СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1116032 A

3 (51) C 07 B 29/00; C 05 D 27/00

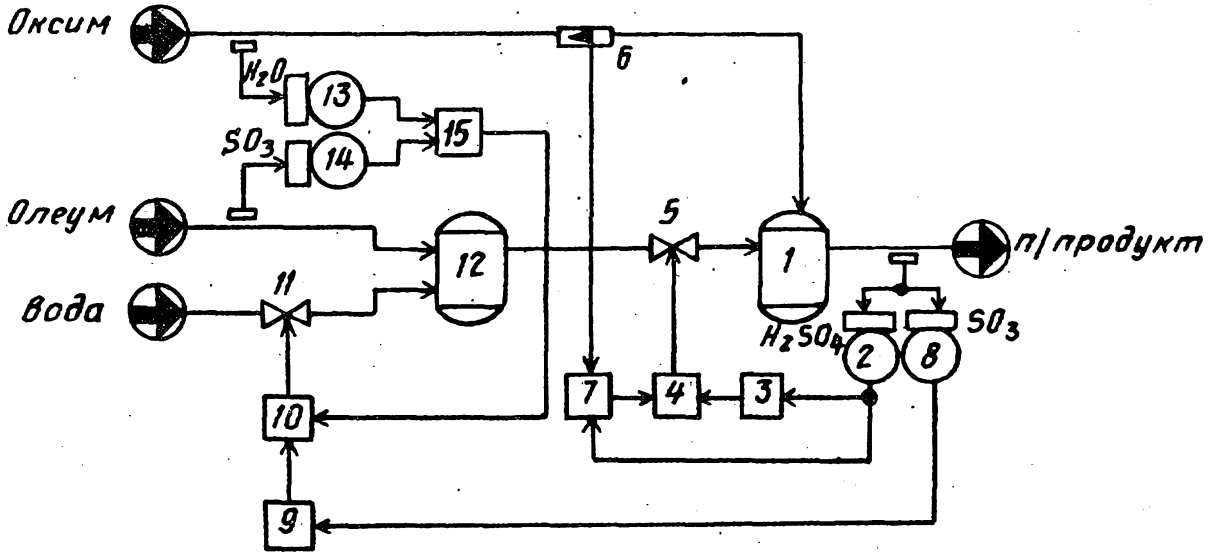
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3592693/23-26
(22) 15.03.83
(46) 30.09.84. Бюл. № 36
(72) А.Г. Липкин и В.А. Линев
(53) 66.012-52(088.8)
(56) 1. Патент ГДР № 139846, кл. С 07 D 223/10, 1979.
2. Авторское свидетельство СССР № 601274, кл. С 07 B 29/00, 1973.

(54)(57) СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПЕРЕГРУППИРОВКИ ОКСИМА В ЛАКТАМ путем стабилизации концентрации серной кислоты в реакционной массе изменением расхода олеума и стабилизации концентрации серного ангидрида изменением подачи воды на разбавление олеума, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что с целью уменьшения потерь олеума за счет повышения точности регулирования, подачу воды на разбавление олеума осуществляют с коррекцией по влажности оксима и концентрации олеума.



(19) SU (11) 1116032 A

Изобретение относится к способам автоматического управления технологическими процессами, в частности процессом перегруппировки оксима в лактам, и может быть использовано в химической промышленности.

Известен способ регулирования концентрации серной кислоты при бекмановской перегруппировке циклогексаноноксима, характеризующийся тем, что непрерывно измеряют вязкость реакционной смеси с помощью проточного или погружного вискозиметра и по сигналу вискозиметра устанавливают необходимое соотношение оксим:олеум путем регулирования подвода олеума [1].

Недостатком данного способа является низкая точность регулирования из-за погрешности в измерении вязкости, которая определяется точностью термостатирования и влиянием концентрации серного ангидрида в олеуме. Кроме того, такой способ не обеспечивает стабильной концентрации избыточного серного ангидрида в реакционной массе. Все это приводит к повышенному расходу олеума.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является способ автоматического управления процессом перегруппировки оксима, заключающийся в стабилизации концентрации кислоты в реакционной массе, включающей серный ангидрид, путем дополнительной стабилизации серного ангидрида дозированием воды в поток олеума [2].

Недостатком данного способа является низкая точность регулирования. Это объясняется тем, что объект регулирования, представляющий собой апериодическое звено, охвачен отрицательной жесткой обратной связью. Ввиду наличия накапливающей емкости (реактор перегруппировки) изменение контролируемого параметра (кислотности или избыточного содержания серного ангидрида) в реакционной массе обнаруживают с некоторой задержкой по отношению к вызвавшему его возмущению. Повышение быстродействия системы и точности регулирования за счет увеличения коэффициента обратной связи приводит к потере устойчивости и самовозбуждению системы, что влечет за собой перерасход олеума.

Цель изобретения - сокращение потерь олеума за счет повышения точности регулирования.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу автоматического управления процессом перегруппировки оксима в лактам подачу воды на разбавление олеума осуществляют с коррекцией по влажности оксима и концентрации олеума.

На чертеже представлена схема осуществления способа, состоящая из реактора перегруппировки и двух контуров регулирования.

Первый контур регулирования - стабилизация содержания серной кислоты в реакционной массе, состоит из датчика 2 кислотности в отводимом перегруппированном продукте, устройства управления 3, анализирующего показания датчика 2, исполнительного механизма 4, управляющего клапаном 5 подачи олеума, датчика 6 расхода оксима, логического блока 7.

Схема стабилизации кислотности работает следующим образом.

Замеряется кислотность в реакторе 1 датчиком 2. Сигнал с датчика 2 усиливается инвертирующим усилителем устройства 3 управления и через первый вход сумматора и усилитель мощности исполнительного механизма 4 устанавливает положение клапана 5 такое, чтобы кислотность в реакторе 1 соответствовала заданному значению. В переходных режимах, когда изменяется подача оксима, клапан 5 изменяет свое состояние пропорционально скорости изменения кислотности в реакторе 1, обеспечивая оптимальный переходной процесс системы.

Если V - объем реактора; A - величина входного потока олеума; B - величина входного потока оксима до изменения подачи; C - то же, после изменения подачи; X - кислотность в реакторе, то уравнение баланса по олеуму внутри реактора:

$$(A + C)x(t) - A + V\frac{dx}{dt} = 0,$$

где $(A + C)\,X\,(t)$ - количество олеума, выводимого из реактора,

$V\frac{dx}{dt}$ - изменение количества олеума в реакторе.

Таким образом, зная объем реактора V, действительную кислотность X(t), подачу олеума A и подачу оксима C можно вычислить скорость изменения кислотности $\frac{dx}{dt}$.

Логический блок 7 реализует данную зависимость. В качестве сигнала A величины потока олеума используется сигнал, управляющий положением клапана 5 подачи олеума. В состав логического блока 7 входят: сумматор $(A + C)$, блок умножения $X(A + C)$, второй сумматор $(A - X(A + C)$, а также усилитель умножения на постоянную величину $\frac{1}{V}$. Сигнал с выхода логического блока 7, представляющий собой величину $\frac{dx}{dt}$, заводится на второй вход сумматора исполнительного механизма 4.

Схема стабилизации кислотности в реакторе 1 представляет собой двухконтурную схему. Когда возмущающее воздействие отсутствует (изменение концентрации олеума, изменение расхода оксима) или протекает достаточно медленно, сигнал по второму входу сумматора исполнительного механизма 4 равен нулю ($\frac{dx}{dt} = 0$) и состояние клапана 5 определяется только контуром регулирования в зависимости от кислотности от водимого продукта. Если же в результате возмущающих воздействий резко изменится подача оксима, логический блок 7 вычислит скорость изменения кислотности в реакторе 1 и положение клапана 5 будет определяться как действительной кислотностью X в реакторе 1, так и скоростью ее изменения $\frac{dx}{dt}$. После завершения переходного процесса новое положение клапана 5 будет поддерживаться только контуром регулирования по кислотности отводимого продукта по цепочке: датчик 2 - устройство 3 управления - исполнительный механизм 4 - клапан 5.

Второй контур регулирования - по стабилизации содержания серного ангидрида в реакционной массе, состоит из датчика 8 содержания серного ангидрида в реакционной массе, устройства управления 9, исполнительного механизма 10, управляющего клапаном 11 подачи воды в смесительную камеру 12, датчика 13 влажности оксима, датчика 14 концентрации олеума и логического блока 15.

Устройство 9 управления представляет собой неинвертирующий линейный усилитель, реализующий функцию $Y = KX$, где Y - выходное напряжение устройства 9 управления, X - входное напряжение (сигнал с датчика 8 содержания серного ангидрида в реакционной массе); K - коэффициент усиления, определяет величину отрицательной обратной связи и выставляется при наладке.

Исполнительный механизм 10 представляет собой двухходовой сумматор с последующим мощным усилителем для управления клапаном 11. Первый вход сумматора подключен к выходу устройства 9 управления, а второй вход сумматора подключен к выходу логического блока 15. Последний состоит из двух масштабных усилителей сигналов датчиков 13 и 14 и схемы сравнения, анализирующей выходные напряжения масштабных усилителей. Таким образом, на выходе схемы сравнения формируется сигнал соответствия концентрации олеума влажности подаваемого оксима.

Управление осуществляется следующим образом.

Датчиком 8 замеряется содержание серного ангидрида в реакторе 1. Сигнал с датчика 8 усиливается усилителем устройства 9 управления и через первый вход сумматора исполнительного механизма 10 устанавливает положение клапана 11 такое, чтобы избыточное содержание серного ангидрида в реакторе 1 соответствовало заданному значению.

Пока отсутствует возмущающее воздействие (изменение концентрации олеума, изменение влажности оксима в противоположных направлениях) или происходит одновременное изменение концентрации олеума и влажности оксима в одном направлении сигнал на выходе схемы сравнения логического блока 15 отсутствует и клапан 11 управляется только по первому входу сумматора исполнительного механизма 10.

При появлении разбаланса между влажностью оксима и концентрацией олеума сигналы от датчиков 13 и 14, усиленные масштабными усилителями, формируют соответствующий сигнал (положительный или отрицательный) на выходе схемы сравнения логического блока 15. Сформированный сигнал поступает на второй вход сумматора исполнительного механизма 10 и корректирует положение клапана 11, чем достигается опережение изменения содержания серного ангидрида в реакционной массе, что в конечном итоге приводит к снижению потребления исходного олеума.

Таким образом, предлагаемый способ автоматического управления процессом перегруппировки оксима в лактам позволяет по сравнению с базовым объектом уменьшить потери олеума на 70-80%.

Составитель Р. Клейман
Редактор Т. Колб Техред О.Неце Корректор И. Эрдейи

Заказ 6858/19 Тираж 409 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4