

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ НА ОЧИСТКУ МАЗУТА ОТ СЕРОВОДОРОДА

АКИШИНА Екатерина Сергеевна

ассистент

РЫЖОВА Марина Вячеславовна

студент

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»

г. Астрахань, Россия

В данной статье рассмотрена проблема выбора режима для удаления сероводорода из высокосернистого мазута путем его волновой обработки. Продемонстрировано влияние скорости прохождения потока нефтепродукта в интервале 0,1-0,4 м/с при постоянном магнитном поле с индукцией 0,3 Тл на изменение структуры нефтяной дисперсной системы и степень очистки исходного сырья от сероводорода.

Ключевые слова: магнитное поле, нефтяные дисперсные системы, сероводород, скорость магнитной обработки, мазут, ассоциаты.

В последние годы растет интерес исследователей и практиков к использованию низкоэнергозатратных воздействий на нефтяные дисперсные системы с целью улучшения их физико-химических свойств. При правильном выборе режима воздействия возможно снизить до минимума экономические затраты или, используя внутренний потенциал, изменять сложные структурные единицы нефтяной дисперсной системы в необходимом для технологического процесса направлении. Такие воздействия также могут найти применение в решении проблемы очистки некоторых нефтепродуктов, таких как мазут, от сероводорода.

Мазут, получаемый атмосферной перегонкой высокосернистого сырья, содержит большое количество сероводорода, который оказывает как сильное корродирующее воздействие на трубопроводы и оборудование, так и неблагоприятное влияние на окружающую среду. На большинстве нефтегазоперерабатывающих предприятиях Российской Федерации объем мазута составляет не менее 25% от общего объема выпускаемых нефтепродуктов и широко применяется в различных отраслях промышленности. Действующий Технический регламент ТР ТС 013/2011 «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту» устанавли-

вает, что содержание сероводорода в мазуте, выпускаемого на российских нефтегазоперерабатывающих предприятиях, с 1 января 2015 г. ограничивается до 10 ppm, а для мазута, который экспортируется в европейские страны – до 2 ppm. Из этого следует, что поиск и разработка новых эффективных технологических решений по производству конкурентоспособного на международном рынке товарного мазута с низкой концентрацией сероводорода и даже его полным отсутствием – важная и актуальная задача.

Перспективным направлением интенсификации переработки углеводородного сырья являются волновые технологии. Год от года возрастает количество публикаций, свидетельствующих об успехах исследования и применения волновых методов в процессе переработки углеводородного сырья и применения нефтепродуктов [1; 2].

Малозатратные технологии (акустические, вибрационные, магнитные и др.), с помощью которых можно без больших энергетических затрат или с использованием внутренних резервов вещества перестраивать его структуру, являются весьма перспективными в виду их экономичности, эффективности и доступности. Использование таких технологий позволяет за короткий промежуток времени достичь значительного уровня разрушения структуры нефтяных ассоциатов, образованных смолисто-асфальтовыми компонен-

тами и кристаллическими парафиновыми углеводородами, и поддерживать этот уровень в течение времени, необходимого для осуществления массообменных процессов [3]. Также, зачастую волновые технологии сочетают несколько различных воздействий, таких как электромагнитные и механические.

Цель данной работы – проведение испытаний по изучению влияния скорости пересечения магнитного поля на остаточное содержание сероводорода в мазуте при магнитной индукции 0,3 Тл.

Объектом исследования являлся прямой мазут, отобранный из ректификационной колонны с установки первичной перегонки стабильного газоконденсата Астраханского газоперерабатывающего завода.

Магнитную обработку проводили в маг-

нитном туннеле, состоящем из четырех пар электромагнитов, создающих постоянное магнитное поле с варьируемой магнитной индукцией (М) в интервале 0,10-0,40 Тл. Вектор магнитного поля направлен перпендикулярно вектору потока [4].

Методика проведения исследований заключалась в следующем: среднюю пробу объемом 100 см³, отобранную по международному стандарту ISO 3170, обработали магнитным полем со скоростью прохождения потока по трубке 0,1-0,4 м/с. Затем обработанный мазут быстро перемешали и разлили в емкости по 10 см³. Емкости тщательно закупоривали сразу после заполнения, чтобы предотвратить утечку газовой фазы мазута. Полученные пробы подвергли испытанию на содержание сероводорода по ГОСТ Р 53716.

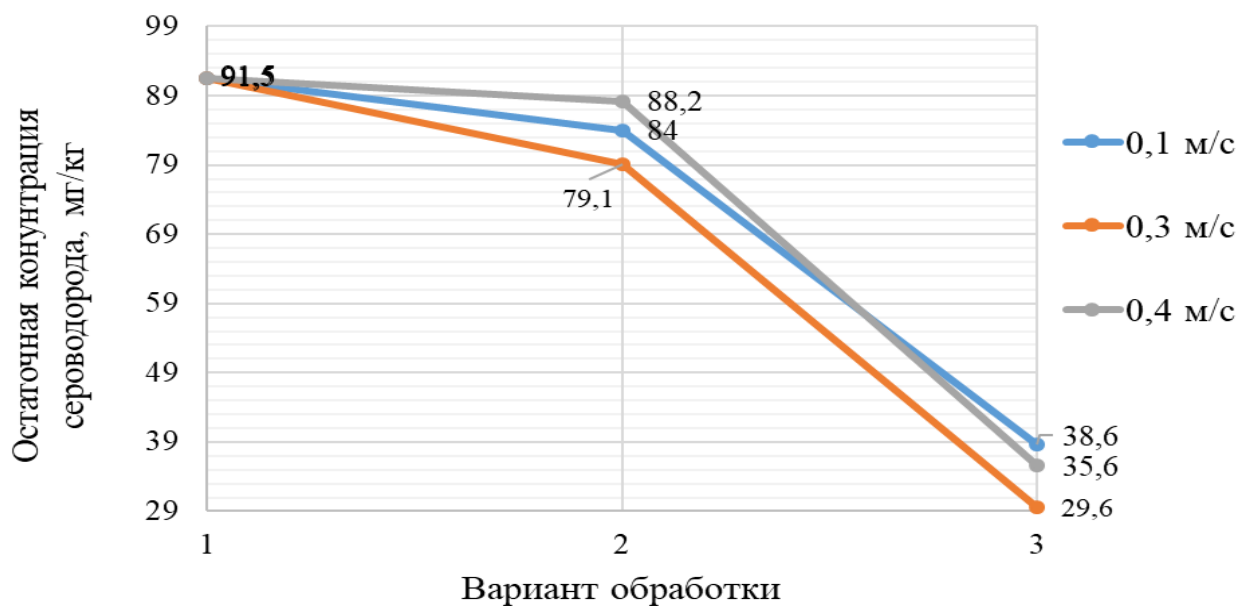


Рисунок 1. Зависимость остаточной концентрации сероводорода в мазуте от скорости пересечения магнитного поля

1 – исходный мазут, 2 – мазут, прошедший через магнитный туннель без волновой обработки, 3 – мазут, обработанный магнитным полем 0,3 Тл.

Также были проведены холостые опыты с мазутом, а именно изучение влияния скорости движения нефтепродукта по лабораторной магнитной установке без волнового воздействия. Данное исследование необходимо для того, что определить, какое количество газовой фазы с сероводородом высвобождается из мазута при его перемешивании и как

это влияет на эффект волновой обработки.

Как видно из рисунка 1, наибольшее извлечение сероводорода из мазута достигается при скорости 0,3 м/с и эта величина является оптимальной. Это означает, что при режиме ближе к ламинарному поток мазута меньше перемешивается и волновое воздействие охватывает не весь объем нефтепро-

дукта. При увеличении скорости, поток мазута не успевает подвергнуться воздействию магнитной индукции, что приводит к меньшему извлечению сероводородного газа. Также наблюдается небольшой эффект от холостого прохода мазута через магнитный

туннель без волновой обработки.

Такое изучение скорости магнитной обработки для остаточного сырья может позволить грамотно подобрать технологический режим для достижения необходимой концентрации сероводорода в мазуте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Патент РФ 2167824 С02Р1/48 Велес Парра Р., Пивоварова Н.А. Магнитный туннель. Приоритет от 05.03.98. Регистр. 27.05.2001.
2. Пивоварова Н.А. Магнитные технологии добычи и переработки углеводородного сырья. – М.: ООО «Газпромэкспо», 2009. – 120 с.
3. Пивоварова Н.А., Унгер Ф.Г., Туманян Б.П. Влияние обработки постоянным магнитным полем на парамагнитную активность нефтяных систем // Химия и технология топлив и масел. – 2002. – № 1. – С. 30-32.
4. Чернова К.В. Развитие и применение магнитного воздействия на скважинную продукцию в нефтеотдаче. – Уфа. Изд-во «Монография», 2005. – 108 с.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда федеральных исследований в рамках научного проекта № 18-29-24001.

EFFECT OF MAGNETIC TREATMENT SPEED ON CLEANING OF OIL FROM HYDROGEN SULFUR

AKISHINA Ekaterina Sergeevna
assistant

RYZHOVA Marina Vyacheslavovna
student

Astrakhan State Technical University
Astrakhan, Russia

This article discusses the problem of choosing a mode for removing hydrogen sulfide from high sulfur fuel oil by wave processing. The influence of the oil product flow rate in the range of 0.1-0.4 m / s with a constant magnetic field with induction of 0.3 T on the change in the structure of the oil disperse system and the degree of purification of the feedstock from hydrogen sulfide was demonstrated.

Key words: magnetic field, oil disperse systems, hydrogen sulfide, magnetic processing speed, fuel oil, associates.