

Анализ применения аминов в очистке газов

Кривых В. Д. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Соколова Е. В. (ИТМО)

Введение. Сжиженный природный газ – одно из ведущих направлений в сфере энергетики, обладающее высоким потенциалом. Согласно отчету Международного энергетического агентства, прогнозируется увеличение спроса до 4,5 трлн к 2035 году [1]. Оптимизация технологий считается ключевым фактором для повышения эффективности отрасли СПГ. Внедрение инноваций в процессы очистки газа – одно из важных аспектов производства, так как данный процесс требует значительных капитальных вложений [2].

На сегодняшний день очистка газов проводится, в основном, всего двумя способами: абсорбцией с применением аминов или адсорбцией с использованием цеолитов [3]. Первый из этих способов предпочтителен в связи с непрерывным действием процесса и более высокими показателями очистки газа. Также процесс абсорбции является более энергоэффективным. Именно по этим причинам в работе проводится исследование, целью которого является выбор наиболее эффективного абсорбента для очистки газа.

Основная часть. С помощью математического моделирования было проведено сравнение следующих показателей абсорбционной очистки с использованием двух различных абсорбентов: 20% водного раствора диэтанолamina (ДЭА) и смеси 30% водного раствора метилдиэтанолamina (МДЭА) с добавлением 5 % пиперазина [4]:

- 1) Степень абсорбционной очистки от углекислого газа CO₂;
- 2) Нагрузка на теплообменный аппарат, прямым потоком которого является насыщенный раствор амина на выходе из абсорбера, а обратным – кубовый остаток с колонны регенерации амина;
- 3) Нагрузка на ребойлер колонны десорбции.

Выводы. Проведенный анализ показал превосходство применения 30% водного раствора метилдиэтанолamina с добавлением 5 % пиперазина по сравнению с 20% водным раствором диэтанолamina. Нагрузка на теплообменный аппарат оказалась существенно ниже. Также нагрузка на ребойлер также снизилась. Исходя из исследования можно сделать вывод, что, заменив ДЭА на МДЭА, улучшаются технологические, эксплуатационные и экономические показатели [5, 6].

Список использованных источников:

1. Фёдорова Е.Б. Современное состояние и развитие мировой индустрии сжиженного природного газа: технологии и оборудование. М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина. 2011. С. 159
2. Баранов А. Ю., Соколова Е. В., Иванов Л. В., Иконникова А. Ю. Перспективы развития технологий СПГ в Российской Федерации. // Вестник Международной академии холода. 2023. № 1. С. 23–34
3. Майкова Т. С., Баранов А. Ю. Абсорбция и адсорбция вредных примесей при повышенном давлении природного газа // X Международная научно-техническая конференция «Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке». Санкт-Петербург: ИТМО. 2021. С. 117 – 120
4. Коренченко О.В., Харламова М.Д. Эффективность применения метилдиэтанолamina в процессе аминовой очистки газов // МНИЖ. 2017. №2-2 (56).
5. Мазгаров А.М., Корнетова О. М. Технологии очистки попутного нефтяного газа от сероводорода. Казань: Казан. ун-т. 2015. – С. 70

6. Пангаева Н. А., Ильчибаева А. К., Руднев Н. А., Абызгильдин А. Ю. Пути повышения энергоэффективности процесса очистки газа от кислых примесей. // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет. 2016. №3. С. 157-170