

УДК 519.7.

КОМПОНЕНТНИЙ СКЛАД ГУМ ТА МЕТОД ЙОГО КОНТРОЛЮ

Фурса О.А., Швачка А.И., Гаврилюк Ю.В.

COMPONENT RUBBER COMPOSITION AND METHOD OF ITS CONTROL

Fursa O., Shvachka A., Gavriliuk Y.

У роботі розглянуті та досліджені практичні напрямки втілення математичної моделі регулювання складів гум із попередньо заданими властивостями. Метою даної роботи було створення оптимального алгоритму контролю компонентів гум та технологічного середовища на основі запропонованого методу контролю гум. Розроблений метод контролю дозволяє описати термодинамічний стан об'єкту регулювання на основі опису всього комплексу його параметрів в єдиній системі контролю.

Ключеві слова: автоматизація, математична модель, об'єкт, система, гума, модель, інтервал.

1. Вступ. При створенні математичної моделі адекватного реального процесу аналізу гум при взаємодії окремих компонентів основною метою є повний опис технологічного процесу при максимальній автоматизації процесу. Щоб відповісти на поставлене питання зазвичай використовують загально фізичні методи, так як процес утворення оптимального технологічного середовища пов'язаний з комплексом технічних засобів контролю. Інформативно комплекси контролю базуються на перетворенні енергії різних фізичних ефектів та явищ в інформативний сигнал, що винайшли, та який потребує додаткової автоматизованої обробки для забезпечення контрольно-регулюючої дії на об'єкт регулювання. Вище зазначеним умовам відповідають методи контролю, що забезпечують задану точність виміру параметру та дозволяють діяти на об'єкт регулювання заданими технічними засобами при умові зображення заданої точності.

2. Аналіз останніх досліджень та публікацій. Для аналізу гум сьогодні використовують методи аналізу, засновані на теорії термодинаміки[1, 2, 3]. Але це загальні методи які для кожного конкретного випадку практичного аналізу потребують введення різних, емпірично визначених, коефіцієнтів та спрощень[4]. Задана

точність контролю наприклад, визначається ступенем врахування випадкових впливів на об'єкт регулювання, та залежить від конкретної математичної моделі процесу регулювання[5]. Математична модель, що розробляється, базується на визначенні мінімальної регулюючої дії, заснована на інформативних можливостях технічного забезпечення, що використовується, кожного конкретного процесу контролю.

3. Матеріали та результати дослідження.

Метою даної роботи було створення оптимального алгоритму контролю компонентів гум та технологічного середовища на основі запропонованого методу контролю гум. Це базується на структурній побудові взаємозв'язків системи, як цілісного об'єкту.

В рамках досліджу в загальному випадку об'єкт контролю знаходиться під впливом системи вхідних компонентів $[Hn]$, системи зовнішніх випадкових неконтрольованих збуджень і системи регулювання. Цей вплив викликає реакцію об'єкта керування у вигляді зміни внутрішніх параметрів $[Ym]$.

Система контролю енергетично з'єднана з об'єктом системою каналів входу-виходу і знаходиться під впливом системи своїх неконтрольованих зовнішніх випадкових збуджень і системи налагодження працездатності у заданих діапазонах зміни своїх внутрішніх параметрів $[H_k^{CK}]$, як причини, що викликають появу вихідних параметрів $[Y_l^{CK}]$, як наслідки зміни стану системи керування.

При взаємодії об'єкт-система, як системи відкритого типу отримані матриці параметрів вихідних сигналів $[Y_l^{CK}]$ подаються на подальшу обробку і не впливають на об'єкт.

При взаємодії об'єкт-система-об'єкт, як системи контролю закритого типу отримані матриці параметрів вихідних сигналів $[Y_l^{CK}]$, що поступають на вхід системи регулювання, таким чином змінюючи стан об'єкта (рис1).

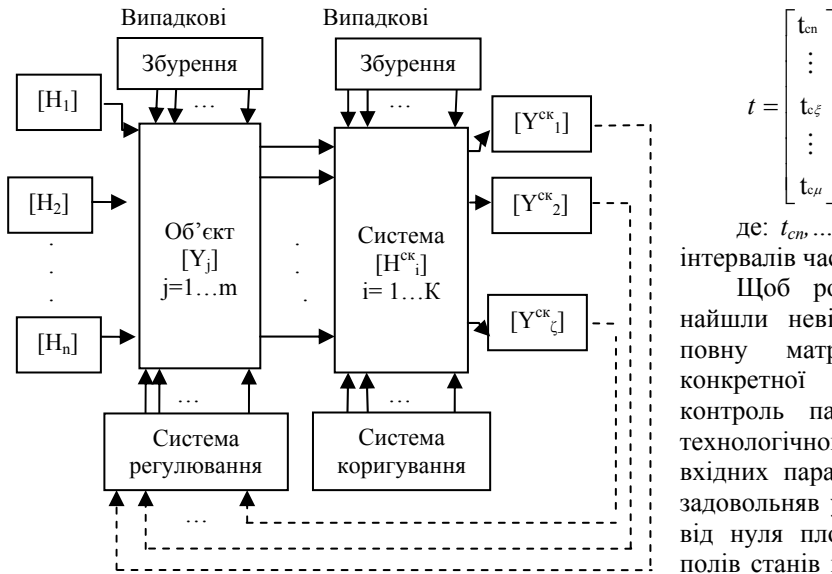


Рис.1. Блок-схема методу контролю:

де: $[H_1], \dots, [H_n]$ – матриці вхідних параметрів компонентів;
 $[Y_j], j=1, \dots, m$ – матриця реакції об'єкту на вхідні компоненти;
 $[H^{ck}_i], i=1, \dots, k$ – матриця параметрів системи контролю (СК);
 $[Y^{ck}_l], l=1, \dots, l$ – матриці вихідних параметрів системи контролю

Метод контролю полягає у визначенні параметрів спільного поля прогресуючих просторів $\Pi_i, i=1, \dots, p$ – кількість всіх систем у відповідності до рис.1 своїх максимальних кількостей станів.

4. Експериментальна частина. Під час експерименту завдяки багатоцикловим замірам, одержали експериментально точну графічну залежність $H(q)$. Статична обробка експериментальних даних дозволила отримати графічну залежність $H(q)$ у вигляді розбитих ділянок. Подальше розбиття графіків на інтервали дозволило визначити спектр похідних від $H_i^{(0)}$ до $H_i^{(k)}$ та для q від $q_i^{(0)}$ до $q_i^{(n)}$ на кожному інтервалі Δt_i для всіх $i=1, m$.

Диференційні рівняння причино - наслідкових зв'язків для кожного із m інтервалів в загальному вигляді запишеться $\Delta t_i, i=1, m$, де $K_j^i, j=1, n, i=1, m$ та $\alpha^i, i=1, m$ будуть невідомими.

Тоді диференційне рівняння має вигляд:

Тут надалі $n = \max$ із $n, \dots, \zeta, \dots, \mu$. Записавши отримані залежності у матричному вигляді отримали матричне рівняння з трьома невідомими $[K_j^i], [\alpha^i]$ для $i=1, m, j=0, n$ та t , та використавши метод експоненціальної апроксимації [6] отримали загальне матричне рівняння з якого знайшли t , що дорівнює:

де: $t_{c1}, \dots, t_{c\zeta}, \dots, t_{c\mu}$ – стала часу для кожного із m інтервалів часу $\Delta t_i, i=1, m$.

Щоб розв'язати систему із трьох рівнянь найшли невідому $[\alpha^i]$. Таким чином визначили повну матричну залежність для контролю конкретної кількості параметрів. При цьому, контроль параметрів здійснюється за реакцією технологічного процесу та вплив на нього цих вхідних параметрів. Тобто, щоб об'єкт керування задовольняв умові $\Pi_k \neq 0$. Тобто наявність від'ємної від нуля площини перетину всіх прогресуючих полів станів всіх систем, що входять в блок-схему методу контролю.

5. Висновки. Розроблений метод контролю дозволяє описати термодинамічний стан об'єкту регулювання на основі опису всього комплексу його параметрів в єдиній системі контролю, що в свою чергу дозволяє здійснювати контрольно-регулюючу дію на об'єкт регулювання в рамках заданої точності.

Література

1. Таланчук П.М., Міщенко В.Т. Основи теорії проектування вимірювальних приладів: Уч.посібник.- К.: Вища школа.Головне вид-во, 1989.- 454 с..
2. Конюхов А. Г.. Метрологічне забезпечення в приладобудуванні. Аспекти управління. - М.: Вид-во стандартів, 1990.- 208 с.
3. Гуль С.В., Орловський П.Н., Шохін І. А. Регенерація й інші методи переробки старої гуми. - М.: Хімія, 1966. - 140с.
4. Методи синтезу нелінійних систем автоматичного управління. Під ред. д.т.н., проф.С.М.Федорова. - М.: Наука, 1986. - 210 с.
5. Засоби вимірювання автоматичного зрівноваження: Навч.посібник. За ред. П.М. Таланчука. – К.: Либідь, 1994. – 288 с..
6. Дьяконов В. MathCAD 2001: спеціальний довідник / В.Дьяконов. - СПб.: Пітер, 2006. - 832с.

References

1. Talanchuk P.M., Mishchenko V.T. Fundamentals of the theory of designing instruments: Training allowance. - K.: Graduate school Publishing house, 1989.- 454p.
2. Konyukhov A.G.. Metrological support in instrument. aspects of management. - M.: Publishing House of Standards, 1990.- 208 p.
3. Gul E.V., Orlov P.N., Shokhin I.A. Regeneration and other methods of processing of old tires. - M.: Chemistry, 1966. – 140p.
4. Methods of synthesis of nonlinear systems of automatic control. Ed. Ph.D., prof. S.M. Fedorova. - M.: Science, 1986 - 210 p.

5. Measuring means automatic compensation: Training allowance. Ed. P.N. Talanchuk. - K.: Lybid, 1994. - 288 p.
6. Dyakonov V. MathCAD 2001: A special handbook / V.Dyakonov. - SP6.: Peter, 2006. - p832.

Фурса О.А., Швачка А.И., Гаврилюк Ю.В.
Компонентный состав резин и метод его контроля.

В работе рассмотрены и исследованы практические направления реализации математической модели регулирования состава резин с предварительно заданными свойствами. Целью данной работы было создание оптимального алгоритма контроля компонентов резины и технологической среды на основе предложенного метода контроля. Разработанный метод контроля позволяет описать термодинамическое состояние объекта регулирования на основе описания всего комплекса его параметров в единой системе контроля.

Ключевые слова: автоматизация, математическая модель, объект, система, резина, модель, интервал.

Fursa O., Shvachka A., Gavriliuk Y. Component rubber composition and method of its control.

In this work the areas of research and practical implementation of the mathematical model of regulation rubber compositions previously specified properties. The aim of this work was to create the optimal control algorithm rubber components and process environment based on the proposed method of control of rubber developed control method to describe the thermodynamic state of the object of regulation based on the description of the whole complex of its parameters in a single control system.

When using this algorithm, the main design is the correct construction of the technological scheme and the definition of control parameters (parameters that we can change in the course of the process). Application of the proposed method makes it possible to obtain reliable information at the design stage and, accordingly, to build the optimal control system.

Keywords: automation, mathematical model, object, system, tires, model range.

Фурса Ольга Олександрівна – к.т.н., доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій та метрології, Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет» (ДВНЗ УДХТУ), м.Дніпропетровськ, Україна, e-mail: yaroslav_dfz@mail.ru.

Швачка Олександр Іванович – викладач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій та метрології, Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет» (ДВНЗ УДХТУ), м.Дніпропетровськ, Україна, e-mail: aleksandrshvachka@gmail.com

Гаврилюк Юрій Володимирович – аспірант, кафедри «Інформаційних систем» Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет» (ДВНЗ УДХТУ), м.Дніпропетровськ, Україна, e-mail: yuragavriliuk@gmail.com.

Рецензент: **Суворін О. В.** – д.т.н., доцент.

Стаття подана 23.01.2015