

Архипов В.Е. Разработка алгоритма управления процессом доочистки газа // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2019. – №6 (июнь). – АРТ 494-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>

РУБРИКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 66.028

Архипов Владимир Евгеньевич

Студент 2 курса магистратуры, аэрокосмический институт

Научный руководитель: Тугов В.В., к.т.н, доцент

ФГБОУВО «Оренбургский государственный университет»

г. Оренбург, Российская Федерация

e-mail: Arkhipov.VE@yandex.ru

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ
ДООЧИСТКИ ГАЗА**

Аннотация: В статье представлены разработанные алгоритмы технологического процесса доочистки отходящих газов.

Ключевые слова: природный газ, процесс доочистки, кислый газ, извлечение серы.

Arkhipov Vladimir Evgenievich

2-year student of the magistracy, aerospace institute

Supervisor: Tugov V.V, PhD, Associate Professor

FGBOUVO "Orenburg State University"

Orenburg, Russian Federation

DEVELOPMENT OF CONTROL ALGORITHM FOR PROCESS GAS PURIFICATION

Abstract: The article presents the developed algorithms of the process of post-treatment of exhaust gases.

Keywords: natural gas, the process of purification, sour gas, sulfur extraction.

Газоперерабатывающая промышленность тесно сопряжена с процессами очистки газов от вредных соединений для окружающей среды, но в свою очередь, полезных с точки зрения получения из них конечного продукта, например, серы. Качество и стабильность работы установок очистки газа напрямую зависит как от качества выполнения отдельных работ, так и всех ступеней процесса очистки. Единственно правильным средством повышения производительности и безотказной работы системы, является ее автоматизация. Ввиду большого пространства для изучения и разработки методов очистки, требуется создание алгоритмов управления для конкретного технологического процесса, выбранного ранее.

Проанализировав методы очистки отходящих газов от кислых примесей в предыдущей работе, а также изучив все их преимущества и недостатки, было принято решение сосредоточиться на модернизации процесса доочистки отходящих газов путем насыщения процессов очистки.

Часто процесс очистки газа состоит из процесса Клауса, за которым следует процесс адсорбционной доочистки отходящих газов методом Сульфрен.

Недостатками данного процесса является постепенное загрязнение катализатора процесса "Сульфрен", что отрицательно сказывается на степени очистки газа от кислых соединений. Катализатор регулярно требует восстановления и своевременной замены на новый для повышения степени очистки. Решением данной проблемы является добавление модернизированной установки абсорбционной доочистки отработавших газов аминами и возврат на нее выделенных кислых соединений в процесс получения серы методом Клауса.

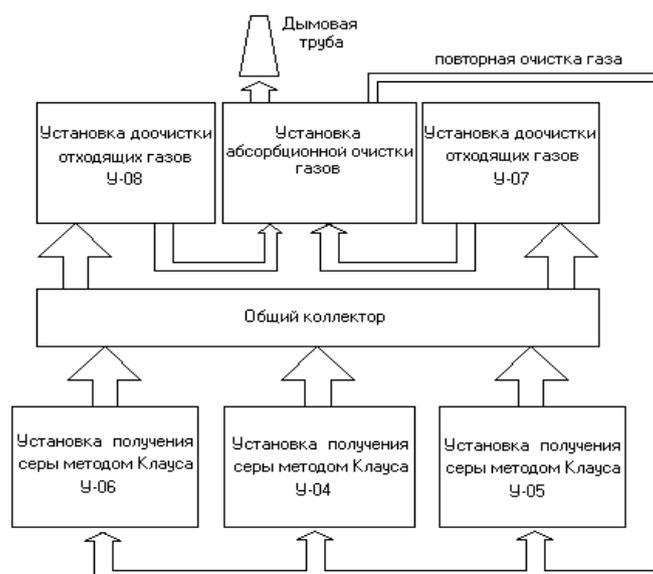
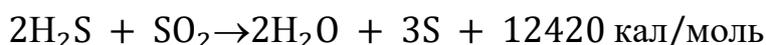


Рисунок 1 – Структурная схема модернизированной установки

Выбранный процесс очистки газа заключается в следующем. Газ поступает на процесс Клауса, который состоит из каталитической и термической стадий. Кислый газ сжигается на термической стадии. Затем продукты сгорания поступают в основной объем, охлаждаются водой и подаются в конденсатор, где полученная на термической стадии сера выводится в хранилище. Технологический газ после термической стадии,

содержащий непрореагировавшие кислые соединения, нагревают до 230-300°C и направляют на каталитическую стадию. После нескольких каталитических этапов, газ отправляется в процесс Сульфрен.

Реакция получения серы протекает при температуре не более 135°C.



Реакция протекает на катализаторе (активированном глиноземе особого качества). Достигнув температуру 120°C и ниже полученная сера начинает адсорбироваться в жидком виде на катализаторе.

Процесс выполнен в трех реакторах, два из которых находятся на адсорбционном этапе, третий - на этапе регенерации. Реактор состоит из основной пластины, которая содержит катализатор (активированный глинозем особого качества). Проходя через катализатор, газы очищенные от соединений серы отправляются к емкости очищенных газов, и затем на процесс очистки методом абсорбции.

Абсорбционная газовая очистка происходит в трех взаимосвязанных абсорбирующих установках. Газ от процесса Сульфрен поставляется к основанию первого поглотителя. Газ, выходящий с верхней части поглотителя 1, подвергается процессу последующей обработки в поглотителе 2, восстановленный абсорбент направляется в поглотитель 2 (раствор диизопропаноламина). После частичной насыщенности поглотителя 2 углекислым газом, газ отводят через верх поглотителя 2 в поглотитель 3. Абсорбент, который частично насыщается углекислым газом от основания поглотителя 2, идет на различные температурные потоки к двум уровням к поглотителю 1. Первый поток с температурой 40°C от основания поглотителя 2 подают к верху поглотителя 1, второй поток

нагревается до температуры 60°C и перемещается в нижнюю часть поглотителя 1.

Между поглотителями 2 и 3 протекает процесс, подобный, процессу между поглотителями 1 и 2. Абсорбент, насыщаемый сероводородом поступает с нижней части поглотителя 1, направляется в верхнюю часть регенератора, из которого обезуглероженный газ, обогащенный сероводородом, направляется к установке Клауса. Технологический процесс повторяется сначала.

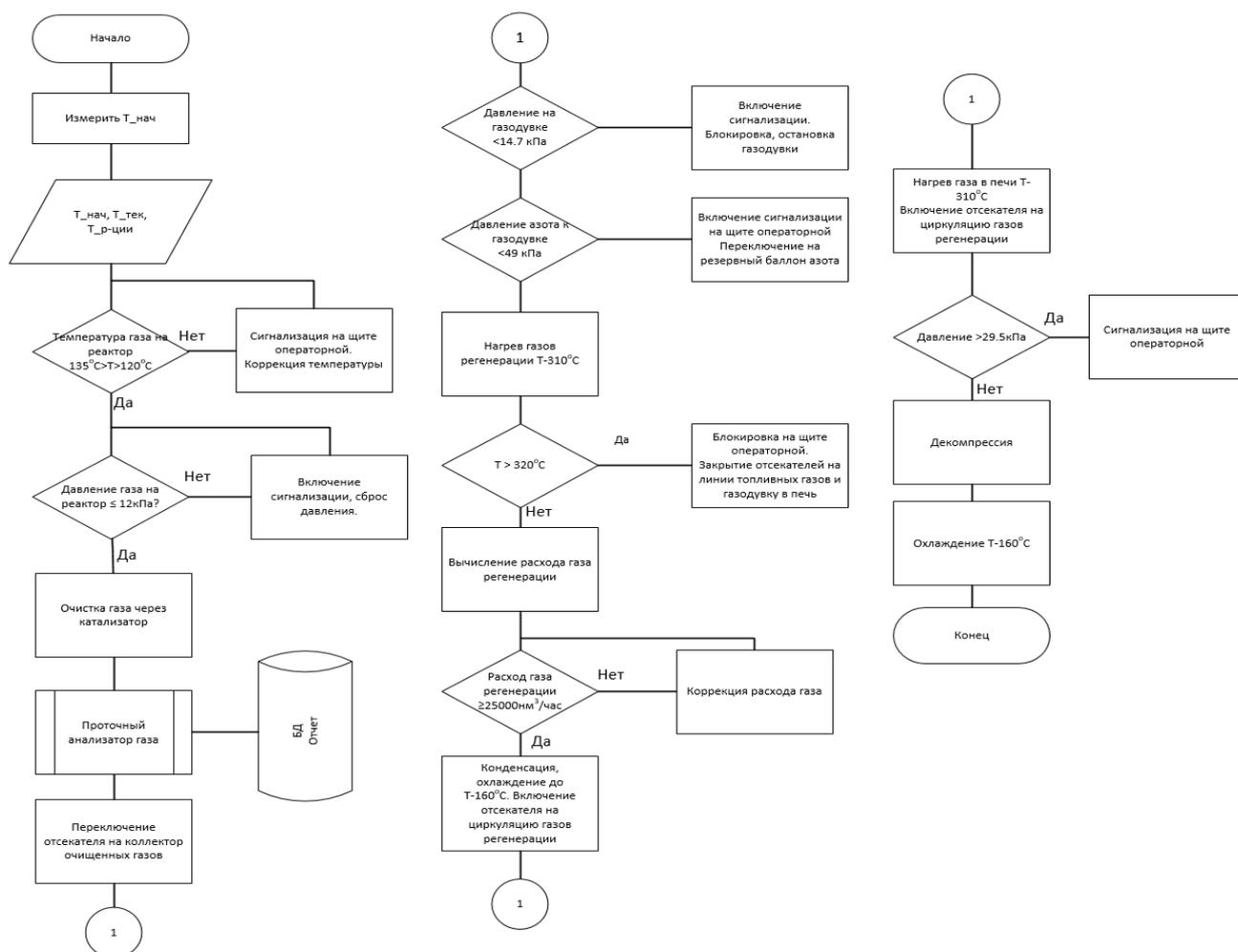


Рисунок 2 – Алгоритм процесса «Сульфрен»

Алгоритм управления процессом «Сульфрен» (рисунок 2) разбит на 2 участка:

1) Задание первоначальных параметров температурного режима; контроль за температурой и давлением процесса адсорбции газа на реакторах; сбор отчетов по составу газа на пути к коллектору очищенных газов.

2) Задание температуры и давления процесса регенерации реактора; контроль температуры, давления и расхода газа на стадии восстановления реактора.

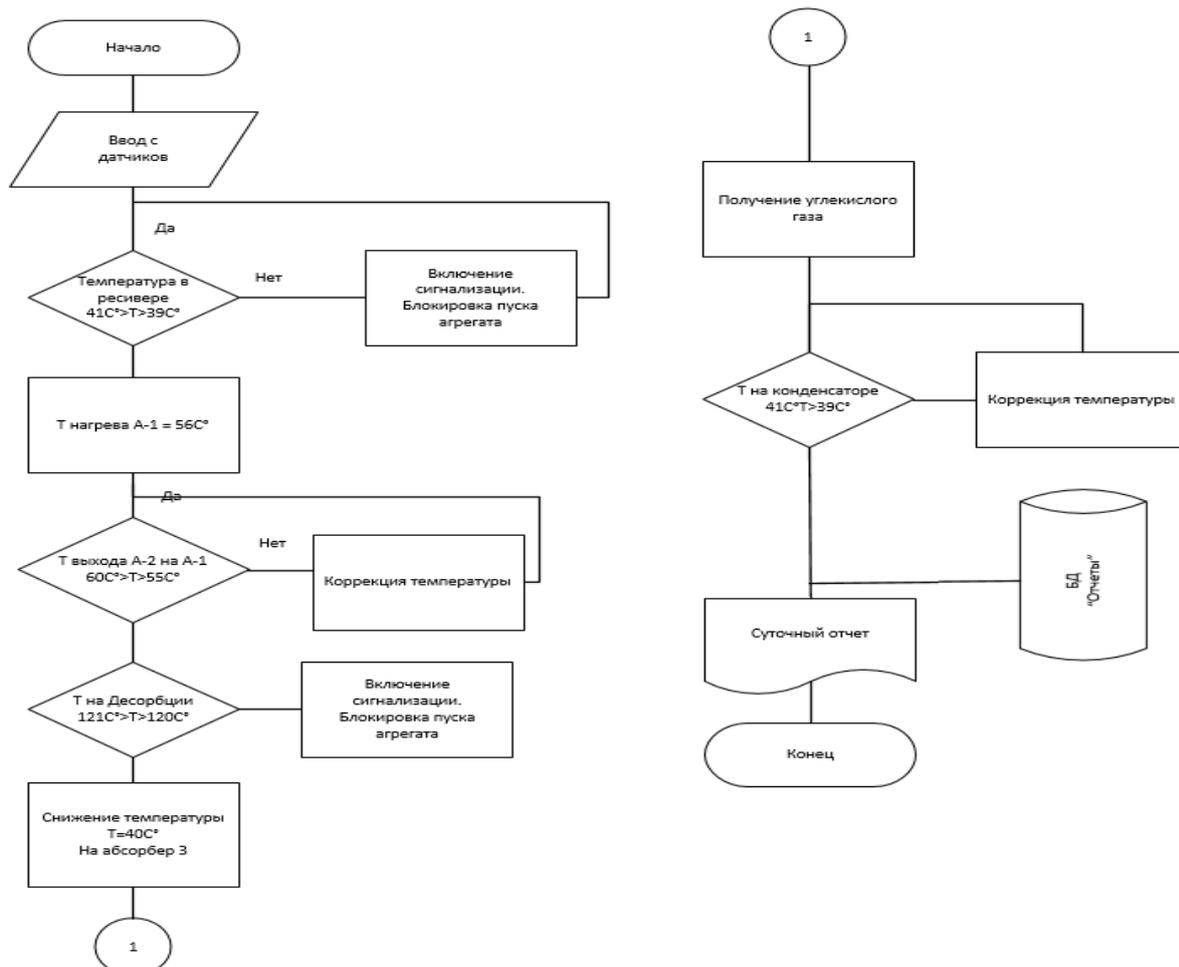


Рисунок 3 – Алгоритм абсорбционного метода очистки

Алгоритм управления абсорбцией (рисунок 3) разбит на 2 участка:

- 1) Управления 3 ступенчатым процессом абсорбции газа; контроль температуры.
- 2) Управление процессом десорбции; контроль температуры процесса; создание отчетов.

Разработанный технологический процесс и алгоритмы направлены на совершенствование и модернизацию АСУ ТП комплекса для повышения конверсии кислых соединений из отходящего газа. Решены задачи алгоритмизации управления выбранного технологического процесса, повышена степень очистки отходящих газов. Алгоритмизация является основой для перехода от ручного управления на основе технологического регламента к формированию алгоритмов автоматического управления.

Список использованной литературы:

1. Совершенствование автоматизированной системы управления процессом сепарации газоконденсатной смеси. / Сальников А.В. // В сборнике: Студенческие научные общества - экономике регионов Сборник материалов Международной молодежной научной конференции. 2018. С. 413-416
2. Мишин В.М. Переработка природного газа и конденсата / В.М. Мишин. – Москва: Изд-во «Академия». – 1999.
3. Архипов В.Е. Исследование проблемы доочистки газа/ Архипов В.Е./ Молодой ученый, 2019. – №11. Ч.1. – С. 18-20.
4. Бусыгина, Н.В. Технология переработки природного газа и газового конденсата / Н.В. Бусыгина, И.Г. Бусыгин. – Оренбург, ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2002. – 432 с.
5. Клюев, А.С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие / А. С. Клюев, Б. В. Глазов, А. Х. Дубровский, А. А. Клюев; Под ред. А. С. Клюева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 464 с.

Дата поступления в редакцию: 10.06.2019 г.

Опубликовано: 11.06.2019 г.

© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2019

© Архипов В.Е., 2019