

УДК: 66.5: 66.977

<https://orcid.org/0009-0007-8584-7444>

## РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ СХЕМЫ ОТКАЧКИ КОНДЕНСАТА СЕРОВОДОРОДНОГО ГАЗА



**Д.М. МАЛЫШЕВ,**  
оператор технологических  
установок,  
[denisa140189@gmail.com](mailto:denisa140189@gmail.com)

Россия, 662150, Красноярский край, г. Ачинск,

*Основными темами статьи являются причины возникновения, последствия и решение проблемы циркуляции конденсата сероводородного газа на «Блоке регенерации раствора моноэтаноламина». Проблема заключается в том, что в типовых проектах данных технологических установок схема откачки конденсата сероводородного газа (флегмы) рассчитана и спроектирована таким образом, что приводит к грубым нарушениям технологического режима или вовсе его останавливает. В данной статье более подробно рассматривается решение существующей проблемы и восстановление стабилизации технологического процесса без ухудшения качества полученного продукта и эффективности работы технологической установки. Возможность реализации данного проекта доказана многолетним практическим опытом автора на примере технологической установки «Блока регенерации раствора моноэтаноламина» АО «АНПЗ ВНК» ПАО НК «Роснефть».*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** процесс десорбции, откачка флегмы, орошение технологической колонны, регенерация раствора моноэтаноламина.

## КҮКІРТСУТЕКТІ ГАЗ КОНДЕНСАТЫН АЙДАУ СХЕМАСЫН РАЦИОНАЛИЗАЦИЯЛАУ

Д.М. МАЛЫШЕВ, Технологиялық қондырғыларының операторы,  
denisa140189@gmail.com

Ресей, 662150, Красноярск облысы, Ачинск қаласы

Мақаланың негізгі тақырыптары «Моноэтанолламин ерітінділерін регенерациялау қондырғысында» күкіртсутекті газ конденсатының айналымының себептері, салдары және мәселелерін шешу болып табылады. Мәселе мынада, бұл технологиялық қондырғылардың типтік конструкцияларында күкіртсутекті газ конденсатын (рефлюкс) айдау тізбегі технологиялық режимнің өрескел бұзылуына әкелетін немесе оны мүлдем тоқтататындай етіп есептеледі және жобаланады. Бұл мақалада бар мәселені шешу және алынған өнімнің сапасын және технологиялық қондырғының тиімділігін төмендетпей технологиялық процесті тұрақтандыруды қалпына келтіру толығырақ қарастырылады. Бұл жобаны жүзеге асыру мүмкіндігі автордың көп жылдық практикалық тәжірибесімен дәлелденген, «НК Роснефть» ПАҚ ВНК АНПЗ» АҚ «Моноэтанолламин ерітінділерін регенерациялау қондырғысы» технологиялық қондырғысының мысалында.

**ТҮЙІН СӨЗДЕР:** десорбция процесі, рефлюксті айдау, технологиялық колонналық рефлюкс, моноэтанолламин ерітіндісін регенерациялау.

## RATIONALIZATION OF THE HYDROGEN SULPHIDE GAS CONDENSATE PUMPING SCHEME AT THE "MONOETHANOLAMINE SOLUTION REGENERATION UNIT"

D.M. MALYSHEV, operator of technological units, denisa140189@gmail.com

Russia, 662150, Krasnoyarsk region, City of Achinsk

The main topics of the article are the causes, consequences and solution of the problem of hydrogen sulfide gas condensate circulation in the «Monoethanolamine Solution Regeneration Unit». The problem is that in typical designs of these process units, the hydrogen sulfide gas condensate (phlegm) pumping scheme is calculated and designed in such a way that it leads to gross violations of the process mode or stops it altogether. This article examines in more detail the solution to the existing problem and the restoration of the stabilization of the process without deteriorating the quality of the obtained product and the efficiency of the process unit. The possibility of implementing this project is proven by many years of practical experience of the author using the example of the process unit «Monoethanolamine Solution Regeneration Unit» of JSC «ANPZ VNK» of PJSC NK «Rosneft».

**KEYWORDS:** desorption process, phlegm pumping, process column irrigation, monoethanolamine solution regeneration.



**В**ведение. Причины существующей проблемы. Со времён СССР в России широко используются технологические установки для очистки нефтепродукта от сероводородного газа за счёт аминоксодержащего раствора хими-

чески очищенной воды. Взаимодействие данной установки очистки происходит с технологической установкой «Гидроочистки» следующим образом: аминоксодержащий раствор (хороший абсорбент сероводорода) подаётся на орошение абсорбера (технологической колонны) с параллельной подачей сероводородсодержащего газа в её среднюю часть. За счёт абсорбции сероводорода в колонне происходит получение водородного газа и аминоксодержащего раствора химически очищенной воды, насыщенного сероводородом. Насыщенный раствор отправляется на установку «Регенерации» и возвращается обратно на установку «Гидроочистки». Данный процесс сопровождается непрерывной циркуляцией аминоксодержащего раствора.

**Материалы и методы исследования.** На установке «Регенерации аминоксодержащего раствора» происходит процесс десорбции в технологической колонне (десорбере), в процессе которого идёт разделение сред на сероводородный газ и регенерированный раствор амина. Сероводородный газ, как правило, отправляется на утилизацию – установку получения технической серы, либо сжигается в факельном хозяйстве предприятия. Но перед тем, как отправиться на утилизацию, сероводородный газ необходимо отделить от влаги, которая присутствует в виде пара химически очищенной воды, вследствие особенности технологического процесса. Отделение происходит в технологическом сепараторе либо в нескольких последовательно соединенных сепараторах. Разделение происходит на 2 составляющих: сероводородный газ и конденсат сероводородного газа (флегма). Первый отправляется на дальнейшую переработку или утилизацию, а второй откачивается насосом и подаётся на острое орошение в технологическую колонну (десорбер) для поддержания температурного режима. Подача флегмы должна выполняться непрерывно для постоянного поддержания температуры верха технологической колонны. Проблема заключается в неправильном расчете работы технологического оборудования и получения достаточного количества конденсата сероводородного газа в старых советских проектах большого количества технологических установок «Регенерации раствора моноэтаноламина», в том числе на АО «АНПЗ ВНК». Проект 1984 года. На примере данного нефтеперерабатывающего завода существовала проблема в обеспечении нужного стабильного расхода флегмы для поддержания температуры верха колонны 100-110°C. При нормальных нагрузках сероводородного газа в количестве 500-550 м<sup>3</sup>/ч и давлении в десорбере 0,05-0,06 МПа выход флегмы (при исправной работе сепаратора и осушивании газа до 98-99%) составляет 10-15 м<sup>3</sup>/ч, как необходимый расход на орошение – 15-20 м<sup>3</sup>/ч. Данный процесс не взаимозаменяем и приводит к нарушению технологического процесса:

- нарушение температурного режима технологической колонны (100-110°C);
- нарушение выдерживания уровня флегмы в сепараторе(ах) ниже минимального (меньше 20%);

Вышеуказанные нарушения критичны и ведут к останову технологической установки.

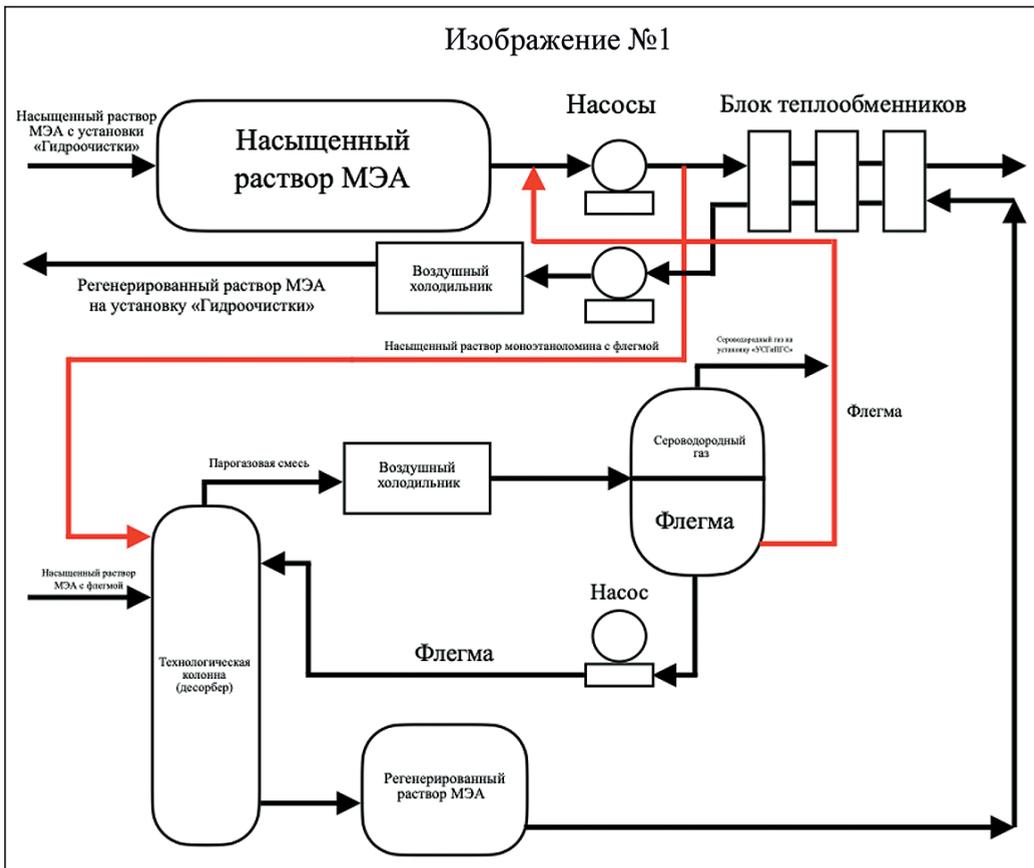
**Результаты и обсуждение.** Решение проблемы заключается в изменении схемы откачки конденсата сероводородного газа и орошения технологической колонны. Изменения схемы указаны на изображении №1 и заключаются в следующем:

- Откачка флегмы осуществляется не по проектной линии с насосом, а по-

ступает на прием насосов насыщенного раствора моноэтаноламина по отдельно смонтированной линии с клапанной сборкой для регулирования уровня флегмы в сепараторе(ах), что позволяет поддерживать стабильный уровень конденсата сероводородного газа. Смешение насыщенного раствора с конденсатом сероводородного газа, как показывает практика, не вносит изменений и не дает негативного влияния на технологический процесс.

- Орошение верха колонны осуществляется насыщенным раствором моноэтаноламина, смешанным с флегмой по отдельно монтируемой линии, которая врезана в линию выкида насоса насыщенного раствора моноэтаноламина. Тем самым, 15-20 м<sup>3</sup>/ч идёт на орошение, а остальные 40-60 м<sup>3</sup>/ч (согласно норм технологического режима), предварительно нагретые в теплообменниках, отправляются на регенерацию, на 21 и 23 приёмные тарелки технологической колонны. Температура раствора, смешанного с флегмой (не более 50°С), является оптимальной для снижения температуры верха колонны и поддержание технологического режима в пределах норм.

Как показывает многолетняя практика, вышесказанное изменение схемы технологического процесса является отличным решением сохранения бесперебойной и стабильной работы технологической установки с увеличением эффективности.



Вышеуказанные изменения схемы откачки конденсата сероводородного газа и орошения технологической колонны оказывают следующие положительные результаты:

- исключают любую вероятность остановки технологического процесса по причине недостаточного орошения колонны или минимального уровня флегмы в сепараторе;

- упрощают технологический процесс, повышают эффективность работы установки;

- сокращают количество обслуживаемого оборудования установки и соответственно финансовые затраты на его содержание в рабочем состоянии.

**Заключение и выводы:** Данная рационализация в технологической схеме «Блока регенерации раствора МЭА» не просто улучшает или повышает эффективность работы установки, а в целом даёт возможность запуска и бесперебойного функционирования технологического процесса. 

## ЛИТЕРАТУРА:

- 1 Технологический регламент АО «АНПЗ ВНК» «Установки регенерации моноэтаноламина». № П1-02.02 СП-303 ТР-001 2019. [Technological regulations of JSC "ANPZ VNK" "Monoethanolamine regeneration units". No. P1-02.02 SP-303 TR-001 2019].
- 2 Технологический регламент АО «АНПЗ ВНК» «Установки гидроочистки дизельного топлива секции 300 ЛК6УС ». № П1-02.02 СП-304 ТР-003 2011 [Technological regulations of JSC "ANPZ VNK" "Diesel fuel hydrotreatment units of section 300 LK6US". No. P1-02.02 SP-304 TR-003 2011].