

УДК 662.747

## ИСТОРИЯ ГАЗИФИКАЦИИ ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ

Ролейно Т.Г., Самойленко Е.В.

Научный руководитель – старший преподаватель Космачёва Э.М.

Газификация – высокотемпературный процесс взаимодействия углерода топлива с окислителями, проводимый с целью получения горючих газов ( $H_2$ ,  $CO$ ,  $CH_4$ ). В качестве окислителей, которые называют газифицирующими агентами, используют кислород (воздух), водяной пар, диоксид углерода. В зависимости от соотношения исходных реагентов, температуры, продолжительности реакции и других факторов можно получать газовые смеси разного состава.

Первым способом получения синтез-газа из твердого топлива была газификация каменного угля, которая была осуществлена в Англии.

1699 - Dean Clayton получил газ в результате экспериментов с пиролизом угля.

1788 - Robert Gardner получил первый патент, связанный с газификацией.

1792 - первое коммерческое использование генераторного газа. Murdoch использовал газ, полученный из угля, для освещения комнаты в своем доме. Начиная с этого момента, газ из угля многие годы использовался для освещения, приготовления пищи и обогрева.

1801 - Lamprodium доказал возможность использования газа, который образуется при производстве древесного угля.

1812 - первый завод по производству газа из угля для освещения Лондона.

1840 - во Франции изготовлен первый коммерческий газогенератор.

1861 - прорыв в технологии газификации связан с разработкой газогенератора Сименса (Siemens).

1878 - газогенераторы успешно использовались с двигателями для получения механической энергии.

1900 - первый газогенератор мощностью 600 л.с. выставлен на Всемирной выставке в Париже. После этого были разработаны газогенераторы мощностью до 5400 л.с.

1901 - J.W. Parker испытал пассажирское движущееся средство с двигателем на генераторном газе.

В течение 1901-1920 были проданы многие установки газогенератор-двигатель для получения механической и электрической энергии.

Значительный толчок в развитии газификации произошел в 1926г., когда Германия, лишенная доступа к нефтяным источникам и располагавшая значительными запасами ископаемого угля, была вынуждена искать пути его превращения в жидкое топливо. Эта проблема была решена путем синтеза углеводородов из монооксида углерода и водорода, который называется с тех пор синтезом Фишера - Тропша по имени ученых, его реализовавших. Смесь  $CO$  и  $H_2$  в различных соотношениях, называемая синтез-газом, может быть получена как из угля, так и из любого другого углеродсодержащего сырья.

Нацистская Германия принимает и реализует план перевода существующих автомобилей, в первую очередь военных грузовиков, на генераторный газ из древесины и угля, чтобы получить независимость от импортной нефти.

1939 - около 25000 автомобилей с газогенераторами зарегистрированы в Швеции. Из них 90% были получены путем перевода на газ существующих автомобилей. Почти все из 20000 тракторов работают на генераторном газе. 40 % топлива газогенераторов - древесина, остальное - древесный уголь.

В 30-е годы начинается по указанию Сталина разработка газогенераторных установок в СССР работающих на соломе.

40-е-50-е годы, в СССР массово выпускаются тракторы и грузовики ЗИС-150М, грузоподъемностью 3,5 т. При этом вес газогенераторной установки на указанном грузовике

составлял 460 кг, а расход каменного угля - 66 кг на 100 км пути при движении по шоссе со скоростью 55 км/ч.

1951 - тепловозы ТЭ-1...-4. Работали на Донецком антраците. Выпущено около 20 тепловозов, которые 10 лет работали на Приволжской железной дороге. Расход жидкого топлива был на 70% меньше, т.к. дизтопливо расходовалось только на запуск и прогрев.

1960-1970 - в связи со снижением цен на бензин и дизтопливо интерес к газификации падает.

После 1970 - возобновление интереса к газификации. Разработка мощных газогенераторов для газификации угля в зарубежных странах.

До 2000 г., проведена разработка национальных программ по использованию газификации биомассы для выработки электроэнергии в развитых странах Европы, США, Индии. Осуществлена разработка программ по переходу на «чистый уголь», т.е. газификация угля с последующим сжиганием синтез-газа в газовых турбинах большой мощности (сотни МВт).

2000 и до современности - сотни серийных промышленных энергоустановок газификации угля и биомассы работают во всем мире. Осуществлено строительство крупных электростанций с газификацией углей низкой калорийности в США, Голландии, Испании, Италии (мощностью 250-600 МВт). Одной из первых, начавших свою деятельность в области газификации, была компания Chevron Техасо. Первое предприятие по газификации нефти было построено в 1956 г., а по газификации угля - в 1978 г. Всего с 1978 по 2003 гг. было построено 72 предприятия газификации угля, из которых 23 находятся в США, 23 в Европе и 26 в Азии. Только в Китае построено 14 таких предприятий. Самая мощная станция была построена в Южной Корее в 2000 г. - 950 МВт.

Первое предприятие газификации Shell было построено в 1956 в Нидерландах. К 2003г. предприятия Shell насчитывали уже 85 действующих газификаторов: в Азии - 36 реакторов, в Европе - 28, 21 - в Северной и Южной Америке. Согласно планам Shell намечено реализовать еще 9 крупнейших проектов в разных странах, причем 6 из этих предприятий будет работать на углях.

Самым сконцентрированным местом газификации в мире являются три завода в Южной Африке фирмы Sasol, которые составляли в начале 2000 г. более чем 31% общей мировой мощности газификации. По методу Фишера - Тропша эти заводы производят из угля бензин, газойль и парафины, в общей сложности около 5 млн. т. в год жидких углеводородов.

### Литература

1. Бекаев, Л.С. Мировая энергетика и переход к устойчивому развитию / Л.С. Бекаев, О.В. Марченко, С.П. Пинегин и др. – Новосибирск: Наука, 2000. – 300 с.
2. Зорина Т.И. и др. Современные тенденции развития технологии газификации твердого топлива. /Химия твердого топлива. - 1986.- №3.-с.82-93.
3. Шиллинг Г.-Д., Бонн Б., Краус У. Газификация угля / Пер. с нем. и ред. С.Р. Исламова – М: Недра, 1986 – 175 с.
4. <https://alternativenergy.ru/knigi/002/224-gazifikaciya-tverdogo-topliva.html>