

УДК 502:624

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

Полюхович А.Д., Озерец Ю.В.

Научный руководитель – преподаватель Корсак Е.П.

Энергетика является одним из основных видов экономической деятельности страны, в связи с этим возникает необходимость постоянного совершенствования существующих методов получения электроэнергии, в том числе модернизации электростанций.

Одним из самых распространенных видов станций являются тепловые электростанции (ТЭС), вырабатывающие электроэнергию посредством использования энергетического топлива: природного газа, мазута, угля и торфа. Однако, использование такого рода электростанций сопровождается выбросами в атмосферу.

На сегодняшний день снижение выбросов парниковых газов, замедление спирали разогрева планеты из-за парникового эффекта являются одними из наиболее сложных задач. За последние 200 лет углекислый газ накапливается в атмосфере со скоростью примерно 4 гигатонны в год. Такими темпами начнет увеличиваться выделение газа из почвы в связи с ростом температуры, что приведет к еще большему разогреву планеты. Сейчас растения Земли не в силах переработать, а мировой океан – растворить то количество углекислого газа, которое выбрасывают земные ТЭС и транспорт на двигателях внутреннего сгорания (ДВС).

Ежегодно растения и деревья перерабатывают от 20 до 80% выбросов углекислого газа. Одним из способов решения данной проблемы является ввод в строй модулей прямого улавливания диоксида углерода из воздуха. Они связывают атмосферный углекислый газ и откладывают его в базальтовую породу, то есть загоняют под землю, откуда он и появился. Принцип работы модулей прямого улавливания диоксида углерода из воздуха представлен на рисунке 1.

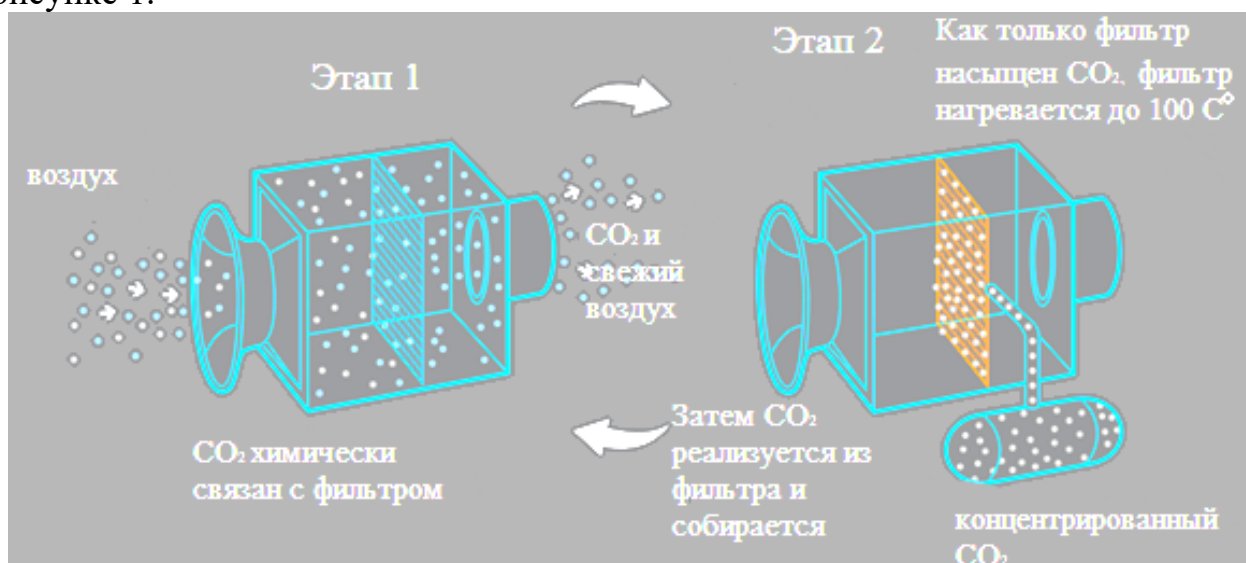


Рис.1. Принцип работы модулей прямого улавливания диоксида углерода из воздуха

В мае 2017 года компания Climeworks — производитель модулей прямого улавливания диоксида углерода из воздуха (DAC, Direct Air Capture) — объявила о коммерческом запуске первого в мире завода по добыче CO<sub>2</sub> из атмосферы. Это предприятие, расположенное в Швейцарии, добывает CO<sub>2</sub> с себестоимостью не более \$600 за тонну и продаёт удобрения на близлежащие фермы, а также компоненты для изготовления топлива. Ежегодно такой завод будет извлекать из атмосферы 900 тонн диоксида углерода, а себестоимость планируют снизить до \$100 за тонну. Такая же цель у конкурентов из компании Carbon Engineering, а вот другой конкурент Global Thermostat нацеливается на себестоимость \$50 за тонну. Все эти стартапы производят установки DAC для коммерческой добычи углекислого газа из атмосферы. Таким образом, добыча по 10 гигатонн CO<sub>2</sub>, чтобы очистить атмосферу, обойдётся в \$500 млрд ежегодно.

11 октября 2017 г. в Исландии была запущена первая в мире ТЭС с отрицательным выбросом CO<sub>2</sub>. Данный проект, разработанный компанией Climeworks, позволит ежегодно удалять из воздуха около 50 тонн CO<sub>2</sub>, который подлежит дальнейшей утилизации, становясь частью известняковых пород глубоко под землей.

В данном случае система работает следующим образом. Воздух проходит через фильтр, пропитанный аминами — органическими соединениями, производными аммиака. Они связывают углекислый газ из атмосферы. Потом CO<sub>2</sub> извлекают из фильтра нагревом от геотермального источника тепла и растворяют в воде (27 кг воды на каждый килограмм газа). Газированную воду закачивают под землю на глубину более 700 метров. Там она реагирует с базальтовой породой, а CO<sub>2</sub> преобразуется в твёрдый минерал. Так происходит минерализация углекислого газа. На рисунке 2 представлен процесс извлечения углекислого газа из воздуха и его дальнейшей минерализации под землей.

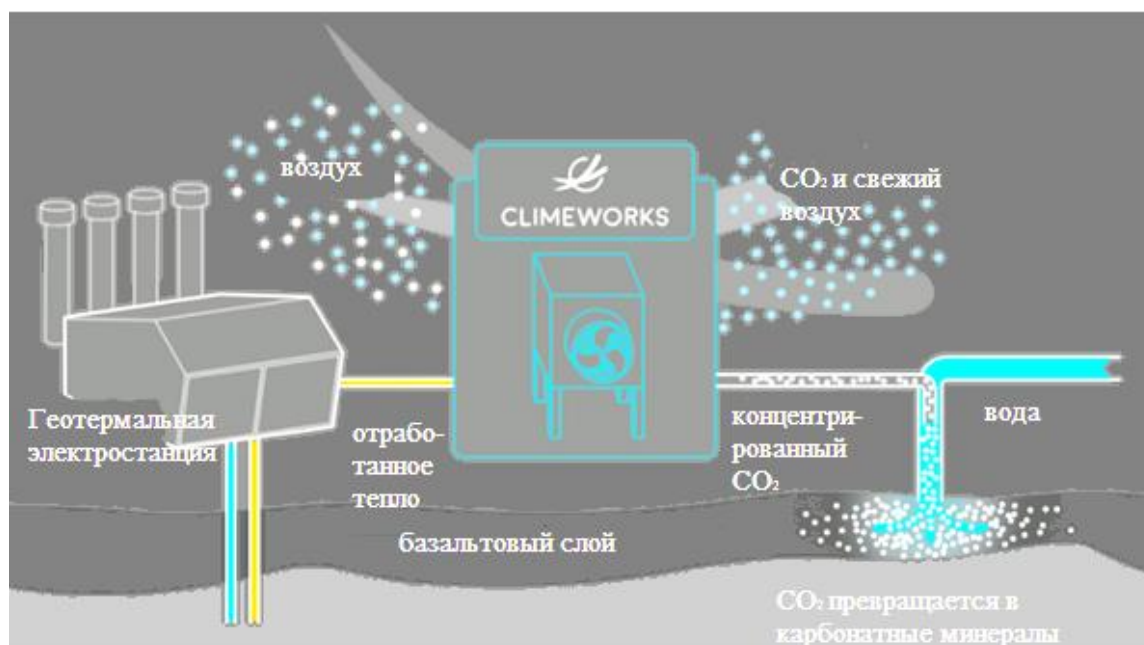


Рис.2. Процесс извлечения углекислого газа из воздуха и его дальнейшей минерализации под землей

Несмотря на то, что проект находится на экспериментальной стадии, ученые считают, что введение подобного рода станции помогут значительно уменьшить количество выбросов в атмосферу, тем самым улучшив экологическое состояние окружающей среды.

#### Литература

1. Первая в мире ТЭС с отрицательным выбросом CO<sub>2</sub> [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/407433/>. - Дата доступа: 24.03.2019
2. Принцип работы модулей прямого улавливания диоксида углерода из воздуха [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.climeworks.com/our-technology/>. - Дата доступа: 24.03.2019