

## **ИЗВЕСТНЫЕ МЕТОДЫ УДАЛЕНИЯ СЕРОВОДОРОДА ИЗ МАЗУТА**

**Татжиков Антон Дмитриевич**

магистрант, ФГБУО ВО Астраханский Государственный Технический Университет, РФ, г. Астрахань

**Джурхабаев Рамиль Рустемович**

магистрант, ФГБУО ВО Астраханский Государственный Технический Университет, РФ, г. Астрахань

**Власова Галина Владимировна**

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, ФГБУО ВО «Астраханский Государственный Технический Университет», РФ, г. Астрахань

В настоящее время на нефте- и газоперерабатывающих предприятиях в РФ получают мазут с концентрацией сероводорода от 5 до 100 ppm. В соответствии с техническим регламентом ЕАЭСТР ТС 013/2011 концентрация сероводорода в мазуте не должна превышать 10 ppm, а для экспортируемого в страны Европы не более 2 ppm. Технология очистки мазута от сероводорода различается на два способа: физические и химические.

К физическим способам относят отдув, дегазацию и отпарку. Отпарку проводят в отпарной колонне с использованием 0,1-0,8 % водяного пара под давлением 0,5-1,1 Мпа. При использовании данного метода мазут доводится до содержания сероводорода не более 2 ppm, но обводняется, увеличивая коррозионную активность на оборудование. Можно отпаривать среднекипящими нефтяными фракциями, что позволит удалить сероводород практически полностью [1].

Для отдува сероводорода используется азот, углекислотный газ или другой инертный газ. Отдув производится в десорберах, которые снабжены контактными устройствами. Данный способ позволяет достичь содержание сероводорода до 2 ppm., желателен азот, для уменьшения коррозии, однако он более затратный [1].

Авторы [14] описали инновационный способ очистки нефти от сероводорода и легких меркаптанов на ступени горячей сепарации. В данном методе для отдувки используют возвратный газ сепарации после очистки его каталитическим окислением воздуха при температуре 250-285 °С на твердом катализаторе. Сероводород и меркаптаны превращаются в растворимые в нефти органические соединения и элементарную серу, которые удаляются после реактора охлаждением до температуры 140-145 °С.

В статье [15] предлагается способ очистки нефти от сероводорода и лёгких меркаптанов усовершенствованным методом отдувки, который подразумевает отдувку циркулирующим газом в колонном аппарате при давлении 0,05-0,099 МПа с получением товарного продукта и газа отдувки.

Статья [16] посвящена изучению удалению сероводорода из газов с помощью раствора Фентона в скруббере с разбрызгивающим устройством. Полученные результаты: оптимальная концентрация  $H_2O_2$  - 0,4 моль/л, так как эффективность удаления  $H_2S$  достигает 83,5%.

Суть химических методов заключается в обработке топлива реагентами, которые

взаимодействуют с сероводородом. Различают поглотители и нейтрализаторы. Обычно это вещества, содержащие в себе такие соединения как производные триазина, акролеин, формальдегид, перекись водорода, метанол и соединения диоксазинового ряда. Поглотителями называют вещества, связывающиеся со свободным сероводородом в обратимые соединения и способные высвободить сероводород при разложении. В отличие от поглотителей, нейтрализаторы образуют прочные химические связи с сероводородом. [23-28].

Еще одним химическим методом нейтрализации сероводорода является иозонолиз. Сущность метода заключается в реакции озонирования до диоксида серы и воды [39].

Также возможно удаление сероводорода окислительным методом с помощью металлсодержащих каталитических комплексов, например, серосодержащие окисляются до соответствующих сульфонов при помощи окислительной системы  $H_2O_2-CH_3COOH-FeSO_4$  [40-41].

Соответственно, оба направления имеют ряд достоинств и недостатков. Использование физического или химического метода основывается на особенностях сырья и нефтеперерабатывающего предприятия.

### **Список литературы:**

1. Никитин А.А., Выбор оптимальной технологии снижения сероводорода в мазуте / А.А. Никитин, Е.Н. Карасёв, Э.В. Дутлов. // Нефтепереработка и нефтехимия. - 2014. - №9. - С. 19–23.
2. Исмагилов Ф.Р. Очистка нефти от сероводорода методом отдувки на горячей ступени сепарации окисленным возвратным газом / Ф.Р. Исмагилов, М.К. Джескенов // Нефтепереработка и нефтехимия. - 2020. - № 5. - С. 10-14.
3. Исмагилов Ф.Р., Очистка нефти от сероводорода и метил- и этилмеркаптанов методом отдувки в двухсекционном колонном аппарате Ф.Р. Исмагилов, А.В. Курочкин // Нефтепереработка и нефтехимия. - 2020. - №3. - С. 7-10.
4. Wang Y. Removal of gaseous hydrogen sulfide using Fenton reagent in a spraying reactor / Y. Wang, Z. Wang, etc // Fuel. - 2019. - № 239. - P. 70-75.
5. Ишкаева Р.Р. Очистка нефти от сероводорода на промыслах / А.Б. Маркушин, А.Н. Бачурин [и др] // Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний - 2017. - № 3. - С. 10-12.
6. Ветрова Е.К. Улучшение экологических свойств товарного мазута / В.А. Морозов, В.А. Дорогочинская [и др] // Химия и технология топлив и масел. - 2011. - №2. - С.51-52.
7. Попадин Н.В. Некоторые аспекты нейтрализации сероводорода в остаточных углеводородных топливах / А.Ф. Нурахмедова, Е.М. Прохоров [и др] // Вестник АГТУ. - 2014. - №2. - С. 31–41.