**Особенности газификации бурых углей для ПГУ**

***Мидлер В.В., Солдаткина М.С.***

*Студент, 1 курс магистратуры*

*Новосибирский государственный технический университет, факультет энергетики, Новосибирск, Россия*

*E–mail: vladmidler@outlook.com*

Россия имеет из всех запасов угля мира 20%, поэтому при таком условии перспективна идея использования угля через технологии газификации, что увеличит КПД станций с ПГУ и экологичное использование угля. Однако в настоящее время в России есть только образцы таких установок, они есть в УРФУ, ВТИ, ЦКТИ, Институте Теплофизики СО РАН ТОО “НТО Плазмотехника”, Институте Теплофизики им. С.С. Кутателадзе ИТ СО РАН, ЮРГПУ, ЗАО “КОМПОМАШ-ТЭК”. Угли имеют разный состав, физико-химические свойства и степень метаморфизма. Поэтому один способ газификации не подойдет для всех. Эффективность газификации напрямую зависит от состава исходного топлива, окислителя, режимных параметров. Также бурые угли канско-ачинского угольного бассейна имеют разные физико-химические свойства, такие как: спекаемость, коксование, содержание серы, золы, также выделение смол, фенолов, которые нужно учитывать при использовании газификации. Также надо учитывать возможности существующих газификаторов. Тщательно подбирать процесс пылеприготовления, очистку сырого синтез-газа, а также охлаждения. Если рассматривать существующие газификаторы, то подойдут те, которые дают газ средней или высокой теплотворной способности, которые будут являться заменителями природного газа. По типу дутья - кислородные, за счет обеспечения высоким химическим КПД, синтез-газ с высокой теплотой сгорания (средней калорийности), можно использовать угли различного качества, уменьшенные габариты оборудования. По типу топливоподачи - сухая, использования угля любого сорта, с горячей газоочисткой. По характеру движения газифицируемого топлива наиболее эффективными являются - поточный тип и кипящий слой. Особенности первого является высокая степень конверсии углерода, работа с низкосортными углями, высокие режимные параметры, около нулевое содержание смол и продуктов полного горения при обеспечении высоким расходом кислорода. Второй отличается использованием грубодисперсных частиц, низкая углеродная конверсия, которая решается рециклом коксозольного остатка. Одним из примеров является одностадийный газогенератор с сухой топливоподачей, работающий на кислородном дутье с получением синтез-газа средней калорийности от производителя - ECUST-SE, а также HT-L. А также двухстадийный кислородный газификатор с сухой топливоподачей с выходом среднекалорийного синтез-газа - TPRI

Для пылеприготовления и последующей топливоподачи учитываются характеристики топлива такие как: содержание углерода, зольность, влажность, состав, температуру размягчения, вязкость, твердость. За счет учета этих факторов использование низкосортного топлива в ВУС неэффективно из-за того, что при их низкореакционной способности и высокой влажности смешивание их с водой приведет к большим затратам на их нагрев и сжигание. При СТП уголь измельчается до стандартной тонины (от 80 мм) и высушиваются. При использовании кислородного агента, транспортирующий газ - азот.

Газоохладитель необходим в процессе использования синтез-газа, так как температура из поточного типа от 1600 до 1800 °C. После прохождения зоны размягчения золы при температурах от 1400 до 1100 °C может произойти налипание золы, чтобы этого избежать используют водяной квенчинг, радиационные охладители с частичным или полным квенчингом, конвективные охладители, квенчинг охлажденным синтез-газом, химическим квенчингом. Газоочистка необходима для утилизации из газа твердых частиц, которые являются балластом, и смол. Очищение газа от твердых частиц и смол выполняют двумя способами. Конструкцией газогенератора и использование дополнительного оборудования. В конструкции газогенератора достигается разворота направления газа на 180°, либо установкой защитного кожуха. Дополнительным оборудованием являются циклоны, тканевые фильтры, водяные и масляные скрубберы и электрофильтра.

Таблица 1. Характеристики газификаторов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процесс | HT-L | ECUST-SE | TPRI |
| Производительность, т/сут | 750-1500 | 1000-1500 | 1000-3300 |
| Газифицирующий агент | Кислород + пар | Кислород + пар | Кислород + пар |
| Давление, МПа | 4 | 3,9 | 3-4 |
| Температура газификации/на выходе из реактора, ˚С | 1400-1800 | 1400-1500 | 1300-1600/1000-1100 |
| (CO + H2), % об. | 89-92 | 89-90 | 88-93 |
| Теплота сгорания, МДж/м3 | 11-11,5 | 11-11,8 | 11-12 |
| Расход угля, кг на 1000 нм3 | 510-550 | 560 | 510-520 |
| Расход кислорода, нм3 на 1000 нм3 | 310-350 | 340 | 290-310 |
| Степень конверсии углерода, % | 99 | 98-99 | 99 |
| КПД химический, % | 80-84 | 80-84 | 80-84 |

**Литература**

1. Парогазовые технологии на твердом топливе: учебное пособие/ А.Ф. Рыжков, Т.Ф. Богатова, Е.И. Левин. - Екатеринбург: Издательство УрФУ, 2018. - 160 с.

2. Алешина А.С., Сергеев В.В. Газификация твердого топлива: учебное пособие. - СПб: Издательство Политехнического университета, 2010. - 202с.

3.Методы исследования свойств твердых топлив: учебное пособие/сост.: В.И. Николаева, К.В. Буваков, Р.Б. Табакаев; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. - 92 с.

4. В.С. Пряткина, А.А. Белов, В.В. Иванов, В.Н. Балтян, В.И. Чеботаров [Электронный ресурс] // Технические науки: электрон. науч.-техн. журн. – № 3. – 2018. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/gazifikatsiya-uglya-i-ee-primenenie-v-energetike (дата обращения: 05.04.2024). – doi: 10.17213/0321-2653-2018-3-42-47.