

характеристику вибіркової послідовності запропоновано ЕПС у вигляді (3). При дрейфі в часі ЕВ зменшується імовірність знаходження поточних значень ОР у своїх контрольних припусках. Це викликає зміну в часі значень ЕПС. Тоді для визначення моменту перенавчання СРН достатньо оцінити ступінь наближення значення поточної ЕПС до межі довірчого коридора. Вихід будь-якої ЕПС за межі свого коридора призводить до невідмінності в статистичному сенсі вибірових послідовностей, що робить необхідним перенавчання СРН.

SUMMARY

The application of extreme ordinal statistic with χ^2 distribution function as statistical characteristic of selection sequence for definition of a moment of re-learning of discernment system has been considered.

The algorithm of a prognostic examination for hypothesis of illegible situation of an image realisations based on functional statistical tests method has been offered.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гаскаров Д.В., Голикевич Г.А., Мозгалевский А.В. Прогнозирование технического состояния и надёжности радиоэлектронной аппаратуры. - М.: Советское радио, 1974. - 223с.
2. Красноясовський А.С., Черниця А.В. Оцінка функціональної ефективності системи розпізнавання, що навчається // Вісник Сумського державного університету. - 1998. - №8. - С.22-28.
3. Красноясовський А.С. Математична модель та алгоритми дискримінаційного аналізу //Современные технологии машиностроения: Тематический сборник научных статей/Отв. ред. Н.В.Захаров.-Вып.1. - Киев: ИСМО, 1997. - С.152-157.
4. Сергеев В.П., Проценко И.Г., Красноясовский А.С. Опыт проектирования информационного обеспечения обучающейся АСУТП // Электронная техника. Сер.9. Экономика и системы управления. - Вып.2. - 1987. - С.53-56.

Надійшла до редколегії 12 травня 1998 р.

УДК 62-52:621

СТРУКТУРНЫЙ СИНТЕЗ ПРОЦЕССА ХРАНЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ МЕТОДОМ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ЛАПЛАСА

Г.С.Володченко, проф.; А.И.Новгородцев, доц.;

В.А.Кравченко, ст.науч.сотр.; И.А.Мартыненко, ст.науч.сотр.

В задачах практики при проектировании систем стабилизации процессов хранения изделий возникает необходимость нахождения структуры процесса, определяющего взаимосвязь между входными воздействиями (влияние факторов окружающей среды) и выходными фазовыми координатами (изменение температуры и влажности хранимых изделий). При этом взаимосвязь между входными и выходными величинами осуществляется с помощью параметрической передаточной функции, описывающей структуру процесса хранения изделий.

В настоящей работе рассматривается решение задачи нахождения структуры процесса хранения изделий методом преобразований Лапласа в параметрическом пространстве.

Пусть процесс хранения изделий описывается системой нестационарных дифференциальных уравнений [1] вида

$$\ddot{Z}_1(t) + a_{21}(t)\dot{Z}_1(t) + a_{11}(t)Z_1(t) = b_{11}(t)v_1(t) + b_{21}(t)v_2(t),$$

$$\ddot{Z}_2(t) + a_{42}(t)\dot{Z}_2(t) + a_{32}(t)Z_2(t) = b_{12}(t)v_1(t) + b_{22}(t)v_2(t), \quad (1.1)$$

$$\ddot{Z}_3(t) + a_{63}(t)\dot{Z}_3(t) + a_{53}(t)Z_3(t) = b_{13}(t)v_1(t) + b_{23}(t)v_2(t).$$

Учитывая большую инерционность процесса хранения и наложив ограничение на скорость изменения коэффициентов $a_{ij}(t)$ и $b_{ij}(t)$ на интервале квазистационарности времени t , заключенном между двумя дискретными значениями в виде

$$\Delta a_{ij}(t), \Delta b_{ij}(t) \ll \Delta Z(t), \Delta v_j(t)$$

$$nT \leq t \leq (n+1)T,$$

получим

$$\begin{aligned} \ddot{Z}_1(t) + a_{21}\dot{Z}_1(t) + a_{11}Z_1(t) &= b_{11}v_1(t) + b_{21}v_2(t), \\ \ddot{Z}_2(t) + a_{42}\dot{Z}_2(t) + a_{32}Z_2(t) &= b_{12}v_1(t) + b_{22}v_2(t), \\ \ddot{Z}_3(t) + a_{63}\dot{Z}_3(t) + a_{53}Z_3(t) &= b_{13}v_1(t) + b_{23}v_2(t). \end{aligned} \quad (1.2)$$

Пользуясь методом преобразований Лапласа [4] и вводя в систему (1.2) оператор $p = d/dt$, запишем систему (1.2) в операторной форме:

$$\begin{aligned} p^2 Z_1(p) + a_{21}pZ_1(p) + a_{11}Z_1(p) &= b_{11}v_1(p) + b_{21}v_2(p), \\ p^2 Z_2(p) + a_{42}pZ_2(p) + a_{32}Z_2(p) &= b_{12}v_1(p) + b_{22}v_2(p), \\ p^2 Z_3(p) + a_{63}pZ_3(p) + a_{53}Z_3(p) &= b_{13}v_1(p) + b_{23}v_2(p). \end{aligned} \quad (1.3)$$

Решив систему уравнений (1.3) относительно $Z_1(p)$, $Z_2(p)$, $Z_3(p)$, получим

$$\begin{aligned} Z_1(p) &= \frac{b_{11}}{p^2 + a_{21}p + a_{11}} v_1(p) + \frac{b_{21}}{p^2 + a_{21}p + a_{11}} v_2(p), \\ Z_2(p) &= \frac{b_{12}}{p^2 + a_{42}p + a_{32}} v_1(p) + \frac{b_{22}}{p^2 + a_{42}p + a_{32}} v_2(p), \\ Z_3(p) &= \frac{b_{13}}{p^2 + a_{63}p + a_{53}} v_1(p) + \frac{b_{23}}{p^2 + a_{63}p + a_{53}} v_2(p) \end{aligned} \quad (1.4)$$

или в векторно-матричной форме:

$$\begin{bmatrix} Z_1(p) \\ Z_2(p) \\ Z_3(p) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{b_{11}}{p^2 + a_{21}p + a_{11}} & \frac{b_{21}}{p^2 + a_{21}p + a_{11}} \\ \frac{b_{12}}{p^2 + a_{42}p + a_{32}} & \frac{b_{22}}{p^2 + a_{42}p + a_{32}} \\ \frac{b_{13}}{p^2 + a_{63}p + a_{53}} & \frac{b_{23}}{p^2 + a_{63}p + a_{53}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1(p) \\ v_2(p) \end{bmatrix},$$

$$Z(p) = W(p)V(p), \quad (1.5)$$

где $W(p)$ - матричная передаточная функция [3];

$$W(p) = \begin{bmatrix} \frac{b_{11}}{p^2 + a_{21}p + a_{11}} & \frac{b_{21}}{p^2 + a_{21}p + a_{11}} \\ \frac{b_{12}}{p^2 + a_{42}p + a_{32}} & \frac{b_{22}}{p^2 + a_{42}p + a_{32}} \\ \frac{b_{13}}{p^2 + a_{63}p + a_{53}} & \frac{b_{23}}{p^2 + a_{63}p + a_{53}} \end{bmatrix}. \quad (1.6)$$

Вынося за скобку в знаменателях элементов матрицы (1.6) свободный член, получим

$$W(p) = \begin{bmatrix} \frac{b_{11}/a_{11}}{\frac{1}{a_{11}}p^2 + \frac{a_{21}}{a_{11}}p + 1} & \frac{b_{21}/a_{11}}{\frac{1}{a_{11}}p^2 + \frac{a_{21}}{a_{11}}p + 1} \\ \frac{b_{12}/a_{32}}{\frac{1}{a_{32}}p^2 + \frac{a_{42}}{a_{32}}p + 1} & \frac{b_{22}/a_{32}}{\frac{1}{a_{32}}p^2 + \frac{a_{42}}{a_{32}}p + 1} \\ \frac{b_{13}/a_{53}}{\frac{1}{a_{53}}p^2 + \frac{a_{63}}{a_{53}}p + 1} & \frac{b_{23}/a_{53}}{\frac{1}{a_{53}}p^2 + \frac{a_{63}}{a_{53}}p + 1} \end{bmatrix}. \quad (1.7)$$

Полученная система уравнений (1.4), (1.5) представляет собой математическую модель квазистационарного процесса хранения изделий, овощей и продуктов и описывает структуру процесса хранения в операторной форме (рис.1).

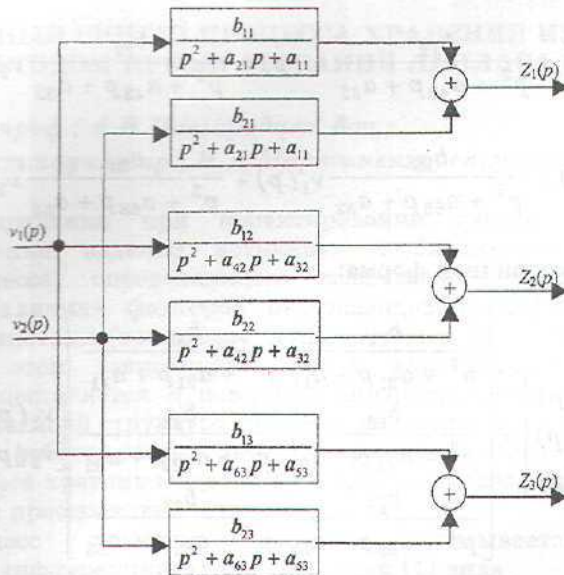


Рисунок 1

Снимая наложенные ограничения квазистационарности, элементы матричной передаточной функции станут функциями времени. Тогда, обозначив

$$\begin{aligned}
 b_{11}(t)/a_{11}(t) &= k_1(t), \quad b_{21}(t)/a_{11}(t) = k_2(t), \quad b_{12}(t)/a_{32}(t) = k_3(t), \\
 b_{22}(t)/a_{32}(t) &= k_4(t), \quad b_{13}(t)/a_{53}(t) = k_5(t), \quad b_{23}(t)/a_{53}(t) = k_6(t), \\
 \frac{1}{a_{11}(t)} &= T_1^2(t), \quad \frac{1}{a_{32}(t)} = T_2^2(t), \quad \frac{1}{a_{53}(t)} = T_3^2(t), \\
 \frac{a_{21}(t)}{a_{11}(t)} &= 2\xi T_1(t), \quad \frac{a_{42}(t)}{a_{32}(t)} = 2\xi T_2(t), \quad \frac{a_{63}(t)}{a_{53}(t)} = 2\xi T_3(t),
 \end{aligned}$$

получим матричную параметрическую передаточную функцию процесса хранения в канонической форме:

$$W(p, t) = \begin{bmatrix} \frac{k_1(t)}{T_1^2(t)p^2 + 2\xi T_1(t)p + 1} & \frac{k_2(t)}{T_1^2(t)p^2 + 2\xi T_1(t)p + 1} \\ \frac{k_3(t)}{T_2^2(t)p^2 + 2\xi T_2(t)p + 1} & \frac{k_4(t)}{T_2^2(t)p^2 + 2\xi T_2(t)p + 1} \\ \frac{k_5(t)}{T_3^2(t)p^2 + 2\xi T_3(t)p + 1} & \frac{k_6(t)}{T_3^2(t)p^2 + 2\xi T_3(t)p + 1} \end{bmatrix}, \quad (1.8)$$

которая определяет структуру и математическую модель нестационарного процесса хранения изделий в параметрическом и фазовом пространстве [2].

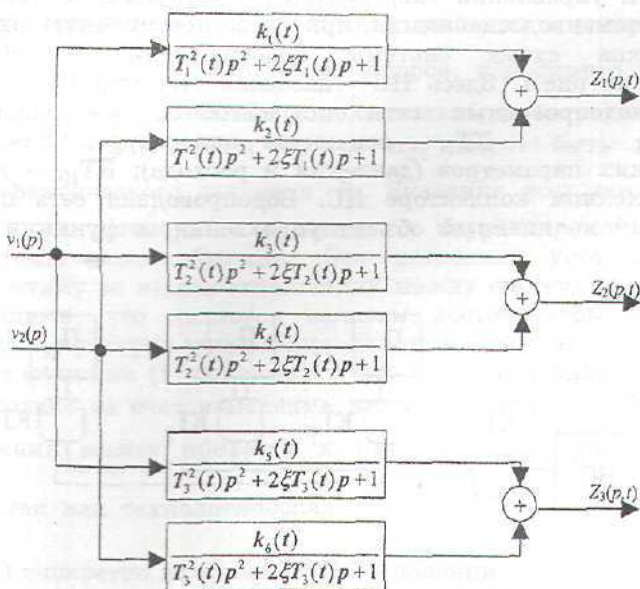


Рисунок 2

Анализ полученной структуры и её математической модели (рис.2) показывает, что структура содержит параметрические колебательные звенья, что подтверждает адекватность полученной математической модели процессу хранения изделий, овощей, продуктов, т.к. атмосферные факторы (давление, температура, влажность), оказывающие непосредственное влияние на процесс хранения, имеют колебательный характер.

SUMMARY

In present clause the questions of interrelation between entrance and target parameters of product storage process are considered. The decision for determining of structure storage process by a method of Lapias transformation in space is given.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кравченко В.А., Мартыненко И.А., Володченко Г.С., Новгородцев А.И. Математическое моделирование процессов хранения изделий, овощей и продуктов методами пространства состояний // Вестник СумГУ. - 1998. - №9. - С. 82-86.
2. Дерусо П., Рой Р., Клоузе Ч. Пространство состояний в теории управления. - М.: Наука, 1970. - 620 с.
3. Ту Ю. Современная теория управления. - М.: Машиностроение, 1971. - 471 с.
4. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике.-М.: Наука, 1973. - 832 с.

Поступила в редколлегию 7 апреля 1998 г.

УДК 681.513.2

О ВЫБОРЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИТЕРИЯ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

К.Г.Гриценко, асп.

В настоящее время в связи с остротой проблемы ресурсосбережения в промышленности и коммунальном хозяйстве задача повышения эффективности управления энергоемкими объектами, к числу которых относятся системы водоснабжения, приобрела повышенную актуальность. Технологическая схема системы водоснабжения в общем виде представлена на рис.1. Здесь НС - насосная станция; Π_1, \dots, Π_N - локальные водопроводные сети потребителей, контрольные точки которых $КТ_1, \dots, КТ_N$ - оснащены аппаратурой для измерения технологических параметров (давления и расхода); $КТ_{НС}$ - контрольная точка на выходном коллекторе НС. Водопроводная сеть представляет собой сложный нелинейный объект управления, а функции регулятора выполняет НС.

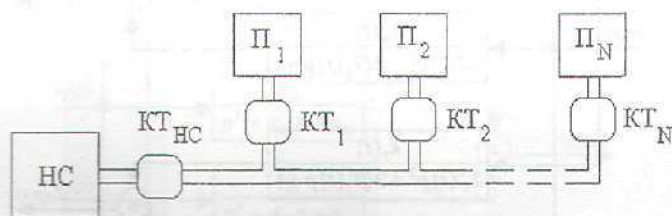


Рисунок 1

В общей постановке к системе водоснабжения предъявляется требование максимального удовлетворения заявок потребителей (бесперебойной подачи воды по графику с требуемым давлением). Единственным регулируемым параметром НС при неизменной компоновке ее технологической схемы является давление в выходном коллекторе, а компоновка технологической схемы осуществляется дискретно во времени в соответствии с графиком водопотребления. В настоящее время для управления системой водоснабжения широко применяется принцип стабилизации давления в диктующей точке водопроводной сети [1], при реализации которого недостаточно учитываются экономические интересы