

Для переработки непредельных газов НПЗ разработана рациональная малоотходная технология, позволяющая получать товарный концентрированный пропилен по ГОСТ 25043-81 и бутан-бутиленовую фракцию с содержанием сернистых соединений не более 0,003% масс.

УДК 665.632.074.371

ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ОЧИСТКИ ЛЕГКОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ ОТ СЕРНИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Н.Н.Иванова, А.М.Полоцкий, А.Г.Ахмадуллина, В.А.Фомин
ВНИИУС

Для очистки углеводородных газов на НПЗ и частично сырья ГФУ от сероводорода на нефтеперерабатывающих предприятиях используется регенеративный процесс очистки водным раствором моноэтаноламина (МЭА).

В 1982 году на установки очистки поступило 5106,2 тыс. тонн различных газовых потоков, что на 714,6 тыс. т больше, чем в 1979 г., в том числе 2932,3 тыс. тонн газов и 2174,0 тыс. тонн головок стабилизации (последних на 639,4 тыс. тонн больше чем в 1979 году). На 500 тыс. тонн возрос объем очистки головок стабилизации предельного состава за счет вновь введенных блоков МЭА-очистки установок ЛК-6у и составляет в настоящее время 1200,6 тыс. тонн или 55,2% от всего объема очистки головок стабилизации регенерируемыми реагентами. На 37% возрос объем очистки факельных газов и газов коксования. В то же время на прежнем уровне остался объем очистки газов каталитического крекинга, хотя более 95% этих газов проходят очистку от сероводорода раствором моноэтаноламина.

Вдвое увеличился объем очистки сухих топливных газов в начале II пятилетки. В то же время мощности установок сероочистки типа 30/4 и другие остаются загруженными на 62-65%, что объясняется отчасти вовлечением в очистку сырьевых потоков, обуславливающим реакое снижение сероводорода в сухих газах, но в известной мере - неполным вовлечением в очистку тех газов, которые в этом нуждаются (ПО "Пермнефтеоргсинтез", Саратовский НПЗ).

По данным 1982 года около 80% всех установок сероочистки раствором МЭА эксплуатируется более 10 лет, в том числе 14,7% - более 20 лет. Наиболее старыми являются установки на таких заво-

дах как ОЛ Уфимский НПЗ, Сызранский НПЗ, ПО "Пермнефтеоргсинтез", Куйбышевский НПЗ (30/1 и 30/4) и некоторые другие. Значительная часть установок сооружена по типовому проекту Гипрогазоочистки и включает в себя абсорбер с тарельчатыми колпачкового типа, отгонную колонну - регенератор - тарельчатого типа, поверхностные теплообменники.

Блоки МЭА очистки в составе секции 400 установок ЛК-6у имеют абсорберы, снабженные более эффективными клапанными тарельками. На ряде предприятий (Ново-Уфимский НПЗ и др.) поверхностные конденсаторы заменены аппаратами воздушного охлаждения (АВО). Практически все насосы имеют устаревшую конструкцию с сальниковым или торцевым уплотнением, что приводит к загрязнению атмосферы выбросами сероводорода.

Наименее эффективное оборудование эксплуатируется на установке очистки газов каталитического крекинга Сызранского НПЗ, очистки газов термокрекинга Орского НПЗ, ГКУ Куйбышевского НПЗ. Глубина очистки жирных газов от сероводорода составляет 98-99,5%, сухих газов - 99,0-99,8%. Удельный расход моноэтаноламина колеблется в весьма существенных пределах от 0,05 до 0,5 кг/т. Потери МЭА имеют место за счет образования полимерных соединений, не разлагающихся в условиях обыкновенной регенерации. В то же время блоки глубокой регенерации, предусмотренные типовым проектом, как правило либо не работают, либо отсутствуют.

На нефтеперерабатывающих заводах США также основным регенерируемым реагентом для очистки газов от сероводорода является моноэтаноламин, который используется наряду с диэтанололамином.

В Западной Европе на отдельных заводах для получения газов с низким содержанием сероводорода используют последовательно ди- и моноэтаноламин. Наличие на зарубежных установках блоков глубокой регенерации - реклаймеров обеспечивает в среднем более низкий чем на наших заводах удельный расход растворителя.

Что касается схем и основного оборудования, то оно соответствует тому, которое имеется на наших установках, построенных за последние 10 лет.

В настоящее время во ВНИИУСе разработана методика, позволяющая подбирать оптимальный режим работы установок МЭА-очистки. Это дает возможность оптимизировать условия абсорбции и регене-

рации и добиваться требуемой глубины очистки при минимальных энергозатратах. Для повышения технического уровня необходимо постепенно заменить на всех установках сероочистки поверхностные конденсаторы и холодильники на агрегаты воздушного охлаждения, а насосы сальникового типа и с торцевым уплотнением на бессальниковые насосы.

Для очистки от сероводорода жидких головок стабилизаторами использовать только аппараты экстракционного типа с эффективной насадкой.

В целях снижения расхода моноэтаноламина необходимо восстановить работу узлов глубокой регенерации моноэтаноламина.

Принимая во внимание более низкие энергозатраты на установках, использующих диэтиламин и его селективность по отношению к сероводороду, целесообразно на одной из действующих установок провести опытный пробег с замной раствора МЭА на раствор ДЭА.

Очистка сжиженных газов и светлых нефтепродуктов от меркаптанов на большей части нефтеперерабатывающих предприятий осуществляется нерегенерируемым раствором каустической соды, что обуславливает ее высокий расход на сероочистку (более 1,2 кг/т в среднем по отрасли) и приводит к образованию значительных объемов токсичных сернисто-щелочных стоков. Только от защелачивания сжиженных газов объем стоков составляет около 50 тыс. т в год.

Регенерируемый процесс демеркаптанации в СССР используется всего на 6 установках: по способу "ВНИИУС-12" - на ЦФУ и АФУ ПО "Салаватнефтеоргсинтез" для очистки широкой фракции легких углеводородов и на ЦФУ Новокуйбышевского НХК для очистки и-пентановой фракции; по способу "Мерокс" - на Ново-Уфимском НПЗ для очистки бутан-бутиленовой фракции, на Куйбышевском НПЗ для очистки бензина каткрекинга и на Ново-Молоцком НПЗ для очистки авиакеросина.

Практика эксплуатации установок демеркаптанации по способам "ВНИИУС-12" и "Мерокс" показала, что при соблюдении проектных норм по содержанию сероводорода в очищаемом газе достигается проектная расходная норма щелочи на демеркаптанацию около 0,1 кг/т. Таким образом, внедрение регенерируемых процессов демеркаптанации при соблюдении проектных требований к сырью позволяет более чем в 10 раз снизить расход каустической соды и объем токсичных сернисто-щелочных стоков с установок сероочистки сжиженных газов. Кроме того, при этом достигается более гл-

бокая очистка газов от меркаптановой серы. Так, при очистке бутан-бутиленовой фракции по способу "Мерокс" или "ВНИИУС-12" остаточное содержание меркаптановой серы не превышает 0,001 % масс. против 0,02 % масс. при нерегенерируемой щелочной очистке. Это позволяет сократить расход серной кислоты в процессе алкилирования изобутана бутиленами.

Однако, несмотря на достигнутые показатели, процесс "ВНИИУС-12" за последние 5 лет нигде на предприятиях отрасли не внедрен, и расход щелочи на протяжении последних лет сократился не существенно. Для ускорения внедрения прогрессивного отечественного процесса необходимы директивные меры, а также выделение ресурсов на строительство установок демеркаптанации. Особенно актуальным является внедрение указанного процесса для очистки непредельных нефтезаводских газов, отличающихся повышенным содержанием меркаптановой серы, а также для очистки широкой фракции легких углеводородов, образующейся при стабилизации высокосернистых высококонденсатов, таких, как Астраханский, Карачаганакский, месторождения Тенгиз и т.п.

УДК 665.632.074

ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ НОВОГО ПРОЦЕССА ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ ОТ СЕРОВОДОРОДА

А.М.Фахриев, Л.А.Кашеваров, А.Ф.Вильданов,
А.М.Мазгаров
ВНИИУС

Проблема очистки сероводородсодержащих газов с одновременным получением элементарной серы в настоящее время приобретает исключительное значение в связи с возрастанием объемов добычи и переработки сернистых газов, необходимостью охраны воздушного бассейна от загрязнений сернистыми соединениями и большим спросом на элементарную серу.

Для селективной очистки от сероводорода малосернистых природных газов и небольших объемов высокосернистых углеводородных газов, а также для переработки в элементарную серу некондиционных сероводородсодержащих кислых газов регенерации МЭА-раствором