

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭМИССИИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

И.В. Ботвина, С.П. Высоцкий

Автомобильно-дорожный институт ГВУЗ "ДонНТУ", г. Горловка

Сжигание огромного количества ископаемых топлив приводит к выбросу в атмосферу такого количества углекислого газа, которое уже не ассимилируется в процессе фотосинтеза. Это приводит к губительному изменению климата планеты. Атмосфера планеты перегревается, что уже прослеживается на всех континентах. Увеличивается количество ураганов, торнадо. Каждый год становится теплее предыдущего. Возникает необходимость поиска путей сокращения выбросов основного компонента, обуславливающего парниковый эффект – углекислого газа.

Следует отметить, что кроме углекислого газа парниковый эффект обусловлен наличием в атмосфере целого ряда других газов. Так доля действия паров воды составляет от 36 до 70 %, углекислого газа от 9 до 26 %, метана от 4 до 9 % и озона от 3 до 7 %. При этом верхняя граница соответствует действию данного газа в единственном числе, а нижняя – когда присутствует смесь газов .

Согласно оценке международной комиссии по изменению климата (IPCC) эмиссия углекислого газа к 2050 г. по отношению к уровню 2000 г. должна быть снижена на 50-85 %. На ряду с этим по оценкам международного энергетического агентства (IEA) применение мероприятий по очистке газов от CO_2 и ее захоронению обеспечит к 2050 г. снижение эмиссии CO_2 на 26 % .

В современных условиях существует три направления снижения выбросов углекислого газа при использовании угля в качестве топлива. Первое направление – предварительная газификация угля с удалением CO_2 из продуктов газификации. Синтетический газ, получаемый в процессе газификации, состоит, в основном, из окиси углерода, CO и водорода. Недостатком является сложность технологического процесса.

Второе направление – сжигание твердого топлива в среде почти чистого кислорода. Дымовые газы в этом случае состоят, в основном, из CO_2 и паров воды и практически не содержат соединений азота. При этом дымовые газы частично направляются на рециркуляцию. Недостатком является то, что получение чистого кислорода требует больших затрат энергии.

По третьему направлению CO_2 удаляют из дымовых газов с использованием растворов химических сорбентов. После нагрева сорбента происходит удаление CO_2 и восстановление поглотительной способности сорбента. Достоинством этого процесса является то, что сорбционная очистка дымовых газов является полностью отработанной технологией. Недостатком является то, что оборудование занимает много места, в связи с чем, его сложно интегрировать в существующие системы генерации энергии. Риски, которые связаны с захоронением CO_2 в геологических формациях, включают возможные утечки и прямое неблагоприятное влияние на окружающую среду, состоящие в воздействии на климат, нанесении ущерба персоналу и оборудованию. На рис. 1 приведена диаграмма равновесий фаз угольной кислоты при разных температурах, которая подтверждает указанные показатели.

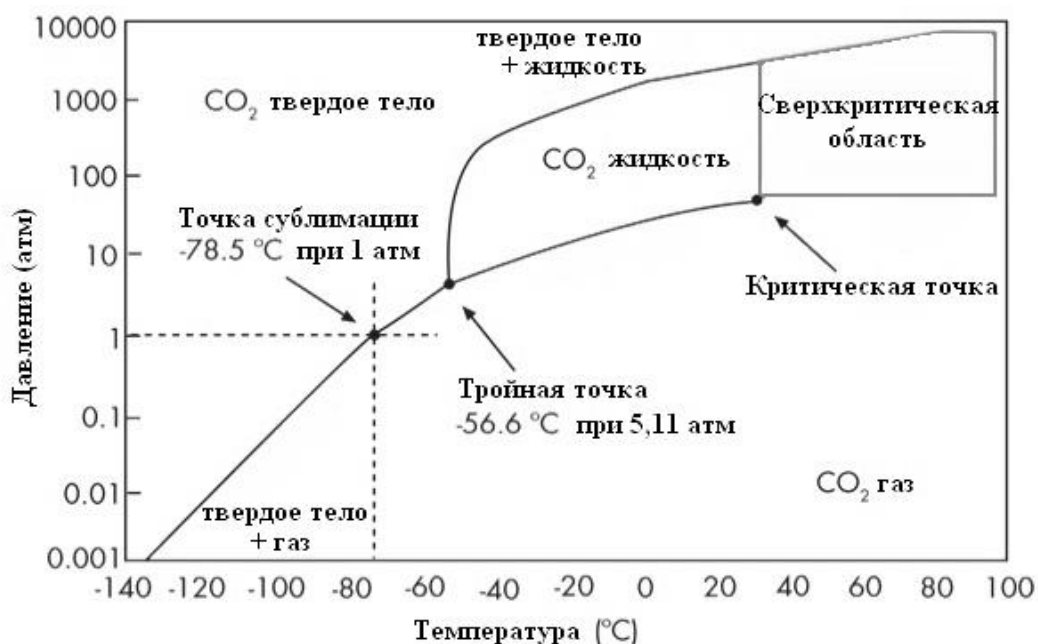


Рис. 1. Фазовая диаграмма равновесий углекислоты в зависимости от температуры и давления

При транспортировке углекислоты на длительные расстояния (несколько сот километров) вследствие изменений внешних условий возникает возможность образования многофазных потоков. Это затрудняет как транспорт, так и измерение расходов потоков, так как расходомеры могут измерять только однофазный поток.

Наиболее предпочтительным для снижения эмиссии CO₂ является широкое использование биомассы для генерации электрической энергии, теплоты и приготовления биогаза, его использования в двигателях внутреннего сгорания и бытовых условиях. Одной из основных особенностей биомассы является содержание в ней влаги. Последняя изменяется от нескольких процентов до 60 %. Высушенная биомасса обладает гидрофильными свойствами и способна активно сорбировать влагу из атмосферного воздуха даже в закрытых хранилищах.

Долговременное хранение увлажненной биомассы также связано с рядом проблем. При содержании влаги более 20 % резко увеличивается активность микроорганизмов, что вызывает разогрев буртов и куч приготовленной к сжиганию биомассы. При этом происходит потеря сухой горючей массы и потеря физических параметров топлива. Существует четыре способа минимизации биологической деструкции биомассы во время ее длительного хранения. Во-первых – хранение древесной биомассы в виде больших кусков (чурок) для снижения поверхности контакта с атмосферой; во-вторых – пропитка чурок фунгицидами или другими химическими веществами для подавления бактериальной активности; в-третьих – предварительная сушка топлива, обеспечивающая снижение содержания влаги и соответствующее подавление активности микроорганизмов; и в-четвертых – хранение биотоплива в холодном помещении, обеспечивающее также значительное снижение активности микроорганизмов.

Очевидно, более целесообразно отдельное сжигание биотоплива на специальных котлах. При этом в качестве резервного и растопочного топлива может использоваться природный газ. При отсутствии на данной территории природного газа растопочным топливом может быть дизтопливо или рапсовое масло.