

Заседание секции
«Комплексная переработка газа и газового конденсата»
Научно-технического совета ПАО «Газпром»
29-30 ноября 2018 г. г. Оренбург, ООО «Газпром добыча Оренбург»
Рассмотрение вопроса:
Проблемы и пути повышения эффективности переработки природного газа и газового конденсата

СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЭА И МДЭАмс КАК АБСОРБЕНТОВ НА АСТРАХАНСКОМ ГПЗ. РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ АБСОРБЕНТА МДЭАМС МАРКИ Е НА 2У172 АСТРАХАНСКОГО ГПЗ ЗА 6 МЕСЯЦЕВ ЭКСПЛУАТАЦИИ

*Лаврентьев И.А., главный научный сотрудник, к.т.н.,
АО «Химтэк Инжиниринг»*

Группа компаний «Синтез ОКА» включает в себя производственный комплекс, расположенный в городе Дзержинск Нижегородской области, научно-исследовательский центр и центр развития инвестиционных проектов в Санкт-Петербурге.

Производство и продажа аминов – ключевое направление бизнеса Группы компаний «Синтез ОКА».

В 1994 году построено уникальное производство МДЭА – единственное в России. В 2009 году производство полностью модернизировано.

ПАО «ГАЗПРОМ», как заказчик, всегда отдавал приоритет самым передовым технологиям и продуктам. В связи с известными событиями, часть из них стала трудно доступной. Для поставок самой современной химической продукции ГК «Синтез Ока» ведет активную работу с зарубежными партнерами по локализации производства ряда продуктов в России.

В течение 14-15 годах были проведены опытно-промышленные испытания абсорбента **МДЭАмс марка Д**, выпущенного по лицензии BASF, на установке 3У370 третьей очереди Оренбургского ГПЗ. Абсорбент показал себя с положительной стороны при очистке газа Карачаганакского месторождения.

В 2017 году заключен лицензионный договор с компанией PROSERMAT, на основании которого выпускается еще один новый абсорбент на основе МДЭА - **МДЭАмс марка Е**.

Существующие установки очистки газа от сероводорода и диоксида углерода 1,2,3,4У172 и 1/2/3/4У272 (8 идентичных установок) Астраханского газоперерабатывающего завода предназначены для очистки под высоким давлением сырого отсепарированного газа от кислых компонентов – H_2S , CO_2 и части сероорганических соединений, а также большей части COS (сероокись углерода). Используемый технологический процесс заключается в промывке газа водным раствором ДЭА. При этом происходит хемосорбция кислых компонентов с последующей регенерацией поглотителя.

В 2013 году компания Prosernat (Франция), лицензиар технологического портфолио AdvAmine™, провела детальное исследование функционирования установки, которое подтвердило выявленные ранее проблемы:

- Необходимо обеспечить степени очистки газа,
- Необходимо поддержание регламентных параметров технологического режима установок,
- Необходимо предотвратить вспенивание рабочего раствора амина,
- Необходимо предотвратить деградация амина,
- Необходимо снизить скорость коррозии оборудования,
- Необходимо снижение энергозатрат при эксплуатации установок (снижение потребления пара),

По результатам обследования компанией Prosernat было предложено замена существующего поглотителя на современный раствор на основе метилдиэтаноламина по технологии *EnergizedMDEA*. Растворитель выпускается в РФ по лицензии компании PROSERNAT на ЗАО «Химсорбент» (г. Дзержинск, Нижегородской области) под наименованием «МДЭА м.с. марка Е». Кроме того, были даны рекомендации по модернизации/замене некоторых позиций оборудования с целью повышения эффективности работы установки. Тем не менее, было принято решение на первоначальном этапе исключить капитальные вложения в модернизацию установки и заменить только раствор.

В апреле 2018 года на установке 2У272 АГПЗ была произведена замена раствора ДЭА на раствор МДЭА м.с. марка Е. В конце апреля установка на новом абсорбенте была запущена для проведения опытно-промышленных испытаний (ОПИ). В июле был проведён тестовый пробег с целью определения показателей работы установки в наиболее жаркий период. Результаты ОПИ и тестового пробега представлены в таблице:

	Показатель	Номинальный режим	ДЭА	МДЭА м.с. марка Е
1.	Максимальная производительность по отсепарированному газу при температуре воздуха более 40°C при достижении показателей качества по обезсеренному и кислому газу согласно регламенту	100% 187'500 нм ³ /ч	менее 80% 150'000 нм ³ /ч	106,3% 200'500 нм ³ /ч
2.	Содержание H ₂ S в очищенном газе при номинальной производительности, г/м ³	0,012	0,002	0,001
3.	Содержание RSH в очищенном газе при номинальной производительности, г/м ³	0,311	0,188	0,117
4.	Общий уровень температур по аминному контуру согласно регламенту		Соответствует	Ниже на 5-10 °С
5.	Вспенивание раствора		Присутствует	Отсутствует
6.	Деградация раствора		Высокое	Отсутствует
7.	Скорость коррозии, мм/год		не более 0,5	0,1 или отс.
8.	Планируемый срок эксплуатации без снижения характеристик абсорбента, лет		3-5	7-8
19.	Расход пара, %	100%	100%	85%

Проведенный в июле 2018 года тестовый пробег в присутствии представителей компании «Prosernat» и АО «Химтэк Инжиниринг» показал, что при температуре окружающего воздуха 40-42 °С установка 2У172 при номинальном расходе 187,5 тыс. нм³/час, что является проектной мощностью, обеспечивала очистку газа в соответствии со спецификациями. Максимальная достигнутая производительность по отсепарированному газу составила 200 тыс. нм³/час. Дальнейшее увеличение производительности было ограничено достижением повышенных температур в «узловых» точках блока очистки. Это ограничение является следствием недостаточной эффективности аппаратов АВО на установке.

В ходе ОПИ при повышенной производительности было выявлено отклонение от норм технологического режима – увеличение температур обессеренного газа, кислой воды после АВО А04, регенерированного абсорбента после АВО А01, А03, резервуара Т01. В связи с этим необходимо согласовать с генеральным проектировщиком температуры по точкам контроля в установке очистки на том же уровне, что и при работе на ДЭА, так как временный технологический регламент был написан и согласован на том утверждении, что эффективность АВО по охлаждению соответствует первоначальному проекту, что на самом деле не наблюдается.

Раствор МДЭА по своим химическим свойствам гораздо менее коррозионно активен, чем ДЭА. Согласно результатам ультразвуковой толщинометрии за период с 25.04.2018 по 02.10.2018 изменения толщины стенок трубопроводов на 23 точках составили 0,1-0,2 мм за 5 месяцев эксплуатации, однако в период с 03.09.2018 по 02.10.2018 коррозия в данных точках отсутствует. Данный факт свидетельствует, что новый раствор «промыл» установку, удалил наслоения, которые образовывались десятилетиями и имели определенную структуру, в том числе частицы металла. Такая промывка и создает впечатление, что развиваются коррозионные процессы.

Таким образом, замена раствора позволила достичь требуемые показатели по качеству очистки газа при сохранении номинальной производительности и даже её превышении. Отсутствие коррозии, низкая деградация и, следовательно, отсутствие отложений на стенках аппаратуры и высокая моющая способность делают эксплуатацию оборудования на новом абсорбенте более дешевой и продолжительной. При работе на МДЭАмс марки Е снизились энергозатраты на регенерацию абсорбента, т.е. на пар. Преимущества применения раствора МДЭА м.с. марки Е очевидны и были подтверждены в ходе ОПИ.

Таким образом, можно констатировать, что:

Достигнута проектная производительность при обеспечении требуемых показателей качества очистки газа без существенных капитальных вложений