

СДЕЛАНО В РОССИИ – ЗНАЧИТ ЭКОЛОГИЧНО, ЭКОНОМИЧНО, НАДЕЖНО!

Если обратить внимание на самые острые проблемы нашего времени, то на первое место, бесспорно, выйдет сохранение окружающей среды. Причём это проблема не России как отдельно взятой страны, а всего мира. Если же речь заходит конкретно о нашей родине, то тут помимо экологических проблем встают экономические, которые особенно обострились вследствие проводимой против нас санкционной политики Запада. Решить эти проблемы можно, если использовать ряд передовых технологий, предлагаемых отечественными разработчиками. В частности, технологии сероочистки углеводородного сырья и сточных вод на гетерогенных катализаторах КСМ, о которой нашему журналу рассказала автор разработки, кандидат химических наук Альфия Гариповна Ахмадуллина.



Альфия Гариповна АХМАДУЛЛИНА,
генеральный директор

– Альфия Гариповна, на Вашем счету целый ряд интереснейших разработок в области переработки углеводородов. Какая из них лично для Вас наиболее значима?

– Сложно сказать. Возможно, самая первая. После окончания аспирантуры в 1973 году я попала по распределению во Всесоюзный НИИ углеводородного сырья (ВНИИУС) и сразу же приняла участие в разработке гомогенно-каталитического способа щелочной демеркаптанизации лёгкого углеводородного сырья – процесс «ВНИИУС-12». Сам способ был внедрён в производство уже в 1974 году. Я тогда руководила группой, которая разработала и загостирила методики анализа сернистых соединений в лёгком углеводородном сырье, метод определения сероводорода и меркаптановой серы, а также ряд ГОСТов. В 1983 году нами также был разработан и запатентован гетерогенный фталоцианиновый катализатор серии КС на полимерной основе. В отличие от гомогенных фталоцианиновых катализаторов, подверженных термическому и гидролитическому разложению в водно-щелочных растворах, гетерогенный катализатор КС обладал стойкостью к термическому распаду и гидролитическому воздействию щелочи и большим сроком службы. С

использованием катализатора КС лабораторией №12 ВНИИУС, которой я тогда руководила, был разработан процесс щелочной очистки лёгкого углеводородного сырья от меркаптанов – процесс Демер-ЛУВС (DEMERUS LPG). В этот же период был разработан процесс локального окислительно-каталитического обезвреживания СЦС и водных технологических конденсатов (ТК) – процесс ЛОКОС (LOCOS) на катализаторе КС. Начиная с 1990 года, процессы Демер-ЛУВС и ЛОКОС были внедрены на восьми нефтеперерабатывающих заводах – для демеркаптанизации ББФ и обезвреживания водных технологических конденсатов с установок каткрекинга. В 1996 году катализатор КС был модифицирован за счёт изменения его состава и геометрической формы насадочных элементов, запатентован и стал использоваться под торговой маркой – катализатор КСМ. С его использованием были внедрены процессы демеркаптанизации ПББФ и БФ (DEMERUS LPG) на Ярославском НПЗ (2000), ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез (2010), ОАО «ТАИФ-НК» – (2010), разработаны и запатентованы новые процессы демеркаптанизации: керосиновой фракции – процесс Демер-КСП (DEMERUS JET), бензиновых фракций – ДЕМЕРУС (DEMERUS NAPHTHA). В 2012г. создана новая модификация – катализатор КСМ-Х.

Процессы демеркаптанизации СУТ «DEMERUS LPG» внедрены на 7-ми НПЗ России и Ближнего Зарубежья: ОАО АНК

«Башнефть»; ОАО «Газпромнефть-МНПЗ»; ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез»; ОАО «Славнефть-ЯНОС»; ОАО «ТАИФ-НК»; НК «Роснефть» – Лисичанский НПЗ; ORLEN Lietuva – Мажейкский НПЗ. Идет строительство новых установок «DEMERUS LPG» в ООО Роснефть-Сызранский НПЗ, ООО Роснефть-Туапсинский НПЗ, ОАО АНК Башнефть, ОАО «Газпромнефть-МНПЗ», ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез», ОАО «Мозырский НПЗ», ООО «Афипский НПЗ».

– Эти технологии лицензированы, запатентованы?

– Конечно, у нас оформлены патенты РФ на катализатор КСМ, КСМ-Х и перечисленные процессы демеркаптанизации углеводородного сырья DEMERUS и очистки стоков LOCOS, имеются все необходимые лицензии. Эти технологии, в первую очередь, направлены на решение таких важных для нашей страны задач, как охрана окружающей среды, то есть, устранение экологических проблем при переработке углеводородного сырья, а также импортозамещение, энерго- и ресурсосбережение.

– Сейчас Вы являетесь руководителем ИП «Ахмадуллина», чем занимаетесь Ваша компания?

– Очисткой лёгких углеводородов, сжиженных газов, бензиновой и керосиновой фракций от меркаптановой серы, вызывающей коррозию оборудования, особенно содержащего цветные металлы. Помимо этого, сернистые соединения вредны для

окружающей среды, обладают отвратительным запахом, затрудняют процесс транспортировки нефтепродуктов. То есть наша компания разрабатывает и внедряет малоотходные энергосберегающие технологии каталитической очистки топливных фракций и сточных вод от сероводородной и меркаптановой серы.

На средства, заработанные от внедрения наших разработок в промышленность, были приобретены производственные помещения и создан Научно-технический центр (НТЦ) «AkhmadullinS – Наука и Технологии», располагающий современными приборами и оборудованием, пилотной установкой, где мы проводим исследование и разработку исходных данных на проектирование новых установок сероочистки УВС применительно к конкретным условиям наших Заказчиков – ОАО «Газпромнефть-МНПЗ», ООО ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез», ОАО «Славнефть-Ярославский НПЗ», Филиал ОАО АНК «Башнефть» «Башнефть-УНПЗ», ООО «Роснефть-Туапсинский НПЗ», АО «Сызранский НПЗ. В процессе работы над созданием и внедрением перечисленных технологий демеркаптанизации углеводородного сырья сложился квалифицированный коллектив увлеченных наукой исследователей в количестве 12 человек, пять из которых являются кандидатами химических и технических наук, и среди них мой сын – Ахмадуллин Ренат, возглавивший дальнейшие исследования.



– Давайте остановимся на решении первой из перечисленных Вами задач – импортозамещении. Ваши катализаторы на самом деле могут заменить зарубежные аналоги?

– Скажу вам больше: наши катализаторы не имеют аналогов в мире. Представленными отечественными разработками в своё время очень заинтересовались такие известные фирмы как UOP, Merichem, но от сотрудничества отказались. Сказать вам, почему? Потому что при их технологиях идёт постоянный расход катализатора и они, по сути, «сажают НПЗ на иглу», поскольку те постоянно нуждаются в новых партиях катализаторов. Поэтому им не выгодно использовать наш катализатор, гарантийный срок эксплуатации которого составляет 8 лет.

Наш катализатор позволяет получить показатели по остаточной сере 10 ppm, то есть топливо стандарта «Евро-5». Другое дело, что в бензинах, в отличие от сжиженных газов, сера представлена не только меркаптанами, но и органическими сульфидами, и тиофенами. Поэтому для этих фракций приходится дополнительно применять гидроочистку

– Хорошо, тогда что Вы скажете об экономической составляющей ваших разработок для отечественных потребителей?

– Использование предлагаемых нами технологий позволяет существенно сократить капитальные и эксплуатационные затраты и, главное, значительно уменьшить объём отходов, то есть решаются ещё и экологические задачи. В качестве примера возьмём широко применяемое в нашей стране авиационное топливо ТС-1 (авиационный керосин). Его производят в основном прямой перегонкой нефти, поэтому его физико-химические и эксплуатационные свойства полностью зависят от качества поставленного сырья, то есть нефти. Для доведения содержания общей серы в прямогонном керосине до требований Техрегламента используют процесс

гидроочистки либо смешивают его с гидроочищенным керосином. После появления новых установок гидрокрекинга нефтеперерабатывающие заводы (НПЗ) стали располагать значительными ресурсами обессеренной керосиновой фракции. Это предоставило им возможность увеличить выпуск смесового авиатоплива за счёт его смешивания с прямогонным керосином. Но содержание меркаптановой серы в прямогонном керосине, имеющемся на большинстве предприятий, в несколько раз выше нормы (0,003% мас.). Требуемых показателей невозможно достичь простым разбавлением с гидроочищенным керосином без предварительной демеркаптанализации прямогонного керосина.

По оценкам компании UOP, работающей в нефтеперерабатывающей, нефтехимической и газоперерабатывающей областях промышленности по всему миру, капитальные затраты на гидроочистку керосина по сравнению с её щелочной демеркаптанализацией выше в десятки раз, как и эксплуатационные затраты. Особенностью технологий щелочной демеркаптанализации керосина, предлагаемых фирмами UOP и Merichem, работающими по всему миру уже более 65 лет, является применение катализаторов на угольной основе, обуславливающих их многостадийность и неэкологичность. Из-за непрочности адсорбционного взаимодействия пористого угля с щелочным раствором катализаторного комплекса (КТК) происходит постоянное вымывание КТК керосином из пор угля. Поэтому при их технологиях нужна постоянная подпитка угля катализатором и щелочным раствором, отмывки очищаемого керосина от унесенного КТК, что ведёт к многостадийности процесса с образованием отходов на всех стадиях очистки. В отличие от предлагаемых американцами процессов Mercox и Merichem, разработанный нами процесс Demerus JET позволяет в две стадии очистить керосин от меркаптановой серы до требова-

ний к топливу ТС-1 (Jet A-1) – не более 0,003 % масс. При использовании данного процесса одновременно с окислением меркаптанов в щелочной среде происходит регенеративная очистка керосина от кислых примесей и его осушка в одном реакторе. И это позволяет нам не только исключить из зарубежной схемы очистки керосина на угольном катализаторе три наиболее неэкологичные стадии очистки, но и сэкономить немалые суммы.

– Что помогает сократить эти три стадии?

– Использование при предлагаемой нами технологии Демерлувс (DEMERUS LPG) катализаторов КСМ и КСМ-Х, активные компоненты которых прочно закреплены на полимерном носителе, обеспечивает их повышенную стойкость к каталитическим ядам и термическому воздействию, а также стабильную активность на протяжении всего срока промышленной эксплуатации без их периодической или непрерывной подпитки дорогостоящими соединениями металлов переменной валентности. Это исключает попадание фталоцианинов кобальта и их производных, а также солей других тяжёлых металлов в сточные воды предприятия. Гарантийный срок службы катализаторов составляет 8 лет. Таким образом, технология увеличивает срок использования щелочного раствора без замены до одного года, что позволяет значительно

сократить расход щёлочи и объём щелочных стоков.

– А что представляет собой процесс ЛОКОС (LOCOS)?

– Это технология локальной окислительно-каталитической очистки стоков. Суть процесса заключается в окислении кислородом воздуха токсичных сульфидов и гидросульфидов в менее вредные кислородсодержащие соединения – тиосульфат, гидросульфат и сульфат натрия, не имеющие дурного запаха. А отличительной особенностью является использование катализатора КСМ-Х на полимерной матрице, состав и технология приготовления которого, в отличие от катализаторов на угольной основе, обеспечивают прочное удержание его каталитически активных компонентов на полимерном носителе, исключая их унос с очищаемыми стоками и необходимость периодической или непрерывной подпитки катализатора солями тяжёлых металлов.

– Спасибо, Альфия Гариповна, за столь подробный рассказ о вашей работе и её результатах, желаем всему коллективу ИП «Ахмадуллина» дальнейших успехов!

ИП «Ахмадуллина»
420029, г. Казань,
ул. Сибирский Тракт,
д. 34, корп. 10
тел.: +7 (919) 643 3007
e-mail: ahmadullins@gmail.com
www.ahmadullins.com