

**ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЙ УЛАВЛИВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ CO₂
В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

Сыбатова К.С. (студентка, гр. ТЭ-41)

*Гомельский государственный технический университет
имени П.О. Сухого, Республика Беларусь*

Актуальность. Выбросы углекислого газа и других парниковых газов, возникающие в результате деятельности нефтегазовой отрасли, оказывают значительное влияние на изменение климата. В связи с ужесточением климатических требований и необходимостью выполнения обязательств по снижению парникового эффекта, задача снижения выбросов CO₂ в указанном секторе становится одной из приоритетных. Вместе с тем развитие и внедрение эффективных технологий улавливания, транспортировки, использования и хранения углекислого газа (CCUS) в Республике Беларусь приобретает особую важность для обеспечения устойчивого и экологически безопасного развития отрасли.

Цель работы - анализ и обоснование перспективных технологий утилизации углекислого газа в нефтяной отрасли Республики Беларусь с акцентом на методы CCUS, включающие до- и послесжигание углеводородного сырья, а также технологию кислородно-топливных циклов.

Анализ полученных результатов. На сегодняшний день к наиболее перспективным методам и технологиям по утилизации углекислого газа для внедрения на территории Республики Беларусь можно отнести: технологии CCUS, формирование комплексных промышленных объединений по утилизации и переработке углекислого газа.

CCUS представляет собой комплекс методов по улавливанию выбросов углекислого газа (CO₂) с последующим использованием или долговременным хранением для снижения выбросов парниковых газов и борьбы с глобальным потеплением. Основной целью политики продвижения технологий улавливания и хранения углерода является ускорение развития и принятия CCUS-технологий на мировом уровне. Это достигается через создание благоприятной инвестиционной среды, обеспечение финансовой поддержки и стимулов для исследований и разработок в этой области, а также разработку соответствующих регуляторных и правовых рамок [1].

Различают 3 типа технологий улавливания углекислого газа: до сжигания углеводородного сырья; после сжигания углеводородного сырья; с помощью технологии кислородно-топливных технологических циклов.

Технология улавливания углекислого газа до сжигания углеводородного сырья заключается в отделении CO₂ из сырья, например природного газа или

угля, перед их сжиганием. Этот процесс обычно включает преобразование углеводородного сырья в синтез-газ (смесь водорода и оксида углерода), затем оксид углерода преобразуют в CO_2 и водород, после чего CO_2 отделяется и улавливается, а водород используется как чистое топливо.

Технология улавливания углекислого газа происходит после сжигания топлива в первичном процессе [2], подразумевает извлечение CO_2 из дымовых газов электростанций или промышленных установок после сгорания топлива, таких как природный газ или уголь. Этот метод использует абсорбенты, например, аминовые растворы (моноэтаноламин), для химического связывания CO_2 при низком давлении, после чего газ регенерируется нагревом для хранения или утилизации.

Технология кислородно-топливных циклов подразумевает сжигание топлива в чистом кислороде вместо воздуха, что приводит к образованию выхлопных газов, состоящих преимущественно из CO_2 и водяного пара, упрощая улавливание углекислого газа без разделения азота. Это позволяет достигать высокого уровня захвата CO_2 (до 90–100%) за счет конденсации пара и последующей компрессии газа.

Перспективы использования CCUS в нефтяной отрасли тесно связаны с развитием интегрированных схем улавливания и хранения CO_2 наряду с технологиями добычи с улучшенным нефтеизвлечением (Enhanced Oil Recovery, EOR). Применение CO_2 для EOR не только увеличивает добычу нефти, но и обеспечивает долговременное хранение значительных объемов углекислого газа в пористых пластах под землей, что снижает его концентрацию в атмосфере.

Заключение. Таким образом, внедрение технологий улавливания, использования и хранения углерода обеспечивает устойчивое развитие нефтегазового сектора Республики Беларусь, формирует механизмы адаптации к международным экологическим стандартам, способствует достижению климатических целей страны, минимизации парниковых выбросов и переходу к принципам низкоуглеродной экономики.

Благодарность. *Выражаю признательность и благодарность научному руководителю Рудченко Галине Анатольевне, кандидату экономических наук, доценту, за консультацию и помощь при проведении данного исследования.*

Литература

1. Улавливание, использование и хранение углерода (CCUS) / Организация Объединенных Наций. – URL: https://unece.org/sites/default/files/2021-02/CCUS%20brochure_RU_final.pdf (дата обращения: 28.11.2025).

2. Малышев, В. П. Варианты формирования комплексных промышленных объединений по утилизации и переработке углекислого газа в продукты крупнотоннажной химии / В. П. Малышев., О. В. Виноградов, И. А. Родионов // Технологии гражданской безопасности. – 2022. – Т. 19, №1. – С. 31–35.