

MATHEMATICAL ACCOUNT OF AN INDEPENDENT ADJUSTER OPERATOR IN ACCORDANCE WITH UNLIMITED LOGICAL PRINCIPLES OF AUTOMATIC PRESSURE CONTROL SYSTEM IN THE OVEN WORKING ZONE

Ibragimov Islamnur

Karshi Institute of Engineering Economics, Assistant Professor of "Automation and Control of Technological Processes"

Ochilov Murodjon

Karshi Institute of Engineering Economics, Senior Lecturer, Department of "Automation and Control of Technological Processes"

Khudaikulov Sherobod

Karshi Institute of Engineering Economics, Assistant Professor of "Automation and Control of Technological Processes"

Eshmurodov Dilshod

Karshi Institute of Engineering Economics, Department of "Automation and Control of Technological Processes"

Abstract:

Many random factors of the temperature and pressure automatic adjustment system in the furnace working area based on fuzzy logic, as well as non-linear relationships between input and output sizes, are more stable than traditional stabilizers. The optimal values of the quantitative coefficients are determined for the developed automated control system.

Keywords:

Uncertain logic, Linguistic variables,

ПЕЧ ИШЧИ ЗОНАСИДАГИ БОСИМНИ АВТОМАТИК БОШҚАРИШ СИСТЕМАСИНING НОАНИҚ МАНТИҚИЙ ТАМОЙИЛГА МУВОФИҚ ИШЛОВЧИ НОАНИҚ РОСТЛАГИЧИНING МАТЕМАТИК ҲИСОБИ

Ибрагимов Ислонмур

Қарши Мухандислик Иқтисодиёт Институти, "Технологик жараёнларни автоматлаштириш ва бошқарув" кафедраси ассистенти

Очилов Муроджон

Қарши Мухандислик Иқтисодиёт Институти, "Технологик жараёнларни автоматлаштириш ва бошқарув" кафедраси катта ўқитувчиси

Худайкулов Шеробод

Қарши Мухандислик Иқтисодиёт Институти, "Технологик жараёнларни автоматлаштириш ва бошқарув" кафедраси ассистенти

Эшмуродов Дилшод

Қарши Мухандислик Иқтисодиёт Институти, "Технологик жараёнларни автоматлаштириш ва бошқарув" кафедраси талабаси

Аннотация:

Ноаниқ мантиқ асосидаги печ ишчи зонасидаги температура ва босимни автоматик ростлаш тизимининг кўплаб тасодифий омиллар ҳамда кириш ва чиқиш катталиклари

ўртасидаги асосан чизиқли бўлмаган муносабатлар шароитида анъанавий стабиллаштирувчи бошқарув тизимларидан афзалликлари мавжуд. Ишлаб чиқилган автоматлаштирилган бошқарув тизими учун миқдорий коэффициентларнинг мақбул(оптимал) қийматлари аниқланади.

Калит сўзлар:

Ноаниқ мантиқ, Лингвистик ўзгарувчилар,

Кириш параметрлар Кўрилатган печ ишчи зонасидаги босимни автоматик бошқариш системасида ноаниқ регулятор НР ноаниқ мантикий тамойилга мувофиқ равишда қуйидагича назорат фаолиятини амалга оширади. Лингвистик ўзгарувчилар киритилади: X_1 - "мос келмаслик(хатолик)"; X_2 - "мос келмаслик(хатолик) ўзгариш тезлиги"; Y - "нормализация қилинган бошқарув сигнали". Y бошқарув сигналинини ишлаб чиқишда X_1 хатолик(мос келмаслик) лингвистик ўзгарувчиси қуйидаги мос келувчи лингвистик катталиқ билан алмаштирилади: $A_1^{x_1}$ - "ижобий катта"; $A_2^{x_1}$ - "ижобий кичик"; $A_3^{x_1}$ - "нол"; $A_4^{x_1}$ - "салбий кичик"; $A_5^{x_1}$ - "салбий катта" [16,17]. Худди шундай, биз лингвистик X_2 ўзгарувчан қийматлар яқинлашиш функцияларини аниқлаймиз.

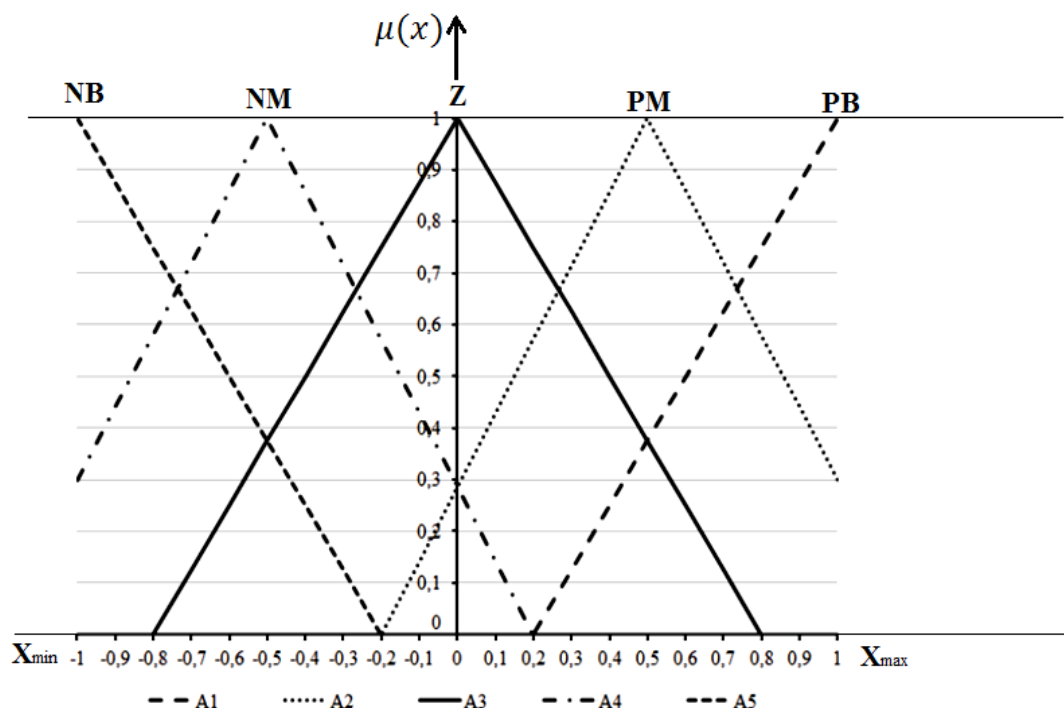
Чиқиш лингвистик ўзгарувчиси Y нинг ноаниқ қийматлари мажмуи B_i функциялари билан белгиланади: B_1 - "ижобий катта"; B_2 - "ижобий кичик"; B_3 - "нол"; B_4 - "салбий кичик"; B_5 - "салбий катта". Чиқиш лингвистик ўзгарувчининг ноаниқ тўпламларини вектор сифатида ифодаланиши мумкин:

$$B_i = [1; 0.5; 0; -0.5; -1]$$

3.4-расмда кириш ўзгарувчилари X_1 ва X_2 нинг қийматига қараб, ноаниқ тўпламнинг тегишлилик функцияси $\mu(x)$ ва уларнинг параметрлари қийматлари график равишда берилган.

Биз кўриб чиқилаётган тизимда, X_1 ва X_2 лингвистик ўзгарувчилари учун қуйидаги тегишлилик функцияларини танлаймиз:

– $A_5^{X_1}, A_5^{X_2}$ – Z-функция, бунда $i=1,2$:



1.4-расм. Кириш параметрлар X_1 ва X_2 учун ноаниқ тўпламларнинг тегишлиик функцияси

$$A_5^{X_i} = \begin{cases} -1, & \text{агар } X_1 < -1, \\ -1,25 \cdot X_1 - 0,25, & \text{агар } -1 \leq X_1 \leq -0,2, \\ 0, & \text{агар } X_1 > -0,2; \end{cases} \quad (5)$$

– $A_4^{X_i}, A_3^{X_i}, A_2^{X_i}$ – Л-функция, бунда $i=1,2$:

$$A_4^{X_1} = \begin{cases} \frac{7}{5}X_1 + \frac{17}{10}, & \text{агар } -1 \leq X_1 \leq -0,5, \\ -\frac{10}{7}X_1 + \frac{2}{7}, & \text{агар } -0,5 < X_1 \leq 0,2, \\ 0, & \text{агар } X_1 > 0,2; \end{cases} \quad (6)$$

$$A_3^{X_1} = \begin{cases} -1,25 \cdot X_1 + 1, & \text{агар } 0 < X_1 \leq 0,8, \\ 1,25 \cdot X_1 + 1, & \text{агар } -0,8 \leq X_1 \leq 0, \\ 0, & \text{если } X_1 > 0,8 \text{ агар } X_1 < -0,8; \end{cases} \quad (7)$$

$$A_2^{X_1} = \begin{cases} \frac{10}{7}X_1 + \frac{2}{7}, & \text{агар } -0,2 \leq X_1 \leq 0,5, \\ -\frac{7}{5}X_1 + \frac{17}{10}, & \text{агар } 0,5 < X_1 \leq 1, \\ 0, & \text{агар } X_1 < -0,2; \end{cases} \quad (8)$$

– A_1 – S-функция, бунда $i=1,2$:

$$A_1^{X_1} = \begin{cases} 1, & \text{агар } X_1 > 1, \\ 1,25 \cdot X_1 - 0,25, & \text{агар } 0,2 \leq X_1 \leq 1, \\ 0, & \text{агар } X_1 < 0,2. \end{cases} \quad (9)$$

X_2 лингвистик ўзгарувчиси учун тегишлилик функциялари X_1 ўзгарувчини каби ёзилади. Кириш ўзгарувчилари X_1 ва X_2 ўзгарувчилари учун $\mu(x)$ ноаниқ тўпламнинг тегишлилик функциялари 1.4-расмда келтирилган.

Ноаниқ назоратни амалга ошириш ва ноаниқ ростлаш қоидаларини шакллантириш жараёнида, печ иш зонасида ноаниқ босим назоратини белгиловчи асосий энергия тежамкорлик қоидаси қабул қилинди. Бу қоида қуйидагича ифодаланади: "агар $\varepsilon(\tau)$ жорий $P(\tau)$ ва $P_3(\tau)$ стабиллаштирилган назорат қилинган параметрларнинг белгиланган қийматлари ўртасида мос келмаса, унда хато сигналини бартараф этиш учун бошқариш сигналини яратиш керак, бунда белгиланган вақтда $\varepsilon(\tau)=0$ бўлганда бошқариш жараёни тугалланган бўлади".

ИМ ҳаракатининг йўналиши ва вектор V_i нинг қиймати ҳар доим хато сигналида талаб қилинадиган ўзгаришларга мос келиши ва унинг қийматини нолга тенглаштириши керак. Саноат печкасининг иш зонасида амалга ошириладиган ноаниқ босим тизимининг ишлаши қуйидаги қоидалар базаси билан белгиланади:

$$\begin{aligned}
R_1: (X_1 = A_5^{X_1}) \cap (X_2 = A_3^{X_2}) &\rightarrow Y = B_5; \\
R_2: (X_1 = A_1^{X_1}) \cap (X_2 = A_3^{X_2}) &\rightarrow Y = B_1; \\
R_3: (X_1 = A_4^{X_1}) \cap (X_2 = A_3^{X_2}) &\rightarrow Y = B_4; \\
R_4: (X_1 = A_2^{X_1}) \cap (X_2 = A_3^{X_2}) &\rightarrow Y = B_2; \\
R_5: (X_1 = A_4^{X_1}) \cap (X_2 = A_4^{X_2}) &\rightarrow Y = B_5; \\
R_6: (X_1 = A_2^{X_1}) \cap (X_2 = A_2^{X_2}) &\rightarrow Y = B_1; \\
R_7: (X_1 = A_4^{X_1}) \cap (X_2 = A_2^{X_2}) &\rightarrow Y = B_3; \\
R_8: (X_1 = A_2^{X_1}) \cap (X_2 = A_4^{X_2}) &\rightarrow Y = B_3; \\
R_9: (X_1 = A_3^{X_1}) \cap (X_2 = A_4^{X_2}) &\rightarrow Y = B_4; \\
R_{10}: (X_1 = A_3^{X_1}) \cap (X_2 = A_2^{X_2}) &\rightarrow Y = B_2; \\
R_{11}: (X_1 = A_3^{X_1}) \cap (X_2 = A_3^{X_2}) &\rightarrow Y = B_3.
\end{aligned}$$

Ҳар бир қоида мантикий равишда ҳақиқий вазиятни тавсифлайди ва тегишли назорат ишини тақлиф қилади.

Ёки R_3 рақамли қоида олсак, "Агар ростланадиган қиймат $P(\tau)$ белгиланган қийматдан биров каттароқ бўлса ($A_4^{X_1} =$ "Салбий кичик") ва хато сигналининг ўзгариш даражаси нолга ($A_3^{X_2} =$ "нол") яқин бўлса, ноаниқ регуляторнинг чиқишида кичик шкала бўйича хато сигналини бартараф этиш ва босимни $B_4 =$ "Салбий кичик" камайтириш учун мутаносиб сигнал ишлаб чиқарилади, яъни клапан очиш ҳолати томон йўналтирилади. Барча бошқа қоидалар ҳам худди шундай тартиб билан шакллантирилади.

$$\begin{aligned}
\mu_1^P &= A_5^{X_1} \cap A_3^{X_2} \rightarrow \mu_1^P = \min(A_5^{X_1}; A_3^{X_2}); \\
\mu_2^P &= A_1^{X_1} \cap A_3^{X_2} \rightarrow \mu_2^P = \min(A_1^{X_1}; A_3^{X_2});
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mu_{10}^P &= A_3^{X_1} \cap A_2^{X_2} \rightarrow \mu_{10}^P = \min(A_3^{X_1}; A_2^{X_2}); \\
\mu_{11}^P &= A_3^{X_1} \cap A_3^{X_2} \rightarrow \mu_{11}^P = \min(A_3^{X_1}; A_3^{X_2}).
\end{aligned}$$

Ноаниқ чиқиш натижасини ростлаш ҳаракати аниқ жисмоний қийматига айлантириш учун "дефаззификация" жараёни амалга оширилади. Бунинг учун ишлаб чиқарилган бошқарув сигналининг аниқ қиймати (нормаллаштирилган назорат ҳаракати) (10) формуладан аниқланади:

$$Y(\tau) = \frac{\sum_{i=1}^{11} \mu_i^R}{\sum_{i=1}^{11} \mu_i^P} = \frac{\sum_{i=1}^{11} (\mu_i^R \cdot \mu_i^Y)}{\sum_{i=1}^{11} \mu_i^P}. \quad (10)$$

Адабиётлар

1. Н.Р.Юсупбеков, Р.А.Алиев, Р.Р.Алиев, А.Н.Юсупбеков. Интеллектуальные системы управления и принятия решений. УДК: 519.7: 007: 159.955. Ташкент - 2014.
2. Батыршин, И.З. Основные операции нечёткой логики и их обобщения / И.З. Батыршин // Казань: «Отечество», 2001 – 102 с.
3. Заде, Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М.: Мир, 1976. – 166 с.
4. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечёткие системы / Д. Рутковская, М. Пилинский, Л. Рутковский // М: «Горячая линия – Телеком», 2004 – 452 с.
5. Dadios, E.P. Fuzzy Logic - Algorithms. Techniques and Implementations / издательство ИнТех, 2012 – 294 с.

-
6. Self-adjusting control system of fuel burning in industrial furnaces. Yusupbekov A.N., Abdukadyrov A.A., Ibragimov I., "International Scientific and Practical Conference" Innovative ideas of modern youth in science and education", 363--364, 2019.
 7. E.Ulzaev, Sh.N.Narzullaev, & O.N.Norboev. (2021). Substantiation of application of artificial neural networks for creation of humidity measuring devices. Euro-Asia Conferences, 1(1), 86–91.