

For the exact organization of carrying out agro technical works in agriculture and economy of working hours GLAAS GPS-PILOT system application is necessary...

УДК 504.61

**ОБЗОР СПОСОБОВ УЛАВЛИВАНИЯ ДИОКСИДА
УГЛЕРОДА, ОБРАЗУЮЩЕГОСЯ ПРИ
СЖИГАНИИ УГЛЕВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА НА
ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ УСТАНОВКАХ**

*Д.П. Прокошин, магистрант первого года
обучения факультета магистратуры
Научный руководитель – С.Н. Кузьмин,
кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный
технический университет»*

Ключевые слова: диоксид углерода, улавливание, выбросы, энергетика

В работе рассматриваются основные способы улавливания углекислого газа, образующегося при сжигании углеводородного топлива на энергетических установках: после сжигания, до сжигания и сжигание топлива в обогащенной кислородом среде.

ВВЕДЕНИЕ

Работающие на угле электростанции сегодня – чрезвычайно быстро развивающийся компонент глобальной энергетической системы. Однако парниковые газы, выбрасываемые теплогенерирующими установками, среди которых основное место занимает углекислый газ, представляют серьезную опасность для окружающей среды. По прогнозам Международного Энергетического Агентства [1], если не предпринимать усилий по уменьшению количества выбросов, то к 2050 году в атмосферу ежегодно будет выбрасываться 62 гигатонны CO_2 (рисунок 1).

МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Однако существуют технологии, позволяющие снизить уровень выбросов CO_2 путем секвестрирования (улавливания и захоронения в подземных хранилищах либо на дне океанов и морей) – CCS (Carbon

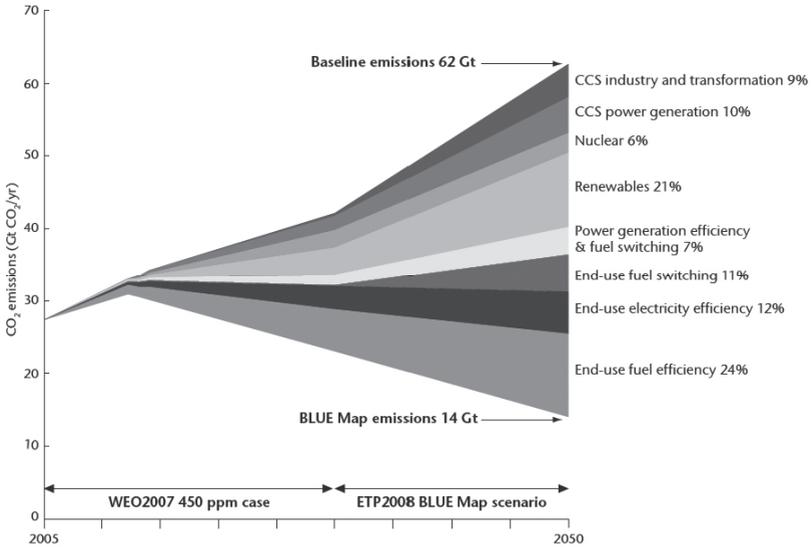


Рисунок 1 – Прогноз уровня выбросов CO₂ в мире до 2050 г.

capture and storage).

Процесс состоит из трех стадий. Первая – непосредственно улавливание CO₂ прежде, чем он попадет в атмосферу, вторая – транспортировка газа и третья – захоронение.

Существует 3 принципиальные схемы улавливания углекислого газа, которые представлены на рисунке 2 [2].

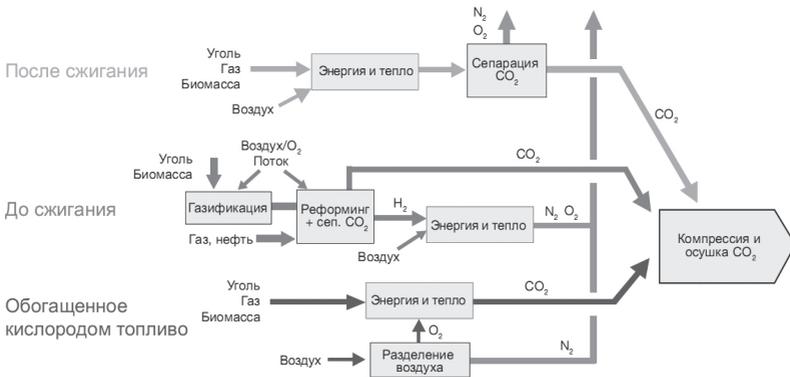


Рисунок 2 – Принципиальные схемы улавливания выбросов CO₂

1. Удаление CO_2 после сжигания органического топлива.

Улавливание CO_2 после сжигания топлива заключается в отделении CO_2 от дымовых газов. В настоящее время наиболее предпочтительной технологией является очистка дымовых газов химическими растворителями (обычно амином), в результате чего образуется смесь, содержащая CO_2 . Затем смесь нагревается, происходит регенерация растворителя и выделение сверхчистого углекислого газа [3]. Недостатками подобной схемы являются необходимость больших затрат электроэнергии на регенерацию растворителя и сжатие CO_2 для транспортировки, что приводит к значительному снижению полезной мощности электростанции.

2. Удаление CO_2 до сжигания органического топлива.

В системах улавливания до сжигания первичное топливо подвергают обработке в реакторе или установке для газификации угля и производят синтез-газ (смесь, состоящая главным образом из диоксида углерода и водорода), который потом преобразовывается и делится на два газовых потока – CO_2 для хранения и водород, который может использоваться в качестве топлива для выработки электроэнергии и тепла или моторного топлива.

Несмотря на то, что первоначальные этапы преобразования топлива являются более сложными и дорогостоящими по сравнению с системами, действующими после сжигания, образующиеся при помощи реактора высокие концентрации CO_2 (обычно 15–60 % по объему на сухой основе) и высокое давление, создают более благоприятные условия для сепарации CO_2 [2].

3. Кислородно-топливное сжигание.

Кислородно-топливное сжигание основано на применении в качестве окислителя обогащенного кислородом атмосферного воздуха, получаемого путем отделения из него азота. В результате после сгорания топлива получаем дымовые газы с высокой концентрацией углекислого газа, вследствие чего улавливание его значительно облегчается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные системы улавливания до или после сжигания могут улавливать до 95 % образующегося CO_2 . Однако основная проблема всех этих решений заключается в их дороговизне, поскольку дополнительно необходима установка сепарирующего оборудования и требуется на 10 – 30 % больше энергии, в зависимости от типа системы, по сравнению с аналогичной установкой без улавливания. Стоимость предотвращения выбросов одной тонны CO_2 теплогенерирующей установки, работаю-

щей на угольной пыли, по данным [2], составляет 30 – 70 \$. Очевидно, что развитие данной отрасли невозможно без государственного стимулирования. В странах Евросоюза и Северной Америки уже есть положительный опыт работы в этом направлении. Однако для стабилизации глобальной экологической ситуации и предотвращения всемирного потепления необходимо активное включение в процесс внедрения чистых угольных технологий всего мирового сообщества.

Библиографический список:

1. International Energy Agency / Главная страница на русском / Энергетические технологии / Улавливание и хранение углерода <http://www.iea.org>
2. Intergovernmental panel on climate change / Russian / Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage Summary for Policymakers and Technical Summary // <http://www.ipcc.ch>
3. UgleMetan.ru / DTI / Публикации / Возможности Великобритании – Улавливание и хранение углекислого газа // <http://www.uglemetan.ru>

**THE REVIEW OF WAYS OF CAPTURING OF
THE CARBON DIOXIDE WHICH IS FORMING
AT BURNING OF HYDROCARBONIC FUEL ON
HEATGENERATING INSTALLATIONS**

Prokoshin D.P., Kuzmin S.N.

Key words: carbon dioxide, capture, emissions, power engineering

In study the main ways of capturing of the carbon dioxide which is forming at burning of hydrocarbonic fuel on power installations are considered: post-combustion capture technology, pre-combustion capture technology and oxyfuel capture technology.