

УДК 66.074.5

## АНАЛИЗ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СПОСОБОВ ОЧИСТКИ ПГ ОТ КИСЛЫХ КОМПОНЕНТОВ ПЕРЕД СЖИЖЕНИЕМ

Королёв А.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук Зайцев А.В.  
(Университет ИТМО)

**Введение.** На сегодняшний день СПГ является одним из наиболее безопасных и экологичных видов топлива. Его применение в качестве моторного топлива позволяет значительно сократить экологическую нагрузку от транспортного комплекса. Двигатели таких транспортных средств соответствуют высочайшим стандартам Евро-5 и Евро-6.

Основные требования, которым должен соответствовать производимый СПГ, регламентируются ГОСТ Р 56021–2014 «Газ горючий природный сжиженный. Топливо для двигателей внутреннего сгорания и энергетических установок. Технические условия». Для обеспечения данных показателей на производстве применяют установки и комплексы подготовки природного газа к сжижению. Стоит отметить, что сырьевой газ, поступающий на комплекс сжижения с месторождения или из магистрального газопровода, содержит в своем составе легкие углеводороды, влагу, кислые газы, диоксид углерода и другие компоненты. Для предотвращения эксплуатационных проблем в блоке сжижения, таких как образования льда и газогидратов, коррозии оборудования, концентрация этих веществ на входе в блок сжижения должна быть снижена до определённых значений.

**Основная часть.** Существует множество разновидностей процесса очистки природного газа от кислых примесей, объединенных в три группы [1]:

- 1) абсорбционные;
- 2) адсорбционные;
- 3) каталитические.

Наиболее популярным на территории Российской Федерации является первый метод удаления сероводорода и углекислого газа с помощью промывки водными растворами аминов. Однако, на установках с применением данного метода, проработавших некоторое время, накапливаются определённые проблемы. Они связаны с неудовлетворительной работой оборудования, с недостаточной экономической эффективностью и накоплением формиатов, сульфат ионов и термостабильных солей.

Одним из перспективных направлений в области сероочистки газов в настоящее время являются процессы, основанные на использовании микроорганизмов – тионовых бактерий, окисляющих соединения, содержащие серу [2]. Данная технология позволяет сократить расходы на регенерацию абсорбента, не требует дорогих химикатов и позволяет получать в качестве побочного продукта производства элементарную серу. Однако, не до конца изучены вопросы поддержания жизнедеятельности серобактерий и производительность данного метода.

В качестве новейших технологий очистки природного газа перед сжижением рассматриваются комбинированный способ с применением полупроницаемых мембран и короткоциклового адсорбции [3]. Мембранные установки нашли широкое распространение в процессах выделения азота высокой чистоты из атмосферного воздуха, обогащения воздуха кислородом, осушки и удаления кислых компонентов из природного газа, выделения водорода и гелия из газовых смесей, различных по составу и давлению. Область применения мембран постоянно увеличивается благодаря прогрессу в синтезе полимеров с заранее заданными свойствами.

Из многочисленных адсорбентов, применяемых для очистки газов от сероводорода, особый интерес представляют адсорбенты на основе железомарганцевых руд – железомарганцевые конкреции (ЖМК). Высокая концентрация в ЖМК оксидов железа и марганца позволяет предположить, что сероёмкость образцов будет достаточно большой из-

за хемосорбции сероводорода на поверхности адсорбента с образованием сульфидов металлов, что позволяет проводить безрегенерационную очистку газа [2].

**Выводы.** Рассмотренные технологии очистки природного газа от кислых компонентов имеют свои преимущества и недостатки. В зависимости от требуемой степени очистки, на основе объема и состава перерабатываемого газа, с учетом месторасположения установки и затрат на обслуживание выбирается тот или иной метод очистки.

**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. – 159 с.;
2. Мазгаров А.М. Технологии очистки попутного нефтяного газа от сероводорода / А.М. Мазгаров, О.М. Корнетова. – Казань: Казан. ун-т, 2015. – 70 с.;
3. Мембранная технология. – Режим доступа: <https://www.grasys.ru/tehnologii/> (дата обращения 20.02.2023).

Королёв А.А. (автор)

Подпись

Зайцев А.В. (научный руководитель)

Подпись