

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Атласкиной Марии Евгеньевны «Физико-химические основы технологии мембранно-абсорбционного газоразделения (МАГ) для удаления диоксида углерода из метансодержащих газовых смесей», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.15. Мембраны и мембранная технология (технические науки)

Оптимизация технологических решений, позволяющих интенсифицировать процессы газоразделения и снизить энергопотребление является важной задачей. Поскольку природный газ является важным компонентом мирового энергоснабжения, очистка от диоксида углерода является важной стадией в технологической подготовке газа. Диоксид углерода является нежелательной примесью в природном газе, поскольку снижает его теплотворную способность, а также оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Диссертационная работа Атласкиной М.Е. является актуальным исследованием, поскольку посвящена оптимизации процессов газоразделения за счет создания новых поглотителей диоксида углерода и применения их в новом гибридном методе мембранно-абсорбционного газоразделения (МАГ), который характеризуется низким энергопотреблением и представляет собой комбинацию мембранных методов газоразделения и химической абсорбции.

В рамках работы проведен синтез ионных жидкостей (ИЖ), с функциональными группами, выбранными на основе литературного обзора. Определены их сорбционные свойства и на основе экспериментальных данных выбрана наиболее перспективная ионная жидкость. Разработан МАГ модуль радиальной конфигурации с плоской полимерной мембраной. Проведена его апробация на примере разделения двух бинарных метансодержащих газовых смесей с примесями диоксида углерода (CO_2) и сероводорода (H_2S). В качестве абсорбентов были использованы растворы метилдиэтанолamina с определенной на первом этапе работы ионной жидкостью, а также растворы с коммерческими ионными жидкостями. Важно отметить, что концентрация метана, достигнутая в МАГ процессе при удалении H_2S составила 99,998 мол. %.

Затем была проведена оптимизация конструкции МАГ модуля путем замены плоской мембраны на полые волокна. Кроме того, были синтезированы новые ИЖ, для снижения затрат на исходные компоненты. Определены их сорбционные свойства и разработаны абсорбционные растворы на основе наиболее эффективных из них. Растворы были исследованы на поглотительную способность как индивидуальных газов, так и компонентов газовых смесей. Эффективность применения этих растворов была

исследована в МАГ процессе на полых волокнах. Особый интерес представляет исследование на примере разделения восьмикомпонентной газовой смеси. С применением разработанного абсорбционного раствора в МАГ процессе удалось достичь снижения концентрации CO₂ в продукте с 5,40 мол.% до 0,53 мол.% в объеме одного массообменного аппарата без подведения теплоты.

Представленные в автореферате результаты исследований позволяют заключить, что все положения и научные выводы аргументированы и подкреплены большим объемом экспериментальных работ. По результатам работы были опубликованы 3 научные статьи в высокорейтинговых журналах, обсуждены на конференциях и получен патент. Однако при прочтении автореферата возникает ряд вопросов и замечаний:

1. В работе не указаны размеры волоконного МАГ модуля.
2. Каким образом возможно внедрение данной разработки в реальные промышленные процессы газоразделения?

В целом сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации. Автореферат и научные публикации автора позволяют сделать вывод о том, что диссертационная работа является законченным научным исследованием и соответствует требованиям установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденным приказом ректора № 1523ст от 17.09.2021 г., предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Атласкина Мария Евгеньевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.15. Мембраны и мембранная технология

Ведущий научный сотрудник кафедры физической и коллоидной химии
ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина»
Кандидат технических наук (специальность 05.17.07)

Семенов Антон Павлович

«16» ноября 2023 г.

Адрес:
119991, г. Москва, проспект Ленинский, дом 65, корпус 1,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»
Телефон: +7 (499) 507-88-88;
Электронная почта: com@gubkin.ru

