адаптивной системы управления многозо-
нальным технологическим объектом имеет вид, представленный на
рис.1.

Для оценки требуемых значений выходных переменных каждой из них ставится в соответствии некоторая шкала нечетких оценок. Далее на основании полученных экспериментальных данных, представляющих собой набор выходных переменных и соответствующих им нечетких оценок необходимо провести идентификацию шкалы нечетких оценок для определения требуемых значений выходных переменных.

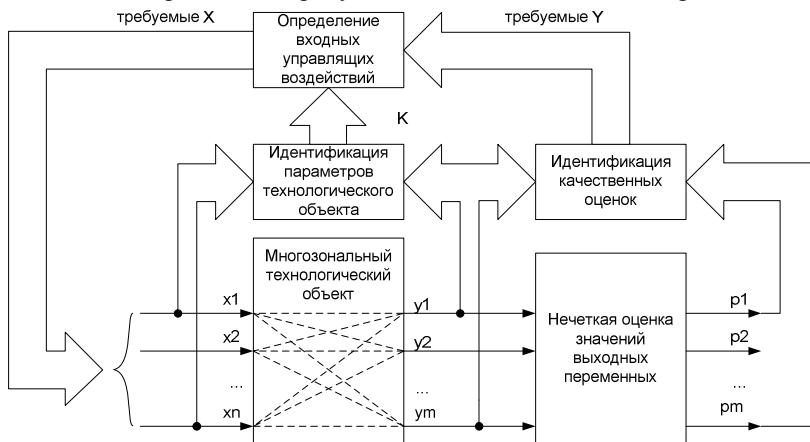


Рисунок 1

Для определения коэффициентов матрицы, определяющей взаимосвязь входных и выходных величин многозонального технологического объекта также необходимо получить экспериментальные данные, представляющие собой наборы входных величин и соответствующие им наборы выходных величин. Во многих случаях указанная зависимость может быть представлена в линейной форме. В этом случае каждую выходную величину можно представить взвешенной суммой входных величин

$$y_i = \sum_{j=1}^N k_{i,j} \cdot x_j + k_{i,n+1} \quad (1)$$

Матрица коэффициентов связи технологического объекта определяется путем идентификации его на основании полученных экспериментальных данных. Для этого составим целевую функцию по методу наименьших квадратов:

$$L = \sum_{i=1}^m \left(\left(\sum_{j=1}^n k_{i,j} \cdot x_j + k_{i,n+1} \right) - y_i \right)^2 \quad (2)$$

Оптимизируемыми величинами в (2) являются значения коэффициентов k_{ij} .

Значения входных величин определяются так, чтобы с наименьшей погрешностью поддерживать требуемые значения выходных величин. Для решения данной задачи составляем целевую функцию, аналогичную (2), только в качестве выходных величин y_i подставляются требуемые значения. Оптимизируемыми величинами при этом является набор входных переменных x_j .

Управление в системе, представленной на рис.1, является адаптивным. В случае выхода из строя одной из набора управляемых величин, система имеет возможность адаптироваться к создавшейся ситуации и перераспределить входные воздействия так, чтобы это наименьшим образом изменило требуемые значения выходных величин.

Слабо выраженные динамические свойства в системах такого класса позволяют решать задачу адаптивного управления путем перераспределения входных воздействий. При этом требуемые значения выходных величин, а также матрица коэффициентов связи остаются неизменными.

Библиографический список

1. Вставская Е.В. Оптимальные режимы разогрева преформ // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2004. – Вып. 3, №9(38). С.29-30.
2. Вставская Е.В., Казаринов Л.С. Метод адаптивного управления освещением распределенных объектов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2012. – Вып. 16, №23 (282). – С. 70-75.
3. Вставская Е.В., Барбасова Т.А., Казаринов Л.С. Концепция повышения энергетической эффективности комплексов наружного освещения // Фундаментальные исследования, №12, 2011, – С. 553-558.
4. Вставская Е.В., Барбасова Т.А. Построение систем управления сложными комплексами наружного освещения // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Компьютерные

технологии, управление, радиоэлектроника». – 2011. – Вып. 14, №23 (240). – С. 98–102.

Рассмотрены вопросы управления многозональными технологическими объектами, касающиеся определения требуемого набора входных переменных с целью обеспечения необходимых значений выходных переменных во всех контрольных зонах. Такие вопросы управления используются при построении систем освещения или нагрева, имеющих несколько управляемых объектов и требуемые для поддержания значения выходных величин.

Ключевые слова: многозональный технологический объект, адаптивное управление, нечеткие оценки

Adaptive control of polyzonal technological objects on the basis of indistinct estimates

E.V. Vstavskaya

South Ural state university, Chelyabinsk, elena_vstavskaya@mail.ru

The questions of control of polyzonal technological objects are considered, these questions concern the definition of the demanded set of entrance variables for the purpose of ensuring necessary values of output variables in all inspection zones. Such questions of control are used at creation of systems of lighting or heating, having some operated objects and values of output sizes demanded for maintenance.

Keywords: polyzonal technological object, adaptive control, indistinct estimates

References

1. Vstavskaya E.V. [Optimum Modes of a Warming up of Preforms]. *Bulletin of the South Ural State University, Series "Computer technologies, Control, Radio Electronics"*, 2004, vol. 3, № 9 (38), pp. 29–30. (in Russ.)

2. Vstavskaya E.V., Kazarinov L.S. [Metod of Adaptive Control of Covering of the Distributed Objects]. *Bulletin of the South Ural State University*,. Series "Computer technologies, Control, Radio Electronics", 2012, vol. 16, № 23 (282), pp. 70–75. (in Russ.)

3. Vstavskaya E.V., Barbasova T.A., Kazarinov L.S. [Concept of Increase of Power Efficiency of Complexes of External Lighting]. *Basic researches*, 2011, №12, pp. 553–558. (in Russ.)

4. Vstavskaya E.V., Barbasova T.A. [Creation of Control Systems of Difficult Complexes of External Lighting]. *Bulletin of the South Ural State University*,. Series "Computer technologies, Control, Radio Electronics", 2011, vol. 14, № 23 (240), pp. 98–102. (in Russ.)