

Отзыв

на автореферат диссертации Ахуньянова Артура Ринатовича на тему:
«Влияние продуктов газификации биомассы и процесса образования сажи на конверсию метана в синтез-газ», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 — химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

Диссертационная работа Ахуньянова Артура Ринатовича посвящена исследованию процесса риформинга метана для получения синтез-газа и влиянию на этот процесс различных добавок, в частности, H_2 , H_2O , CO , CO_2 с учетом образования частиц сажи. Актуальность работы связана с тем, что синтез-газ представляет собой как экологически чистое топливо, так и сырье для синтеза различных целевых продуктов, включая жидкие органические соединения, например, метанол.

Для получения максимальных выходов продуктов при некаталитическом риформинге метана используют богатые смеси и относительно высокие температуры, что приводит к образованию сажи в газовой фазе. В автореферате Ахуньянова А.Р. представлены собственные экспериментальные данные по температурной зависимости выхода сажи для пиролиза и окисления метана и их сопоставление с проведенными в работе расчетами. Показано, что при пиролизе метана с ростом концентрации метана в смеси максимум выхода сажи смещается в сторону высоких температур за счет все большего падения температуры. В результате проведенных кинетических расчетов показано, что для очень богатых смесей метана с добавками H_2O и CO_2 с коэффициентом избытка топлива $\varphi > 8$ процесс образования сажи сильно изменяет температуру реагирующей смеси. Показано, что добавки H_2O и CO_2 позволяют варьировать отношение H_2/CO в получаемом синтез газе для богатых смесей ($\varphi = 8.0$) в широком диапазоне от 7 до 1, тогда как для $\varphi = 3.3$ в гораздо более узком интервале: от 2 до 1.

Выполнено исследование бескислородной конверсии в аргоне смесей метана с добавками H_2 , H_2O , CO и CO_2 , являющимися основными продуктами газификации биомассы. Показано, что для некаталитического процесса получения синтез-газа с необходимым отношением H_2/CO и снижения сажеобразования конверсию целесообразно проводить при высоких температурах $T > 1800$ К. Сделанные выводы подкреплены и проиллюстрированы результатами выполненных диссертантом кинетических расчетов и экспериментальными данными.

К автореферату диссертации Ахуньянова А.Р. имеются замечания:

1. Не представлены рисунки сравнения результатов кинетических расчетов Ахуньянова А.Р. с результатами экспериментов по определению временной зависимости концентрации СО в отраженных ударных волнах для различных температур.

2. В автореферате не приведены ссылки на работы, которые были использованы в расчетах, упоминаются, видимо, только первые авторы этих работ.

Указанные замечания не имеют принципиального значения и не снижают высокую оценку автореферата. Автор диссертации Ахуньянов Артур Ринатович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 — химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Ведущий научный сотрудник

Лаборатории численного моделирования магнитоплазменной аэродинамики
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Объединенного института высоких температур Российской академии наук
(ОИВТ РАН), д.ф.-м.н.



Е.А. Филимонова

Подпись Филимоновой Е.А. заверяю:

Ученый секретарь ОИВТ РАН,
д.ф.-м.н.



А.Д. Киверин

29 мая 2025 года

Адрес: 127412, Москва, ул. Ижорская, д. 13, стр. 2.

Телефон: +7 (495) 485-84-33

E-mail: helfil@mail.ru