

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРИЧИН И ИСТОЧНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ H_2S ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕПЕРЕРАБОТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Гаджиева Севиндж Рафик

д.х.н., проф.,

заведующий кафедры «Экологическая химия»

Бакинский государственный университет,

Баку, Азербайджан

Аббасзаде Гюнель Сардар

диссертант,

кафедра «Экологическая химия»

Бакинский государственный университет,

Баку, Азербайджан

Байрамов Гияс Ильяс

д.х.н.,

проф.кафедра«Экологическая химия»

Бакинский Государственный Университет,

Баку, Азербайджан

Гусейнов Фатали Эльмар

д.х.н.,

доц.кафедра«Экологическая химия»

Бакинский Государственный Университет,

Баку, Азербайджан

Рустамова Ульвия Нушраван

д.х.н.,

доц.кафедра«Экологическая химия»

Бакинский Государственный Университет,

Баку, Азербайджан

АННОТАЦИЯ

Проведено научное исследование для первичного обоснованного экологического анализа и для экспериментальных исследований источников и причин образования H_2S в зависимости от различных методов производственных технологических процессов в НПП.

В зависимости от состава нефти в установках первичной переработки нефти (АТ, АВТ, ЭЛОУ-АВТ) в процессе разложения меркаптанов RSH и других сернистых органических соединений образуются газы, в том числе и газообразный H_2S . При экологическом анализе источников образования сероводорода и методов его обезвреживания на НПП было выявлено, что, при обезвреживании газовых смесей, содержащих H_2S , а также при их сжигании с целью получения теплового эффекта вместе с экологически опасными веществами SO_2 , SO_3 получается и порошок свободной серы. Таким образом, и во время обезвреживания H_2S путем сжигания получают вещества с менее токсичными свойствами, которые создают экологические проблемы для окружающей среды.

ABSTRACT

A scientific study was carried out for the initial substantiated environmental analysis and for experimental studies of the sources and causes of the formation of H_2S , depending on various methods of production processes in the NPP.

Depending on the composition of the oil in the primary oil refining units (AT, AVT, ELOU-AVT), gases are formed during decomposition of the mercaptans RSH and other sulfur organic compounds, including gaseous H_2S . An ecological analysis of the sources of hydrogen sulfide formation and methods of neutralizing it at the NPP revealed that, when neutralizing gas mixtures containing H_2S , as well as burning them in order to obtain a thermal effect together with environmentally hazardous substances SO_2 , SO_3 , free sulfur powder is also obtained. Thus, even during the neutralization of H_2S by burning, substances with less toxic properties are obtained, which create environmental problems for the environment.

Ключевые слова: исследования, сероводород, процесс, разложение, обезвреживание, нефть

Keywords: research, hydrogen sulfide, process, decomposition, neutralization, oil

Известно, что сероводородный газ, является экологически опасным веществом в образующийся во время вулканических возникновении экологических проблем извержений и во многих технологических окружающей среды. Исследование причин процессах в различных промышленных сферах,

образования H_2S в технологических процессах в нефтеперерабатывающей промышленности (НПП).

Именно поэтому, также как и в других промышленных сферах изучения причины образования H_2S и научно-исследовательские работы по экологически эффективному обезвреживанию этого газа являются одной из самых актуальных тем современности. Несмотря на длительные исследовательские работы по обезвреживанию H_2S , до сих пор не удалось провести глубокое экологическое обезвреживание H_2S в составе смеси вредных газов (СВГВ), образующийся в технологических процессах НПП.

Поэтому с нашей стороны проведено научное исследование для первичного обоснованного экологического анализа и для экспериментальных исследований источников и причин образования H_2S в зависимости от различных методов производственных технологических процессов в НПП.

В процессе исследований получены нижеследующие результаты.

Количество H_2S в составе СВГВ НПП, также как и других вредных газообразных веществ зависит от причин и источников.

- В зависимости от состава нефти в установках первичной переработки нефти (АТ, АВТ, ЭЛОУ-АВТ) в процессе разложения меркаптанов RSH и других сернистых органических соединений образуются газы, в том числе и газообразный H_2S .

- Во время каталитического крекинга для получения высокооктанного бензина, а также его очищения от серы технологическим процессом очищения дизельного топлива от серы с помощью H_2 в составе СВГВ образуется H_2S .

- Во время производственного процесса каталитического рифоринга для получения высокооктанного бензина образуются СВГВ, в составе которого присутствует H_2S .

- В процессе производственного гидроочистения масел и других нефтепродуктов в присутствии катализатора в составе СВГВ образуется сероводород.

- Во время технологического процесса окисления гудрона при производстве битума полученные отходные газы сжигаются для обезвреживания (в их составе имеется H_2S) и в результате конечные вредные газы поступают в окружающую среду.

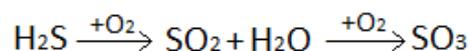
- Огромное количество газообразного H_2S образуется в составе СВГВ во время технологического процесса коксования тяжелых нефтепродуктов, в составе которых имеется много сернистых соединений.

H_2S , получаемый из вышеперечисленных источников во время промышленной переработки нефти обезвреживается вместе с другими вредными отходящими газами путем сжигания на производственных факельных установках (ПФУ). Но, сжигание отходящих газов на ПФУ не является экологически эффективным методом.

Так, несмотря на сжигание СВГВ на ПФУ, все же в составе горячей газовой смеси,

выбрасываемой в атмосферу присутствуют C_xH_y , CO , CO_2 , H_2S (в малом количестве), SO_2 , SO_3 , NO_x , H_2O (пар), Me_xO_y , Cl_2 , HCl и др. вредные вещества.

В связи с тем, что в технологических процессах каталитического крекинга гидроочистения НПП, H_2S выделяется в большом количестве, очищение из газовой смеси H_2S проводится с помощью моноэтаноламина на специальном технологическом аппарате. В процессе каталитического крекинга в составе смесей этан-этилен, пропан-пропилен, бутан-бутилена имеется много H_2S и поэтому для очищения этого газа применяется метод химической абсорбции с моноэтаноламином. Далее проводится регенерация сероводородного моноэтаноламина. H_2S , получаемый при этом, вместе с другими отходящими вредными газами обезвреживается путем сжигания.



SO_2 и SO_3 , образующиеся при сжигании H_2S выбрасываются в атмосферу. Они, в свою очередь, в горячем виде быстро вступают в реакцию с водяными парами на воздухе. Именно по этой причине, сжигание H_2S вместе с другими отходящими газами в НПП создает экологические проблемы для персонала и населения проживающего в санитарных защитных зонах.

При экологическом анализе причин, источников образования сероводорода и методов его обезвреживания на НПП было выявлено, что, как указано в технической литературе, при обезвреживании газовых смесей, содержащих H_2S , а также при их сжигании с целью получения теплового эффекта вместе с экологически опасными веществами SO_2 , SO_3 получается и порошок свободной S (сера). Таким образом, и во время обезвреживания H_2S путем сжигания получают вещества с менее токсичными свойствами, которые создают экологические проблемы для окружающей среды.

В других технологических установках бензин-газовые фракции очищаются от H_2S в специальных технологических аппаратах пропусканием через раствор $NaOH$.

Вместе с причинами и источниками образования H_2S в НПП наносящему вред окружающей среде можно указать следующие данные.

- В технологических печах всех производственных установок НПП в зависимости от сгорающего топлива в атмосферу выбрасываются такие вещества как – C_xH_y , CO , CO_2 , H_2S , SO_2 , SO_3 , NO_x , H_2O (пар).

В технологических печах НПП в целях получения теплового эффекта и при обезвреживании вредных отходящих газов сжигается смесь из 96% C_xH_y и 4% вредных соединений, в результате чего в атмосферу

попадают C_xH_y , CO , CO_2 , H_2S , SO_2 , SO_3 , NO_x и другие вредные продукты.

В последние годы на промышленных нефтегазовых технологических печах в Азербайджане вместо жидкого горючего топлива (мазут, солярка) используется экологически более эффективный горючий природный газ.

Несмотря на экологическую эффективность природного газа по сравнению с жидким топливом при его горении в технологических печах образуются H_2S , SO_2 , SO_3 , вследствие наличия C_2H_5SH (этилмеркаптана), который вводится в состав природного газа для придания запаха.

В развитых странах мира, H_2S , полученный в результате технологических процессов НПЗ, полное очищение которого от СВГВ невозможно, используется как сырье для производства H_2SO_4 .

Несмотря на то, что азербайджанская нефть относится к группам нефти, не содержащих серы в составе СВГВ, начиная с первичного до самого конечного, на каждом этапе переработки образуется выброс ядовитых газов, в составе которых выделяется H_2S . Ведутся исследования по применению специальных абсорбирующих реагентов для проведения научной работы с целью полного эффективного очищения выделенного H_2S , с экологической точки зрения решения проблемы.

Согласно данным технической литературы, в нефтегазовой промышленности в составе нефти и газа добываемых из недр земли, часто в свободном виде обнаруживается газ H_2S . В связи с этим при получении сырья из нефти и газа в окружающей среде выбрасывается огромное количество газообразного H_2S , который наряду с серьезным воздействием на человеческое здоровье, оказывает разрушительное действие на все сферы (атмосферу, литосферу, гидросферу) и создает длительные экологические проблемы. Наряду с этим, во время добычи нефти и газа из-под земли, во время ее хранения, перевозки, содержащийся в их составе H_2S постепенно приводит к коррозии стальных оборудования, вследствие чего нередко случаются пожары, взрывы и другие происшествия.

Как видно, из вышеуказанных фактов - наличия свободного H_2S в нефти и образования при каталитических технологических процессах серных органических соединений (RSH , $RSSR$, серосодержащих гетеросоединений) образование H_2S на разных этапах переработки нефти в НПЗ происходит в различных количествах.

Известно что, газ H_2S является экотоксикантом. Именно поэтому для очищения этого газа, новыми химическими, экологическими и экономически более эффективными способами была выбрана программа по нескольким направлениям. Были проведены работы по разработке методики очищения H_2S из проб, содержащих СВГВ, а также из составленных в специальных сосудах в лабораторных условиях газовой смеси.

Согласно проведенными нами исследованиями, любой из методов очищения H_2S из состава отходящих газов, выделяющихся при добыче и переработке в технологических процессах нефтегазовой промышленности, имеет свои недостатки. Потому не удалось добиться 100%-го очищения и экологически эффективного обезвреживания H_2S из состава газовой смеси, то есть не достигнуто целенаправленное экологическое использование этого газа.

Таким образом, как видно из наших ранее указанных объяснений разработка метода экологически эффективного очищения H_2S из состава отходящих вредных газов в результате технологических процессов НПЗ является одним из самых актуальных вопросов. При подготовке вышеуказанных экологических объяснений была использована основная техническая литература по нефтеперерабатывающей промышленности и регламенты основных технологических установок нефтеперерабатывающего завода имени Г.Алиева.

Вместе с тем, как отмечено в используемой литературе [1;2], в результате применения новых каталитических, электрических и особенно абсорбционных методов по очищению, обезвреживанию, утилизации отходящих газов многих предприятий в последние годы уменьшилось количество вредных газов выбрасываемых в атмосферу.

Очищение отходящий СВГВ методом абсорбции оценивается экологически эффективным. Но, в конечной стадии, в процессе десорбции поглощенных веществ, то есть при очищении или при утилизации абсорбента вновь создаются другие экологические проблемы [1;2].

Итак, согласно нашим экологическим исследованиям выявлено, что проведение экологически научных работ по разработке нового химического метода экологически эффективного очищения, обезвреживания, утилизации основного экотоксиканта (экологически опасных веществ 2-го и 1-го класса) ядовитого, взрывоопасного газа H_2S , который образуется в промышленных предприятиях и, особенно, в технологических процессах нефтеперерабатывающей промышленности является научно-обоснованным.

Список литературы:

1. Тарарыкин А.Г., Шарабарин А.В. Каталитическая очистка газов. Экология производства. Научно-практический журнал. Москва. Изд. ЗАО "Отраслевые ведомости". №10 (15); 2005 с. 66-69.
2. Гузаев В.А., Троицкий А.А., Шастин С.Н. Основные направления совершенствования пылеулавливающего оборудования. Экология производства. Научно-практический журнал. Москва. Изд. ЗАО. "Отраслевые ведомости". №3 (116). 2014. с. 72-78.