

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В ПРОТОЧНОМ РЕАКТОРЕ**Гайнанов И.И. (ИТМО)****Научный руководитель – кандидат химических наук Морозов Н.А. (ИТМО)**

Введение. Изменение климата, вызванное выбросами парниковых газов, представляет собой одну из серьезных глобальных проблем современности. Среди парниковых газов углекислый газ первый по объемам выбросов в атмосферу, и сокращение его эмиссии является ключевым шагом в борьбе с изменением климата. Одним из подходов по утилизации CO₂ является его электрохимическое восстановление. Этот процесс позволяет преобразовывать CO₂ в полезные химические соединения, что не только уменьшает его эмиссию, но и предоставляет возможность получения альтернативных источников энергии и сырья для промышленности. Перспективным подходом является проведение процесса в непрерывном режиме с использованием проточных электрохимических ячеек. Применение проточной ячейки имеет ряд неоспоримых преимуществ перед ныне используемыми стационарными ячейками: (1) возможность масштабирования процесса, (2) более высокая конверсия углекислого газа, (3) более высокие токи в ходе реакции. Однако для обеспечения надежной работы таких реакторов требуется оптимизация условий проводимых реакций. Изучение влияния рабочих параметров на основные показатели реакции обеспечит развитие технологии и поспособствует сокращению выбросов парниковых газов. В работе предлагается рассмотреть основные факторы, влияющие на проведение процесса и рабочие параметры электрохимической ячейки [1].

Основная часть. Объектом исследования стала проточная электрохимическая ячейка производства Gaoss Union (Китай). Реактор состоит из 3 секций - зоны анолита, где расположен анод, зоны католита и зоны подачи газа, где размещается газодиффузионный электрод, выполняющий роль катода. Потоки анолита и католита разделены между собой протонообменной мембраной, зоны потока католита и газа разделены газодиффузионной мембраной с нанесенным на нее катализатором. Основная реакция проходит на газодиффузионной мембране, на месте контакта 3 фаз: твердой - катализатора, жидкой - электролита и газовой - углекислого газа, который превращается в различные ценные продукты: этилен, метан, угарный газ, муравьиная кислота, пропанол-1 и др. [2].

Целью работы является определение оптимальных условий электрохимического восстановления углекислого газа до этилена на медьсодержащих катализаторах в проточной ячейке. Исследовались следующие параметры реакции: состав, способ нанесения и количество катализатора, скорость потока газа, скорости потоков электролитов и их состав, прикладываемый потенциал. Продукты реакции электровосстановления были определены методом газовой хроматографии с помощью хроматографа Кристалл 5000 с ДТП детектором.

Выводы. Были выявлены зависимости стабильности работы ячейки и селективности процесса от широкого круга параметров работы реактора, выявлены граничные условия стабильности ячейки.

Список использованных источников:

1. Colin P. O'Brien. CO₂ Electrolyzers // Chemical Reviews. 2024. Vol. 124, No. 7, P. 3648–3693.
2. Md Golam Kibria. Electrochemical CO₂ Reduction into Chemical Feedstocks: From Mechanistic Electrocatalysis Models to System Design // Advanced Materials. 2019. Vol. 31, No. 31, P. 1807166.