

начинает возрастает, следовательно возрастает концентрация высоковязкого компонента. Важное значение имеет какое количество воды присутствует в реакторе. Чем больше содержание ароматики в ЛАБ, тем меньше концентрация АБСК и больше требуется воды.

Наша программа позволяет рассчитывать

оптимальную воду в зависимости от состава сырья и содержания в ЛАБ ароматики, поэтому было бы хорошо подключить автоматическое регулирование влажности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №18-38-00487.

Список литературы

1. Баннов П.Г. *Процессы переработки нефти.* – М.: ЦНИИТЭ-нефтехим, 2001. – 625с.
2. Borovinskaya E.S. *Experimental investigation and modeling approach of the phenylaceto-*
nitrile alkylation process in amicroreactor // Chemical Engineering & Technology, 2009. – V.32. – №6. – P.919.

ПОДБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА СУЛЬФИРОВАНИЯ ЛИНЕЙНЫХ АЛКИЛБЕНЗОЛОВ

И.О. Долганова, А.В. Шандыбина

Научный руководитель – д.т.н., профессор Э.Д. Иванчина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, dolganovaio@tpu.ru

Производство синтетических моющих средств (СМС) относится к крупнотоннажным нефтехимическим процессам. СМС содержат мицеллообразующие поверхностно-активные вещества (ПАВ), обладающие моющим, смачивающим и антистатическим действием. Сырьем для производства прекурсоров СМС – смеси алкилбензосульфокислот (АБСК) являются парафиновые углеводороды, извлеченные адсорбцией на цеолитах из керосиновой фракции нефти, которые в дальнейшем претерпевают химические превращения на следующих стадиях: 1) дегидрирование парафинов с получением олефинов на Pt-катализаторе; 2) алкилирование бензола олефинами с получением линейных алкилбензолов (ЛАБ). В жидкой фазе HF-катализатора, который подвергают регенерации в аппарате колонного типа; 3) сульфирование ЛАБ путем присоединения молекулы серного ангидрида SO_3 , с получением АБСК, т.к. ЛАБ сам по себе не является поверхностно-активным веществом [1, 2].

Влияние соотношения мольного соотношения $SO_3/ЛАБ$ на показатели процесса сульфирования

На рис. 1 представлена зависимость вязкости и доли АБСК от мольного соотношения $SO_3/ЛАБ$.

При возрастании мольного соотношения $SO_3/ЛАБ$ доля АБСК в выходном потоке сначала увеличивается, так как SO_3 взаимодействует со всем имеющимся количеством ЛАБ. Далее доля АБСК снижается за счет протекания реакции образования сульфонов, скорость которой увеличивается в кислой среде.

При поддержании соотношения $SO_3/ЛАБ$ в пределах, определенных для конкретной доли ароматических углеводородов в сырье реактора дегидрирования, значение доли АБСК будет выше минимально допустимого значения – 96 % мас.

В табл. 1 показан эффект от поддержания оптимального соотношения $SO_3/ЛАБ$, который достигается при соблюдении указанных рекомендаций.

Таким образом, соблюдение рекомендаций

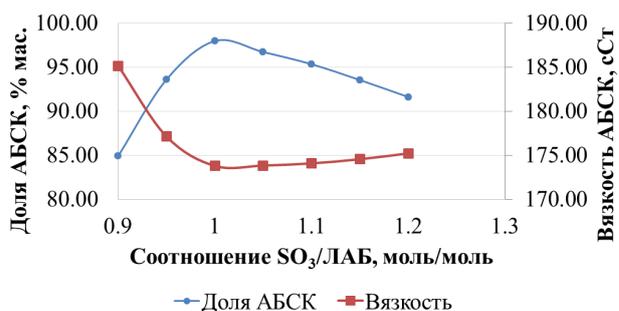


Рис. 1. Зависимость вязкости и доли АБСК от мольного соотношения $SO_3/ЛАБ$

Таблица 1. Эффект от поддержания оптимального соотношения $SO_3/ЛАБ$, который достигается при соблюдении указанных рекомендаций

Дата	Доля ароматических углеводородов в сырье реактора дегидрирования, % мас.	Фактические параметры		Оптимальные параметры	
		Расход серы	Доля АБСК, % мас.	Расход серы	Доля АБСК, % мас.
01.01.2014	0,57	323,97	96,93	315,12	97,42
25.06.2015	0,84	320,00	95,99	304,95	97,17
27.09.2014	0,45	317,21	97,7	309,5	98,23

по поддержанию оптимальных параметров процесса сульфирования в зависимости от состава сырья на предыдущих стадиях позволит увеличить выработку целевого продукта – АБСК – бо-

лее, чем на 1 % мас.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-38-00487.

Список литературы

1. Гоголев А.Г., Бровко А.В. *Экологические аспекты производства ЛАБ-ЛАБС // Нефтепереработка и нефтехимия, 2001.* – №4. – С.38–39.
2. Баннов П.Г. *Процессы переработки нефти.* – М.: ЦНИИТЭ-нефтехим, 2001. – 625с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗОЭНТРОПИЙНОЙ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКИ ГАЗА

В.О. Елшин

Научный руководитель – к. т. н., доцент Е.А. Кузьменко

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, yolshinvlad@sibmail.com*

Самой распространенной технологией промысловой подготовки газа является процесс низкотемпературной сепарации, применение которого обусловлено не только возможностью обеспечения всех необходимых требований к транспортировке, но и низкими экономическими затратами за счет использования эффекта сброса давления пласта для ступенчатого понижения температуры.

В настоящее время наиболее важной проблемой на газоконденсатных месторождениях является ярко выраженное падение давления пласта в процессе их разработки, и как следствие, невозможность обеспечения режима низкотемпературной сепарации по традиционной технологической схеме.

Предварительно проанализированы экспериментальные данные с установки комплексной подготовки газа (УКПГ) и подготовлен блок исходных данных для расчета температуры на выходе ТДА (табл. 1).

Предложен следующий алгоритм расчета температуры газового потока на выходе из ТДА:

Энтальпия газового потока на выходе из ТДА определяется по формуле:

$$I_0 = A + B(1,8 \cdot T_1 + 32) + C(1,8 \cdot T_1 + 32)^2 = 281,7344175 \text{ кДж/кмоль}$$

где А, В, С – коэффициенты, полученные в результате аппроксимации экспериментальных значений; C_j – концентрация газовой смеси.

Действительный перепад энтальпии в ТДА рассчитывается по формуле:

$$I = \frac{Q \cdot \mu_{\text{газа}}}{G \cdot 2v} = 0,000802363 \text{ кДж/кмоль},$$

где Q – холодопроизводительность, кВт; $\mu_{\text{(газа)}}$ – вязкость газа, m^2/c ; G – массовый расход газа, кг/с; 2v – коэффициент, учитывающий внешние утечки.

Энтальпия газового потока на выходе из ТДА определяется по формуле:

$$I = I_0 - I = 281,7336162 \text{ кДж/кмоль}$$

Температура газового потока на выходе из ТДА рассчитывается по формуле: