

УДК 665. 662.2.

Эшмухамедов М.А., Понамарёва Т.В.,  
Кавкатбеков М.М., Каюмова И.К.

Ташкентский государственный технический университет им.И. Каримова

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ СИНТЕЗ - ГАЗА ИЗ БУРЫХ УГЛЕЙ

В данном научно-технологическом материале рассмотрено получение синтез газа с получением горючих газов [1], таких как метан, оксид углерода и водород с газификацией твердых топлив. Изучены физико-химические свойства процесса и выполнены термодинамические расчёты реакции проведения газификации ангреноского угля.

Переработка ангреноского угля на газообразное топливо, наряду с получением горючих газов ( $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$  и  $\text{CH}_4$ ), позволит решить задачу охраны окружающей среды от вредных выбросов, имеющих место при непосредственном сжигании твердых топлив. Кроме того, газообразные продукты, образующиеся при газификации твердых топлив, могут быть использованы для производства синтетического жидкого топлива; синтеза углеводородов на основе окиси углерода и водорода; синтеза аммиака и метанола (в перспективе как моторного топлива); получение водорода, который в будущем может быть использован как универсальный энергоноситель. По прогнозам ученых при сегодняшних запасах, добычах и расходах, нефти и газа хватит на 30-40 лет, а твердого топлива на сотни лет. В связи с уменьшением запасов газа и нефти в будущем для успешной работы тепловых электростанций основным топливом у нас в республике будет бурый уголь ангреноского месторождения, запасов которого хватит на 200 лет. Газифицируются все виды твердого топлива: каменные и бурые угли, антрацит, кокс, полукокс, торф, древесина, горючие сланцы и др. Газификацию твердых топлив производят в газогенераторах. Газификация углей является сложным многостадийным гетерогенным физико-химическим процессом. При этом протекают следующие основные первичные реакции углерода углей с кислородом и водяным паром:  $\text{C} + \text{O}_2 \leftrightarrow \text{CO}_2 + 94\,250 \text{ ккал / кг}\cdot\text{моль}$ ;  $2\text{C} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO} + 52\,285 \text{ ккал / кг}\cdot\text{моль}$ ; продукты реакции  $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO} + \text{H}_2 - 31\,690 \text{ ккал / кг}\cdot\text{моль}$ ;  $\text{C} + 2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2 - 21\,420 \text{ ккал / кг}\cdot\text{моль}$ ; газообразные продукты, образующиеся по реакциям, реагируют между собой, а также

вступают во взаимодействие с первичными углеродом топлива и окислителями по реакциям:  $2\text{CO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2 + 136\,215$  ккал / кг·моль;  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 115\,670$  ккал / кг·моль;  $\text{C} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO} - 41\,965$  ккал / кг·моль;  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O пар} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2 +$  ккал / кг·моль; иногда применяется также гидрогазификация – газификация водородом:  $\text{C} + 2\text{H}_2 \leftrightarrow \text{CH}_4 + 20\,870$  ккал / кг·моль, при этом метан может вступать в реакции конверсии с водяным паром и оксидом углерода:  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2 - 49\,200$  ккал / кг·моль;  $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 \leftrightarrow 2\text{CO} + 2\text{H}_2 - 51\,800$  ккал / кг·моль; если газификацию ведут при повышенных давлениях, то в продуктах газификации может находиться значительное количество метана. Кроме реакций горения, окисления и конверсии, при газификации углей на стадии их нагрева образуются продукты пиролиза. Продукты реакций называются водяным газом. Скорость приведенных выше реакций газификации зависит от скорости химического взаимодействия веществ и скорости диффузии. С повышением температуры скорость химических процессов резко возрастает, скорость же диффузии растет незначительно, вследствие чего выше  $1000^\circ\text{C}$  процесс газификации тормозится уже скоростью диффузии. Скорость диффузии растет с увеличением скорости дутья, что является средством интенсификации процессов газификации твердых топлив. Кроме повышения температуры и скорости дутья, процессы газификации интенсифицируются увеличением реакционной поверхности (применением мелкозернистых и пылевидных топлив), увеличением давления, концентрацией кислорода в дутье и др. Технологические варианты газификации угля в зависимости от химического состава сырья, могут быть выбраны для реализации в промышленных масштабах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сафаев М.М., Мухамаджанов М.М., Мирзарахимов М.С., Эшмухамедов М.А., У.Т. Умерова. Возможности получения энергоносителей из отходящих газовых потоков энергетических установок синтетическим путем. //проблемы энерго - и ресурсосбережения. № 1-2. 2014. С. 97-103.

2. Холматова Н., Ризаев Т.Р., Бокиев Д., Сафаев М.М., Мирзаев А. Привлечения вторичных горючих газов в энергетический оборот с их облагораживанием, сепарации и других технологических операций. //Актуальные вопросы в области технических и социально – экономических наук. Республиканский межвузовский сборник. часть –II, 2014. Т