

© Л.І. Мещеряков<sup>1</sup>, А.В. Кожевников<sup>1</sup>, С.Д. Приходченко<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АГЕНТИ ЦІЛЕЙ В АНАЛІТИЧНОМУ КОНСТРУЮВАННІ КВАЗІОПТИМАЛЬНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ БАРАБАННИХ МЛИНІВ

© L. Meshcheriakov<sup>1</sup>, A. Kozhevnykov<sup>1</sup>, S. Prykhodchenko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

## INTELLECTUAL AGENTS OF TARGETS IN ANALYTICAL CONSTRUCTING OF OPTIMUM SYSTEMS OF MANAGEMENT OF DRUM MILLS

**Мета.** Обґрунтування раціонального використання інтелектуальних агентів у формуванні квазіоптимальних систем управління гірничих комплексів типу барабанні млини як спостерігачів повного порядку.

**Методика досліджень.** Полягає у визначенні якнайкращих законів управління гірничими комплексами шляхом використання методик аналітичного конструювання оптимальних регуляторів з введенням в їх структури таких сутностей як інтелектуальні агенти у вигляді спостерігачів повного порядку

**Результати досліджень.** Управління гірничо-збагачувальними комплексами перспективно здійснювати на основі квазіоптимальних систем управління. Ураховуючи властивості і чутливість інтелектуальних агентів, їх доцільно включати при аналітичному конструюванні регуляторів в структуру спостерігачів повного порядку. Це збільшує відповідно до функціонала якості критерій точності оптимальної стабілізації раціональної технології процесу подрібнення в барабанних млинах.

**Наукова новизна.** Встановлена нова структура квазіоптимальної системи управління технологічною динамікою барабанних млинів з асимптотичним спостерігачем повного порядку. Підвищення ефективності розпізнавання і оперативного управління пропонується здійснювати на основі функціональних можливостей інтелектуальних агентів цілей, в ролі яких виступає спостерігач повного порядку в сукупності з технологічними процесами, що розглядаються, в гірничо-збагачувальних комплексах.

**Практичне значення.** Результати досліджень дозволяють рекомендувати раціональну схему квазіоптимального управління барабанними млинами відповідно до заданого критерію. В спектрі споживаної привідним електродвигуном активної потужності виділяються технологічні складові, які обумовлені складними коливаннями рудної маси заповнення барабана. Їх максимальні значення виділяються екстремум детектором і відстежуються спостерігачем повного порядку з оптимальною стабілізацією. Це дозволяє забезпечити інтенсифікацію виходу готового класу.

**Ключові слова:** квазіоптимальна система, оптимальне керування, аналітичне конструювання, інтелектуальні агенти, гірничі комплекси, барабанні млини.

**Вступ.** Успішне рішення задач інтенсифікації подальшого розвитку випереджаючими темпами гірничодобувної промисловості можливо за умови її глибокого технічного переозброєння за рахунок впровадження прогресивної техніки і

технологій, створення передових з використанням обчислювальної техніки засобів автоматизації виробничих процесів і устаткування. Барабанні млини являються найбільш розповсюдженими гірничими електромеханічними агрегатами для подрібнення різних типів руд. При цьому керування технологічним процесом в таких системах являється складними та енергоємними, що вимагає застосування в них сучасних методів оптимізації.

**Мета роботи.** Використовуючи інформаційний резерв, що несуть в собі властивості спектру динамічної складової миттєвих значень споживаної привідним двигуном активної потужності, можливо сформулювати квазіоптимальну систему керування технологічним режимом в барабанних млинах на основі понять мультиагентних систем з інтелектуальним спостерігачем повного порядку.

**Викладання основного матеріалу.** Якщо розглядати складні сучасні об'єкти автоматизації як інтелектуальні агенти, в сукупності їх характеристик властивостей по статусу та атрибутам, то цілком можливо застосувати до їх управління саме технологій мультиагентних програмних систем. Відомо що для класифікації агентних програм використовуються дві основні ознаки: ступінь розвитку внутрішнього уявлення про зовнішній світ та спосіб ухвалення раціональних рішень. Доцільно при цьому формувати саме оптимальні за заданим критерієм керування рішення.

Найпростішим видом інтелектуального агента є простий рефлексний агент. Подібні агенти вибирають дії на основі поточного сприйняття стану середовища, ігноруючи всю решту історії сприйняття. Прості рефлексні агенти надзвичайно прості, але володіють обмеженим інтелектом. На практиці в виробництві, в умовах часткової спостережливості необхідно, щоб інтелектуальний агент ретельно відстежував зміну середовища. Це означає, що цей агент повинен володіти безліччю внутрішніх станів, зміна яких залежить від історії сприйняття виробництва. Поточне сприйняття комбінується з колишнім внутрішнім станом, в результаті виконуються дії та відбувається зміна внутрішнього стану.

Знань про поточний стан середовища не завжди достатньо для ухвалення оптимального рішення по керуванню. Тоді агенту конче потрібно не тільки опис поточного стану, але і інформація про ціль, яка описує бажані ситуації. Структура інтелектуального агента, діючого на основі цілі, показана на рис.1. Він стежить за станом середовища, а також за безліччю цілей, яких він намагається досягти, і вибирає дію, направлену на досягнення цих цілей.

Для практичного застосування корисної сутності інтелектуального агента можливо використати аналітичне конструювання квазіоптимального регулятора технологічної динаміки барабанного млина. При цьому в межах певної ідеалізації, прийнявши ряд допущень і обмежень можна представити структуру електромеханічної системи барабанного млина самоподрібнення в якості інтелектуального агента, який оперативно пристосовується до середовища в якому йому потрібно функціонувати. Причому промислове середовище його обмежує з одного боку, з середини барабану масою руди, що подрібнюється за складними законами руху, а з іншої сторони кріпленням фундаментних опор фабричної споруди. Тут фізичними еквівалентами управлінь ( $U_1, U_2, U_3, U_4$ ) і збурень ( $y_1, y_2, y_3, y_4, y_1^*$ ,

$y_2^*$ ,  $y$ ) є відповідно:  $U_1$  і  $U_2$  – рудопотік і водопотік в барабан млина,  $U_3$  – маслопотік в опорні підшипники і  $U_4$  – енергопотік привідного синхронного електродвигуна;  $y$  – динамічна складова споживаного сигналу активної потужності електродвигуном приводу;  $(y_1, y_2, y_3, y_4, y_1^*, y_2^*)$  – відповідні групи спектральних складових сигналу активної потужності, що відображають оперативний технічний і технологічний стан подрібнювального агрегату.

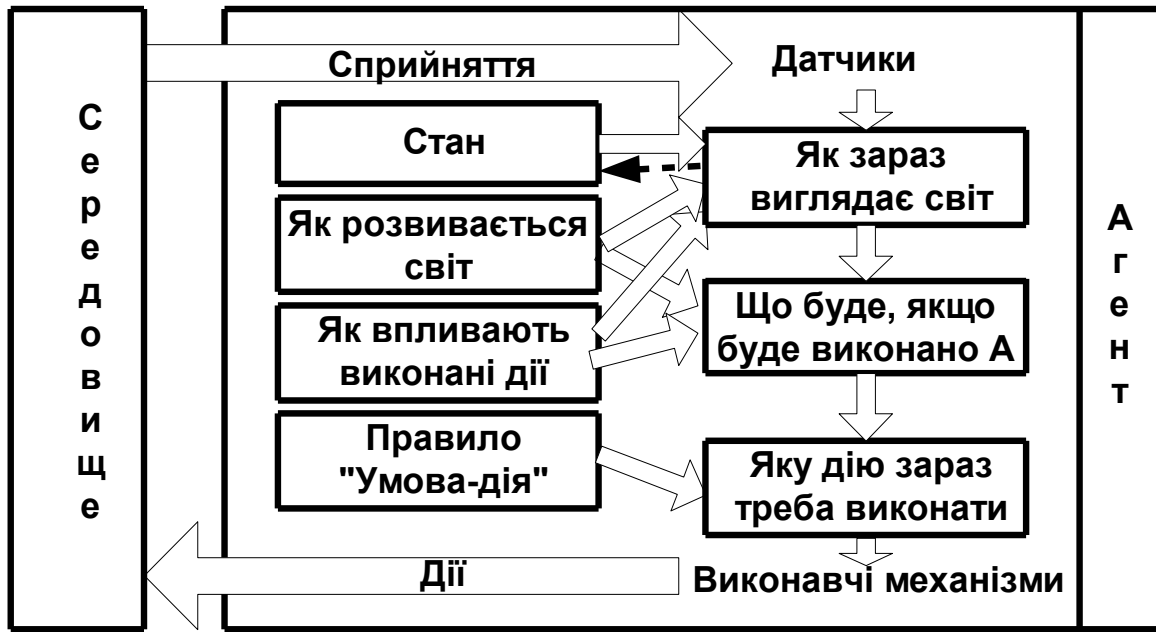


Рис.1. Структура інтелектуального агента, що діє на основі цілей з урахуванням внутрішнього стану

Згідно структури отриманих раніше ланцюгових однорядних схем динамічних моделей різних типів барабанних млинів [1, 2, 4, 5], управляючі дії ( $U_1, U_2, U_3, U_4$ ) і керовані змінні ( $y, y_1^*, y_2^*$ ) в системі будуть прикладені таким чином, що при цьому дану багатовимірну систему гірничого агрегату можна розкласти на чотири (по числу управляючих дій) одновимірних лінійних систем з відповідними передавальними функціями

$$W_1 = W_2 = \prod_{i=1}^{k=5} W_i \quad W_3 = \prod_{i=1}^{k=4} W_i \quad W_4 = k \quad (1)$$

Передавальна функція  $W_3$  відображає застосування в структурі барабанного млина з роздільними по підшипниках агрегату системами станцій маслотиску (барабанні млини типу ММС70\*23, ММС90\*30 та інші).

Якщо розглянути технологічну сторону системи барабанного млина по передавальній функції  $W_1$ , то можна отримати диференціальне рівняння [2, 5], що відображає техніко технологічну динаміку системи в такому вигляді

$$0.133527 \cdot 10^{-25} y_1^{(4)} + 0.136427 \cdot 10^{-36} y_1^{(3)} + 0.364010 \cdot 10^{23} y_1^{(2)} + 0.566448 \cdot 10^{-29} y_1^{(1)} = 0.538859 \cdot 10^{-36} U_1^{(4)} + 0.0833113 \cdot 10^{-35} U_1^{(3)} + 0.193082 \cdot 10^{19} U_1^{(2)} + 0.554208 \cdot 10^{-38} U_1^{(1)} \quad (2)$$

Значення ступенів коефіцієнтів рівняння обумовлено реальним взаємозв'язком великих механічних мас структури барабанного млина з малими значеннями енергетичних складових відображення динаміки перших в спектрі потужності, що споживається привідним електродвигуном.

В загальному представленні рівняння (2) визначатиметься наступним чином

$$\alpha_{41}y_1^{(4)} + \alpha_{31}y_1^{(3)} + \alpha_{21}y_1^{(2)} + \alpha_{11}y_1^{(1)} = \beta_{41}U_1^{(4)} + \beta_{31}U_1^{(3)} + \beta_{21}U_1^{(2)} + \beta_{11}U_1^{(1)}$$

де,

$$\begin{aligned} \alpha_{41} &= 1, & \alpha_{01} &= 0, & \beta_{11} &= 4.181849 \cdot 10^{-13}, & \beta_{01} &= 0, \\ \alpha_{31} &= 1.029427 \cdot 10^{-11}, & \beta_{41} &= 4.066031 \cdot 10^{-11}, & & & & \\ \alpha_{21} &= 2.746685 \cdot 10^{48}, & \beta_{31} &= 6.286364 \cdot 10^{-10}, & & & & \\ \alpha_{11} &= 0.427436 \cdot 10^{-4}, & \beta_{21} &= 1.456925 \cdot 10^{44}. & & & & \end{aligned} \quad (3)$$

І відповідно рівняння (2) якщо буде представлено нормальною системою рівнянь в змінних стану отримає наступний вираз

$$\begin{aligned} x_1^{(1)} &= x_2 + k_{11}U_1 = x_2 - 6.286364 \cdot 10^{-10}U_1 \\ x_2^{(1)} &= x_3 + k_{21}U_1 = x_3 + 1.456814 \cdot 10^{44}U_1 \\ x_3^{(1)} &= x_4 + k_{31}U_1 = x_4 + 1.7966675 \cdot 10^{39}U_1 \\ x_4^{(1)} &= -0.4274359 \cdot 10^{-4}x_2 - 2.746685 \cdot 10^{48}x_3 - 1.029427 \cdot 10^{-11}x_4 - 4.005051 \cdot 10^{92}U_1 \\ y_1 &= x_1 + k_{01}U_1 = x_1 + 4.066031 \cdot 10^{-11}U_1 \end{aligned} \quad (4)$$

Для випадку, що розглядається по технологічній динаміці барабанного млина, необхідно аналітично перевірити умови відновлюваності та керованості.

Матриця відновлюваності системи відобразиться у вигляді

$$Q_1 = \begin{bmatrix} C \\ CA \\ CA^2 \\ CA^3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (5)$$

Ранг матриці рівний 4 і таким чином структурний об'єкт по стороні, що розглядається повністю відновлюється.

Матриця керованості для даного випадку буде дорівнювати:

$$\begin{aligned} G &= [B: AB: A^2B: A^3B] = \\ &= \begin{bmatrix} -6.286364 \cdot 10^{-10} & 1.456814 \cdot 10^{44} & 1.726668 \cdot 10^{39} & -4.005051 \cdot 10^{92} \\ 1.456814 \cdot 10^{44} & 1.726668 \cdot 10^{39} & -4.005051 \cdot 10^{92} & -4.742611 \cdot 10^{87} \\ 1.726668 \cdot 10^{39} & -4.005051 \cdot 10^{92} & -4.742611 \cdot 10^{87} & -0.110006 \cdot 10^{138} \\ -4.005051 \cdot 10^{92} & -4.742611 \cdot 10^{87} & -0.110006 \cdot 10^{138} & -0.130265 \cdot 10^{137} \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (6)$$

І в цьому випадку об'єкт повністю керований, оскільки ранг матриці рівний 4, тому що  $\det G = -0,5140894 \cdot 10^{366}$ .

Призначенням одновимірної системи, що розробляється, технологічного управління подрібнювальним агрегатом являється визначення раціонального стану його технологічної динаміки, що розуміється як забезпечення максимуму роздрібнювання руди за рахунок інтенсифікації коливань заповнення рудою барабана млина з непрямим контролем по максимальному значенню амплітуд технологічних частот, що виділяються в спектрі сигналу активної потужності привідного електродвигуна. Характеристичні залежності, що зв'язують ці параметри є приведені у ряді робіт [1, 2, 3, 5].

Також доцільно використання інерційного екстремум–детектора [2,4] як індикатора максимального значення рівня технологічних частот, що виділяються в спектрі потужності, із завданням стабілізації цього рівня узагальненим скалярним критерієм оптимальності, який буде мати в даному випадку наступний вигляд

$$I_1 = \int_0^{\infty} \left[ q_1' (y_1 - y_{10})^2 + q_1'' (U_1 - U_{10})^2 \right] dt \quad q_1'(0) \quad (7)$$

Формування законів управління при цьому співпадає з класичним виведенням при, відповідних чисельних значеннях коефіцієнтів. Знайдені коефіцієнти квадратичної форми  $S$ ,  $-A_{11}$ ,  $A_{12}$ ,  $A_{13}$ ,  $A_{14}$ ,  $A_{22}$ ,  $A_{23}$ ,  $A_{24}$ ,  $A_{33}$ ,  $A_{34}$ ,  $A_{44}$  в даному випадку будуть відповідно рівні:

$$\begin{aligned} A_{11}'' &= 0.2512 & A_{22}'' &= -0.1474 \cdot 10^{-57} & A_{34}'' &= 0.3345 \cdot 10^{-1} \\ A_{12}'' &= 0.2526 \cdot 10^9 & A_{23}'' &= -0.9605 \cdot 10^{-49} & A_{44}'' &= -0.2236 \cdot 10^{16} \\ A_{13}'' &= 0.1795 \cdot 10^{-68} & A_{24}'' &= -0.2067 \cdot 10^{-48} & A_{14}'' &= 0.2510 \end{aligned} \quad (8)$$

і закон управління відобразиться в наступному вигляді

$$U_1 = 0,5026275 \cdot 10^{92} x_1 + 0,4139167 \cdot 10^{44} x_2 + 0,16 \cdot 10^{97} x_3 - 0,895518 \cdot 10^{108} x_4 - 4,0 \cdot 10^{92} U_{10} \quad (9)$$

Оскільки закон управління (9) включає змінні стану  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$  і  $x_4$  то доцільне використання спостерігача, як інтелектуального агента, для практичної реалізації оптимальної системи управління.

Динаміка асимптотичного спостерігача повного порядку, що ідентифікує електромеханічний стан барабанного млина по технологічному напрямку опишеться системою рівнянь (10)

$$\begin{aligned} x_1^{(1)} &= x_2 + k_{11} U_1 + l_1 (y_1 - y_1), & x_1(0) &= 0 \\ x_2^{(1)} &= x_3 + k_{21} U_1 + l_2 (y_1 - y_1), & x_2(0) &= 0 \\ x_3^{(1)} &= x_4 + k_{31} U_1 + l_3 (y_1 - y_1), & x_3(0) &= 0 \\ x_4^{(1)} &= -\alpha_{11} x_1 - \alpha_{21} x_2 - \alpha_{31} x_3 - \alpha_{41} x_4 + k_{41} U_1 + l_4 (y_1 - y_1), & x_4(0) &= 0 \\ y_1 &= x_1 + k_{01} U_1 \end{aligned} \quad (10)$$

Після введення змінних  $\gamma_1 = x_1 - x_1$ ,  $\gamma_2 = x_2 - x_2$ ,  $\gamma_3 = x_3 - x_3$  і  $\gamma_4 = x_4 - x_4$  рівняння (10) отримують наступний вигляд.

$$\begin{aligned} \gamma_1^{(1)} &= \gamma_2 - l_1 \gamma_1 & \gamma_1(0) &= x_{10} \\ \gamma_2^{(1)} &= \gamma_3 - l_2 \gamma_1 & \gamma_2(0) &= x_{20} \\ \gamma_3^{(1)} &= \gamma_4 - l_3 \gamma_1 & \gamma_3(0) &= x_{30} \\ \gamma_4^{(1)} &= -(l_4 + \alpha_{11})\gamma_1 - \alpha_{21}\gamma_2 - \alpha_{31}\gamma_3 - \alpha_{41}\gamma_4 & \gamma_4(0) &= x_{40} \end{aligned} \quad (11)$$

Характеристичний визначник системи (11) при цьому запишеться як

$$\begin{aligned} & \begin{bmatrix} p+l_1 & 1 & 0 & 0 \\ -l_2 & p & 1 & 0 \\ -l_3 & 0 & p & 1 \\ -(\alpha_{11}+l_4) & -\alpha_{21} & \alpha_{31} & p+\alpha_{41} \end{bmatrix} = 0 \\ \text{або} \quad & p^4 + (l_1 + \alpha_{41})p^3 - (\alpha_{31} - \alpha_{41}l_1 - l_2)p^2 + (\alpha_{41}l_2 + \alpha_{31}l_2 - l_3 - \alpha_{21})p + \\ & + \alpha_{41}l_3 + \alpha_{31}l_2 - \alpha_{21}l_1 - l_4 - \alpha_{11} = 0 \end{aligned} \quad (12)$$

При заданому поліномі  $H(p)$  у формі Баттерворта

$$p^4 + 2.6\omega_0 p^3 + 3.4\omega_0^2 p^2 + 2.6\omega_0^3 p + \omega_0^4 = 0 \quad (13)$$

і порівнянні коефіцієнтів при однакових ступенях  $p$  виразів (12) і (13)

$$\begin{aligned} l_1 &= 2.6\omega_0 - \alpha_{41} & \alpha_{31}l_1 - \alpha_{41}l_2 - l_3 &= 2.6\omega_0^3 - \alpha_{21} \\ \alpha_{41}l_1 - l_2 &= 3.4\omega_0 - \alpha_{31} & -\alpha_{21}l_1 - \alpha_{31}l_2 - \alpha_{41}l_3 - l_4 &= \omega_0^4 - \alpha_{11} \end{aligned} \quad (14)$$

рішення системи рівнянь (14) визначить система

$$\begin{aligned} l_1 &= 2.6\omega_0 - \alpha_{41} & l_2 &= -3.4\omega_0^2 + 2.6\alpha_{41}\omega_0 - \alpha_{41}^2 + \alpha_{31} \\ l_3 &= -2.6\omega_0^3 + 3.4\alpha_{41}\omega_0^2 + (\alpha_{31} - \alpha_{41}^2)\omega_0 + \alpha_{41}^3 - \alpha_{21} \\ l_4 &= -\omega_0^4 + 2.6\alpha_{41}\omega_0^3 + 3.4(\alpha_{31} - \alpha_{41}^2)\omega_0^2 - 2.6(\alpha_{21} + 2\alpha_{41}\alpha_{31} - \alpha_{41}^2)\omega_0 - \\ & - \alpha_{41}^4 + \alpha_{41}^2\alpha_{31} + 2\alpha_{41}\alpha_{21} - \alpha_{31}^2 - \alpha_{11} \end{aligned} \quad (15)$$

Якщо підставити відповідні чисельні значення коефіцієнтів остаточно можливо одержати

$$\begin{aligned} l_1 &= 2.6\omega_0 - 1 & l_2 &= -3.4\omega_0^2 + 2.6\alpha_{41}\omega_0 - 1 \\ l_3 &= -2.6\omega_0^3 + 3.4\alpha_{41}\omega_0^2 - 2.6\omega_0 - 2.746885 \cdot 10^{48} \\ l_4 &= -\omega_0^4 + 2.6\omega_0^3 - 3.4\omega_0^2 - 7.141381 \cdot 10^{48}\omega_0 - 7.141381 \cdot 10^{48} \end{aligned} \quad (16)$$

В результаті схема, що реалізує асимптотичний спостерігач повного порядку в даному випадку буде відображена на рис. 2.

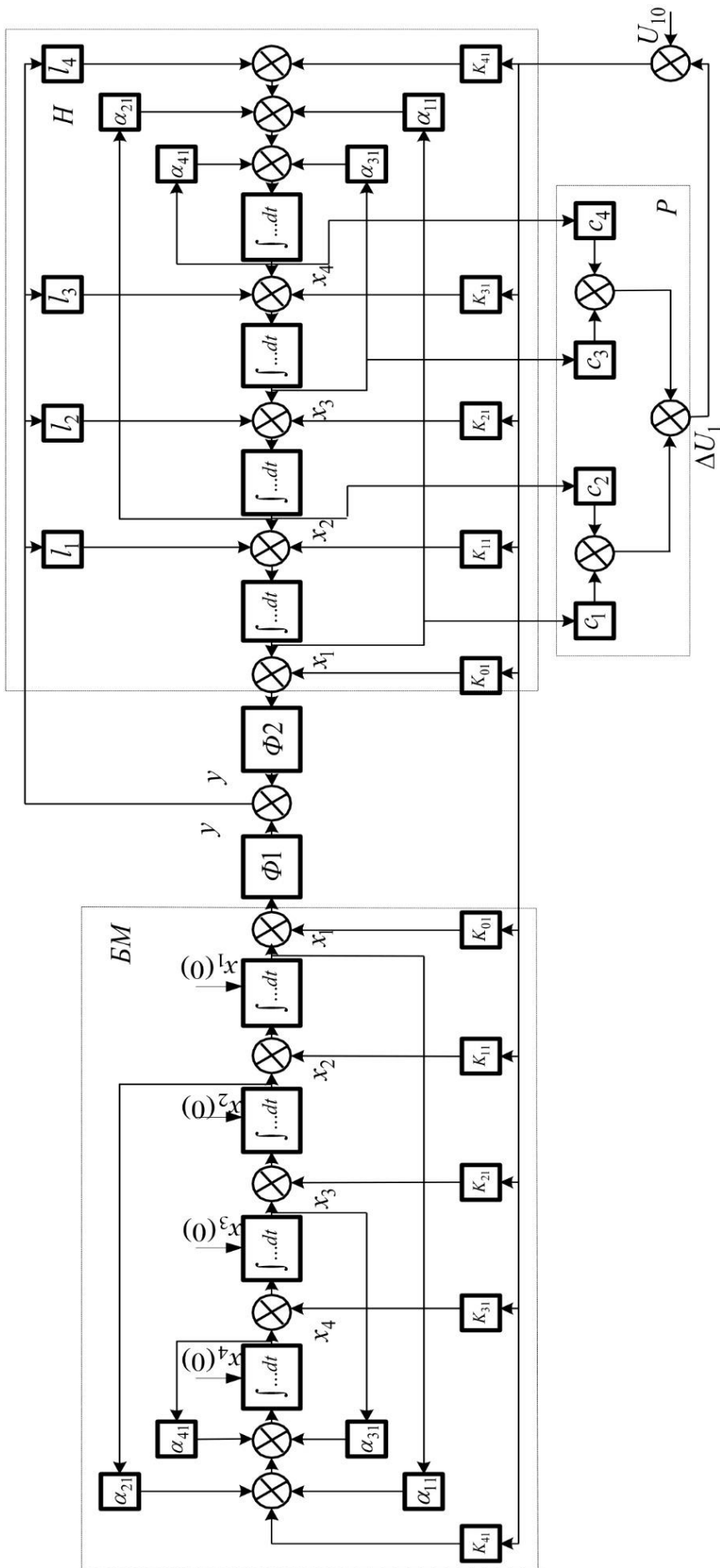


Рис. 2. Структура квазіоптимальної системи управління технологічним режимом барабанного млина, що використовує спостерігач повного порядку: БМ – барабанний млин самоподрібнення; H – спостерігач повного порядку; P – оптимальний регулятор.

**Висновок.** В сучасних умовах для більшої раціоналізації експлуатації гірничих комплексів на збагачувальних комбінатах дуже перспективно використання представлених результатів аналітичного конструювання квазіоптимальних систем управління заданими об'єктами. А з урахуванням отриманих результатів доцільно в цих системах управління технологічною динамікою барабанних млинів використовувати квазіоптимальні системи регулювання саме з інтелектуальним спостерігачем повного порядку. Так як останній забезпечує пильнування за максимальними значеннями амплітуд коливань рудної маси заповнення барабану млина, що визначені екстремум детектором з подальшою їх стабілізацію відповідно критерію управління. Така організація технологічного керування гірничих комплексів рекомендується для впровадження на діючих сучасних гірничо-збагачувальних підприємствах.

#### Перелік посилань

1. Мещеряков, Л. І., Галушко, О. М., Сироткіна, О. І., & Демідов, О. Т. (2019). Розпізнавання технологічних станів барабанних млинів на основі нейронних мереж адаптивного резонансу. *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*, (57), 129-137.
2. Meshcheriakov, L., Tokar, L., & Ziborov, K. (2015). Identification of stabilizing modes for the basic parameters of drilling tools. *Power Engineering, Control and Information Technologies in Geotechnical Systems*, 135-142.  
<https://doi.org/10.1201/b18475-19>
3. Мещеряков, Л. І., Випанасенко, С. І., Дрешпак, Н. С., & Ширін, А. Л. (2018). Формування структури підсистеми діагностування гірничих електромеханічних комплексів. *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*, (53), 213-221.
4. Мещеряков, Л. І., Ясир, Ю. Х. А. Х., & Зубарев, А. И. (2010). Программное обеспечение идентификации состояний барабанных мельниц. *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*, (34 (1)), 267-274.
5. Мещеряков, Л. И., Дудля, Н. А., Бородай, В. А., Хархардина, Д. В., & Ясир, Ю.Х.А.Х. (2011). Исследование воздействия технологических нагрузок на локально устойчивые состояния барабанных мельниц. *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*, (36 (2)), 28-36.

#### АННОТАЦИЯ

**Цель.** Обоснование рационального использования интеллектуальных агентов в формировании квазиоптимальных систем управления горных комплексов типа барабанные мельницы в качестве наблюдателей полного порядка.

**Методика исследования** состоит в определении наилучших законов управления горными комплексами путем использования методик аналитического конструирования оптимальных регуляторов с вводом в их структуры таких сущностей как интеллектуальные агенты в виде наблюдателей полного порядка.

**Результаты исследования.** Управление горно-обогатительными комплексами перспективно осуществлять на основе квазиоптимальных систем управления. Учитывая свойства и чувствительность интеллектуальных агентов, их целесообразно включать при аналитическом конструировании регуляторов в структуру наблюдателей полного порядка. Это увеличивает в соответствии с обеспечивающим функционалом качества критерий точности оптимальной стабилизации рациональной технологии процесса измельчения в барабанных мельницах.



**Научная новизна.** Установлена новая структура квазиоптимальной системы управления технологической динамикой барабанных мельниц с асимптотическим наблюдателем полного порядка. Повышение эффективности распознавания и оперативного управления предлагается осуществлять на основе функциональных возможностей интеллектуальных агентов целей, в качестве которых выступает наблюдатель полного порядка в совокупности с рассматриваемыми технологическими процессами в горно-обогатительных комплексах.

**Практическое значение.** Результаты исследований позволяют рекомендовать рациональную схему квазиоптимального управления барабанными мельницами в соответствии с заданным критерием. В спектре потребляемой приводным электродвигателем активной мощности выделяются технологические составляющие, которые обусловлены сложными колебаниями рудной массы заполнения барабана. Их максимальные значения выделяются экстремум детектором и отслеживаются наблюдателем полного порядка с оптимальной стабилизацией. Это позволяет обеспечить интенсификацию выхода готового класса.

**Ключевые слова:** *квазиоптимальная система, оптимальное управление, аналитическое конструирование, интеллектуальные агенты, горные комплексы, барабанные мельницы.*

#### ABSTRACT

**Purpose.** Justification of the rational use of intellectual agents in forming of the quasi-optimal systems of management furnaces of complexes of type drum mills as observers of complete order.

**A method of research** consists of decision of the best laws management by the mining complexes by the use of methods of the analytical constructing of optimum regulators with the input in their structures of such essences as intellectual agents as observers of complete order.

**Results of research.** Management by the mining and processing complexes it is perspective to carry out on the basis of the quasi-optimal systems of management. Taking into account properties and sensitiveness of intellectual agents, expediently to include them at the analytical constructing of regulators in the structure of observers of complete order. This increases in accordance with securing functional of quality criterion of exactness of optimum stabilization of rational technology of process of growing shallow in the drum mills.

**Scientific novelty.** A new structure is set of the quasi-optimal system of management by the technological dynamics of drum mills with the asymptotic observer of complete order. Of efficiency of recognition and operative management it is suggested to carry the rise out on the basis of functional possibilities of intellectual agents of targets, as which an observer comes forward of complete order in aggregate with the considered technological processes in the mining and processing complexes.

**Practical value.** Results of researches allow to recommend a rational chart of quasi-optimal management by the drum mills in accordance with the set criterion. In the spectrum of the active power consumable by the drive electric motor technological constituents are selected, which are conditioned by the difficult vibrations of ore mass of filling of drum. Their maximal values are selected екстремум by detector and are watched by the observer of complete order with the optimum stabilization. This allows to secure intensification of return of the prepared class.

**Keywords:** *quasi-optimal system, optimum management, analytical constructing, intellectual agents, mining complexes, drum mills.*