



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА
GUMILYOV EURASIAN
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2015»
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS
of the X International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2015»

УДК 001:37.0
ББК72+74.04
Ғ 96

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2015

ЖАНАРМАЙДЫ ШЫҒАРАТЫН ТИІМДІ ҮРДІСТІҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН ЖЕТЕ ЗЕРТТЕП ЖАСАУ

Шмит Ақбота Асқарқызы

akbota_0294@mail.ru

Л.Н.Гумилев атынағы ЕҰУ 4-курс студенті, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі Ермекбаева Ж.Ж

Отандық мұнай өңдеуші өнеркәсіптің қазіргі заманғы даму сатысының негізгі мақсаты мұнай өндірудің тиімділігін және мұнай өнімдерінің сапасын арттыру болып табылады. Бұл мәселені шешу үшін басты рөл компаундтау процесін басқару жана автоматтандыруға беріледі. Компаундтау процесі тауарлық өнімнің сандық және сапалық көрсеткіштерінің қалыптасуының қорытындылаушысы және жауаптысы болып табылады. Бұл әр түрлі сапа көрсеткіштері бар, сәйкесінше бағасы белгіленген, құрамында бірінші және екінші сатыда мұнайды өңдеу жұмысының нәтижесінде шыққан жартылай өнімі бар, араласуға әр түрлі көлемдегі компоненттердің түсуіне байланысты. Тауарлық бензин сапасының қатал нормаларын сақтау үшін және сапасы төмен топтамаларды алудан аман болу үшін мұнай өнімдері мемлекеттік стандарттағы сапа көрсеткіштерінің талабынан жоғары деңгейде өндіріледі. Бұл өз кезегінде жоғары сапалы және қымбат компоненттердің қолданылуын арттырады.

Сапа көрсеткіштеріне қойылатын стандартты қанағаттандыратын мұнай өнімдерін алу барлық өндіріс жұмысына баға беруде маңызды болып есептеледі.

Тауарлық бензиннің компаундтау процессінің басқару сапасын арттыру және оны автоматтандыру мәселесін шешу өзекті ғылыми мәселе болып табылады.

Мақаланың мақсаты тауарлық бензиннің компаундтау технологиялық процессінің автоматтандырылған басқару жүйесін өңдеу.

Кез келген басқару жүйесінің негізінде үрдістің математикалық сипаттамасы бар. Соған орай жанармайды шығаратын тиімді үрдістің автоматтандырылған басқару жүйесінің математикалық моделіне тоқталсақ.

K_m реттеуші компоненті мен өнімнің октандық санның мөлшері $(j-1)$ -ші циклде және $Q_m(j-1)$ $(j-1)$ -ші циклде өнімнің шығын реттеу мағынасы бойынша $K(j)$ өнімнің октандық санын j -ші реттеу циклінде табуға болатын статикалық сипаттамасының тендеуі алынды:

$$K(j) = \frac{1 - Q_m(j)}{1 - Q_m(j-1)} \cdot [K(j-1) - Q_m(j-1) \cdot K_m] + Q_m(j) \cdot K_m \quad (1)$$

Араластыру жүйесінде сапаның тасқынды анализаторларын қолдану компаундтау процесін моделдеу сұрағына жаңаша қарауға мүмкіндік береді. Технологиялық қондырғының жұмысы процесінде өлшеу қорытындысы бойынша бейсызықты модель түзетілуі мүмкін және араластырумен оперативті басқаруда қолданылады. Нақты жиналған модельді келесі түрде жазуға болады:

$$K = \sum_{i=1}^n C_i(\theta, S) \cdot K_i \cdot Q_i \quad (2)$$

Мұндағы $S = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_n\}$, $\theta = \{K_1, K_2, \dots, K_n\}$ – шығын мен октандық санның салыстырмалы шамасының векторы.

$C_i(\theta, S)$ функциясының сандық мағынасын табу эксперименталды берілгендер бойынша жүзеге асады. Реттеу процесін қарапайымдандыру үшін келесі шектеулер енгізілді:

- араластыру коллекторы кірісінде октандық сан компоненттерін өлшеу операциясы шығарылады, яғни $K_{im} = K_i, i = \overline{1, n}, m = \overline{1, n}$;

$$- C_i(\theta, S) = \begin{cases} C_i(\theta, S), & i = m \\ 1, & i \neq m \end{cases} \text{ коэффициенті}$$

Келесі түрде қолданылатын реттеу алгоритмі құрастырылды:

1) араластыру станциясының кірісі мен шығысында реттеудің әр циклінде компоненттердің шығыны өлшенеді, сонымен қатар шығыстағы өнімнің октандық саны;

2) (2) бейсызықты модельдің сәйкестендіруі жүргізіледі ;

3) « m » жоғарыоктандық компоненті бойынша реттеуші ықпалының есептеуі жүргізіледі. Ол үшін (1) статикалық сипаттама теңдеуіне (2) бейсызықты модель параметрлері енгізіледі:

$$K(j) = \frac{1 - Q_m(j)}{1 - Q_m(j-1)} [K(j-1) - C_m \cdot Q_m(j-1) \cdot K_m] + C_m \cdot Q_m(j) \cdot K_m \quad (3)$$

Қоспа компоненті үшін бір компонентпен реттеу кезінде араластырғыштың динамикалық моделі алынды:

$$T \frac{dK(t)}{dt} + K(t) = \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq m}}^n Q_i(t) \cdot K_i + Q_m(t) \cdot K_m, \sum_{i=1}^n Q_i = 1, \quad m \in [1, n] \quad (4)$$

Алынған дифференциалдық есептер жанармайдың араласу технологиялық процесіне қолайлы есеп үлгісін құрастырады: үзіліссіз араласуды жіберу және тоқтату, компоненттердің шығынын реттеу кезіндегі ауысу режимін оңтайландыру, және де жанармай өндіру кезіндегі кезендік процесін оңтайландыру.

$$(4) \quad \text{дифференциалдық} \quad \text{теңдеуінде} \quad Q_m(t) = Q_m(t_0) + \Delta Q_m(t)$$

$$\Delta Q_m(p) = \frac{Q_0}{p(T_0 p + 1)} \cdot e^{-t_0 p} \doteq Q_0 (1 - e^{-\frac{t-t_0}{T_0}}) - \text{коллектор кірісіндегі реттеуші ағынның}$$

үстелуінің уақыттық және операторлық формасы, Q_0 - Q_m реттеуші компоненттің шығын қарғуы. Коллектордың T уақыт тұрақты есебімен, T_0 реттегіш мүшенің инерциалдығы есебімен және t_0 құбырындағы кешігу уақыты мен бастапқы $K(t_0) = K_0$ шартымен шешім келесідей болады:

$$K(t) = K_0 + A \cdot Q_0 + \frac{A \cdot Q_0}{1 - \frac{T}{T_0}} \left(e^{-\frac{t-t_0}{T}} - e^{-\frac{t-t_0}{T_0}} \right) - A \cdot Q_0 \cdot e^{-\frac{t-t_0}{T}}, \quad t \geq t_0, \quad (5)$$

Мұндағы $K_0 = \sum_{i=1}^n Q_i(t_0) \cdot K_i$ - t_0 уақыт моментіндегі қоспаның октандық саны,

$$A = K_m + \frac{Q_m(t_0) \cdot K_m}{1 - Q_m(t_0)} - \frac{K_0}{1 - Q_m(t_0)}.$$

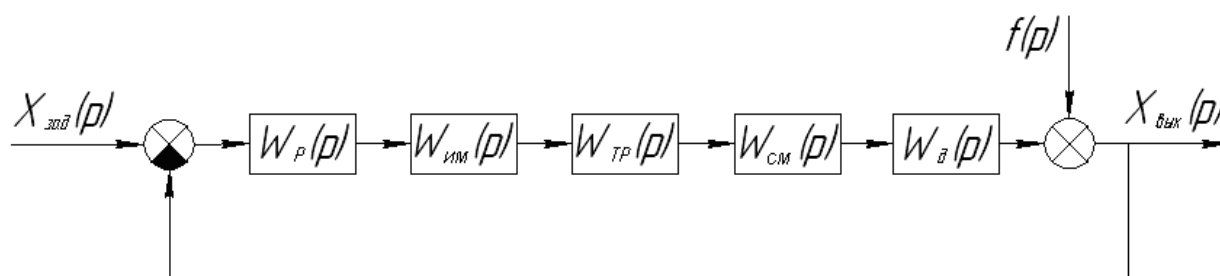
Араластыру уақытының мағынасы үшін бейсызықты алгебралық теңдеуі алынды:

$$|K(\tau) - K_0 - A \cdot Q_0| \leq \Delta \quad (6)$$

$$\tau_c = t_0 + T_0 + T + g \sqrt{T_0^2 + T^2} \quad (7)$$

Алынған математикалық модель әр түрлі реттеу алгоритмдерін зерттеуге мүмкіндік береді.

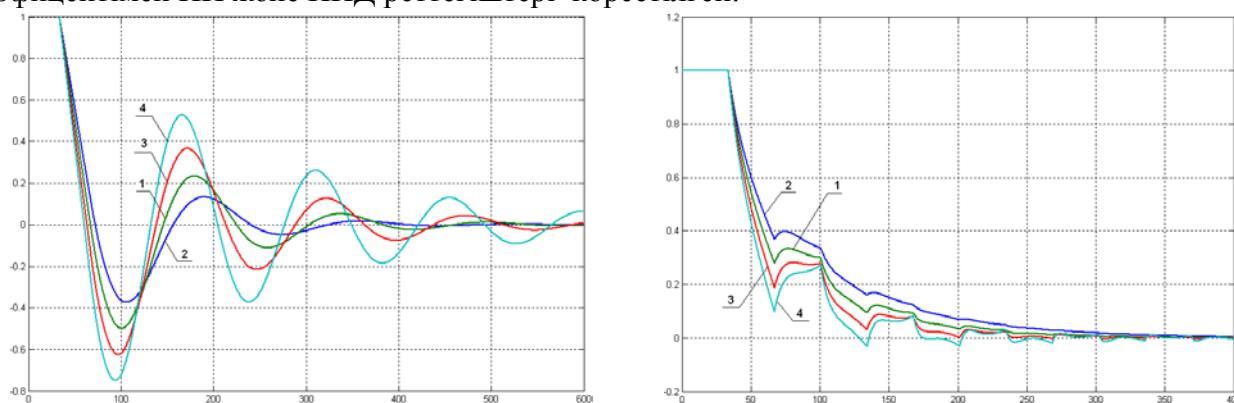
1-суретте өнімнің сапасының реттеу контурының құрылымдылық схемасы бейнеленген.



1-сурет. Өнімнің сапасының реттеу контурының құрылымдылық схемасы

Жұмыс барысында пропорционалдық реттегіш қанағаттандырлықтай нәтиже бермейтіні байқалды. Пропорционалдық реттегіш жүйедегі тұрақтылықты сақтау кезінде керекті сападағы өнімді алуға мүмкіндік бермейді. ПИ және ПИД реттегіштерін қолдансақ өтпелі процесс ұзақтығы айтарлықтай, ал ол сапасы төмен өнім алуына алып келеді. Күшейткіш коэффициентінің өзгерісіне алып келетін қоздырудың болуы реттеу процесінің сапалық көрсеткіштерін нашарлатуы мүмкін, ал ол өз алдына тұрақтылықтың жоғалуына ықпал етеді. ПИ реттегіші үшін өтпелі процесс үшін минималды уақыт $t_{минПИ} = 600c$, ПИД реттегіші үшін $t_{минПИД} = 350c$.

2-суретте реттеудің тұйық жүйесінде бірлік қоздырғыш әсері бар әр түрлі күшейткіш коэффициентімен ПИ және ПИД реттегіштері көрсетілген.



а – ПИ реттегішімен, б – ПИД реттегішімен

2-сурет. Бірлік қоздырғыш әсері кезіндегі тұйық жүйе реттеуіндегі өтпелі процесс.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Сомов В.Е., Садчиков И.А., Шершун В.Г., Кореляков Л.В. Стратегические приоритеты российских нефтеперерабатывающих предприятий. М.: ЦНИИТЭнефтехим. 2002. 292 с.
2. Астапов В.Н., Бакан Г.М., Воробьев Г.Г., Одинцова Е.А., Техническая реализация адаптивной оптимизации процесса компаундирования нефтепродуктов. Киев: Институт кибернетики. 1991. 22 с.
3. Егорова А.С., Порошина Г.А., Современные устройства управления распределенных АСУ ТП. //Приборы, средства автоматизации и системы управления. Экспресс-информация. М.: ВНИТИ. 1988, №1, С.2-7.
4. Фридман Г.Я., Динамическая модель оперативного управления производством. //Экономика и математические методы. 1966. Т.Н. С.60-69