

УДК 331.45

Феклистова В.О., магистрант 20.04.01
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»
г. Удмуртия

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛА ОТ СЕРОВОДОРОДА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Одной из проблем при добыче сероводородсодержащих нефти является разработка систем защиты персонала и экологической безопасности нефтепромысловых систем, скважин и наземного оборудования. Особую актуальность эта проблема приобретает в настоящее время в связи с вступлением большинства нефтяных месторождений страны, в позднюю стадию разработки, характеризующуюся высокой степенью обводненности добываемой продукции. В результате закачки огромных объемов пресной и сточной воды в продуктивные пласты для поддержания пластового давления происходит их микробиологическое заражение, и сероводород появляется даже на тех месторождениях, где раньше не было таких рецидивов.

Наличие сероводорода в составе пластовой нефти (независимо от его происхождения: первичного - реликтовый сероводород или вторичного – биогенный сероводород) предопределяет ряд серьезных осложнений при добыче нефти, связанных с его высокой агрессивностью и токсичностью, а значит опасностью для работающего персонала.

В России наибольшее распространение получили нейтрализаторы сероводорода на основе формальдегида. Практически все нейтрализаторы имеют в своем составе высокотоксичный формальдегид и амины. Промышленное применение этих нейтрализаторов создало большие проблемы для нефтегазоперерабатывающих заводов из-за содержания в них формальдегида. Формальдегид в виде соединений с аминами (триазины) не успевает на все 100 % прореагировать с сероводородом и попадает в подтоварную воду, образуя высокотоксичный отход. ПДК формальдегида составляет 0,5 мг/м³, а сероводорода – 10 мг/м³, т.е. формальдегид в 20 раз токсичнее сероводорода. Нейтрализаторы на основе формальдегида и продукты их реакции с сероводородом при первичной переработке нефти на установках АВТ, где нефть нагревается до температуры 350°С, могут разлагаться с выделением формальдегида.

Одним из крупных недостатков всех нейтрализаторов является их высокая стоимость. Удельный расход нейтрализаторов составляет 2 литра на 1 тонну нефти, что в денежном выражении составляет 90–120 рублей на

1 тонну нефти. Это в 15–20 раз выше затрат аммиачно-каталитического способа ДМС-1МА.

Следовательно, для очистки нефтей от сероводорода и меркаптанов можно использовать только нейтрализаторы, не содержащие формальдегид, при очистке небольших объемов нефти с невысоким содержанием сероводорода или, как временное решение, до ввода в эксплуатацию установки очистки нефти ДМС-1МА или отдува сероводорода очищенным газом.

Для успешной, безаварийной работы нефтегазоперерабатывающих заводов необходимо восстановить порядок сертификации химпродуктов, включив в перечень тестов обязательное определение их термостабильности при $T \geq 350^\circ\text{C}$ с анализом продуктов их разложения.

Очистка нефтей от сероводорода методом отдува очищенным газом имеет ряд преимуществ перед нейтрализаторами. Однако для реализации этого метода на промыслах необходимым условием является наличие рядом газоперерабатывающего завода. При отдуве сероводорода из нефти углеводородным газом удастся снизить концентрацию сероводорода до 20÷40 ppm. Отдув сероводорода из нефти лишь переводит сероводород из жидкой фазы в газ, который нуждается в дополнительной дорогостоящей очистке от сероводорода. Поэтому капитальные затраты на процесс очистки отдувом больше, чем на процесс аммиачно-каталитический.

Можно сделать вывод, что основные безопасные с точки зрения защиты работающего персонала и экологии способы очистки нефти от меркаптанов и сероводорода - это отдув очищенным газом и процессы ДМС.

Для успешного решения проблемы защиты персонала необходим выбор новейших технологий борьбы с сероводородом при добыче нефти, предусматривающий, в первую очередь, понятие происхождения сероводорода и конкретных условий эксплуатации всех элементов единой нефтепромысловой работы.

Список литературы

1. Эксплуатация залежей и подготовка нефти с повышенным содержанием сероводорода / Г. Н. Позднышев, Т. П. Миронов, А. Г. Соколов, В. М. Глазова, С. П. Лесухин, В. Г. Янин // Обзор, информ. Сер. Нефтепромысловое дело. — М: ВНИИОЭНГ. — 1984. — Вып. 16 (88). — 84с.
2. Рогачев М.К., Зейгман Ю.В., Сыркин А.М., Мухаметшин М.М., Плотников И.Г., Парамонов С.В. Нейтрализация сероводорода в нефтяных скважинах // Сб. науч. тр. «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений». — Уфа: УГНТУ. — 1999. — С.120-125.

3. Чурикова Л. А., Уарисов Д. Д. Обзор методов борьбы с сероводородом при добыче нефти [Текст] // Технические науки: проблемы и перспективы: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2016 г.). — СПб.: Свое издательство, 2016. — С. 109-113.
4. Мухаметшин М.М., Рогачев М.К. Повышение эффективности эксплуатации нефтепромысловых систем на месторождениях сероводородсодержащих нефтей. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2001. –127с.
5. Шаймарданов В. Х. Разработка высокоэффективной технологии очистки нефти от газа. / В. Х. Шаймарданов, Е. П. Масленников, У. Е. Усанов // Роснефть. — 2007. — № 4. — с. 59–61.