УДК 662.764: 662.659

ПАРОВОЗДУШНАЯ ГАЗИФИКАЦИЯ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА

Богомолов А.Р.*, д.т.н., в.н.с., Азиханов С.С., к.т.н., Шевырев С.А., к.т.н.
*Институт теплофизики СО РАН
г. Новосибирск
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В топливно-энергетическом балансе развитых стран твердое топливо играет важную роль. Причем значительное внимание в технологиях переработки твердого топлива уделяется их эффективному сжиганию и глубокой переработке. Одним из направлений глубокой переработки являются газогенераторные технологии, позволяющие получать экологически чистый генераторный газ. В России газогенераторным технологиям и глубокой переработке твердого топлива в настоящее время уделяется особое внимание в связи с обеспечением энергобезопасности.

В последнее десятилетие также внимание уделяется исследованиям, направленным на реализацию технологий конверсии органического сырья на основе использования перегретого водяного пара с целью получения высококалорийного продуктового газа или синтез-газа для химических производств [1-5]. В настоящее время представлены оригинальные способы получения перегретого (до 1200˚С и выше) водяного пара атмосферного давления при сгорании стехиометрической кислородно-водородной смеси в потоке низкотемпературного (120-140˚С) пара атмосферного давления [6, 7]. Газификация представляет собой сложное сочетание гетерогенных и гомогенных процессов. Механизм этих процессов до сих пор еще не изучен до конца. Термодинамические расчеты позволяют определить равновесные составы газов в зависимости от температуры и давления. Однако использовать результаты этих расчетов для предсказания реального состава газа трудно из-за значительных различий в скоростях реакций и влияния на процесс ряда технологических и масштабных факторов. Скорость реакции газификации лимитируется скоростями: химических превращений в газовой фазе; химических превращений на поверхности твердой фазы; диффузии. При температуре 600-900°С процесс газификации лимитируется преимущественно химической реакцией, а при температурах свыше 900°С – преимущественно диффузией в порах. В реальных условиях процесс газификации протекает в промежуточной области. В работе авторов [8] были получены зависимости образования основных продуктов процесса паровой бескислородной газификации от времени процесса при постоянных расходах пара, его температуры, а также от состава исходного сырья. Отмечено, что при повышении температуры в слое материала происходит значительное возрастание доли CO и одновременное снижение CO_2 в

получаемом продуктовом газе. Расчетная теплотворная способность полученного газа из угольных отходов шахты «Березовская» составила 11,7 МДж/нм^3.

Однако с экономической точки зрения бескислородная газификация на сегодняшний день уступает парокислородной в производстве синтетического жидкого топлива. Большинство современных газогенераторных технологий основано на использовании парокислородного и паровоздушного дутья.

Целью нашей работы является получение топливного газа. Для этого более всего подходит паровоздушная газификация. В ходе выполнения работы планируется установить влияние термодинамических параметров на интенсивность процесса газификации. Исследования планируется провести на экспериментальном стенде, представленном в работе [8]. Результаты исследований будут представлены в дальнейших печатных работах.

Список литературы

1. Ji, K. H. Steam Gasification of Low Rank Fuel-Biomass Coal and Sludge Mixture in a Small Scale Fluidized Bed / K.H. Ji [*et al.*] // Proc. Of the European Combustion Meeting, 2009. – P. 1-5.
2. Zhang, L. Gasification reactivity and kinetics of typical Chinese anthracite chars with steam and CO_2 / L. Zhang [*et al.*] // Energy and Fuels. – 2006. – V. 20. – P. 1201-1210.
3. Liu, H. High-temperature gasification reactivity with steam of coal chars derived under various pyrolysis conditions in a fluidized-bed / H.Liu [*et al.*] // Energy and Fuels. -2010, V.24. – P/ 68-75.
4. Chaudhari, S. T. Steam gasification of biomass-derived char for the production of carbon monoxide-rich synthesis gas / S.T. Chaudhari [*et al.*] // Energy and Fuels. – 2001, V. 15. – P.736-742.
5. Chaudhari, S. T. Production of hydrogen and/or syngas (H2+CO) via steam gasification of biomass-derived chars / S.T. Chaudhari [*et al.*] Energy and Fuels. – 2003, V. 17. – P.1062-1067.
6. Прибатурин Н.А., Богомолов А.Р., Алексеев М.В., Шевырев С.А. Конверсия углеродсодержащих материалов в среде высокотемпературного водяного пара. Вестн. Кузбасского гос. техн. ун-та. – 2010, №4. – С. 89-93
7. Прибатурин Н.А., Федоров В.А., Алексеев М.В., Сорокин А.Л., Изучение горения водород-кислородной смеси в потоке водяного пара низкой температуры // Тепловые процессы в технике.- 2012. – №6.
8. Шевырев С.А., Азиханов С.С., Алексеев М.В., Сорокин А.Л. Газификация отходов угольной промышленности // XIV Минский международный форум по тепло- и массообмену: тезисы докл. и сообщ. / Ин-т тепло- и массообмена им А.В. Лыкова. – Минск, 2012. – С. 587-590.