

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД ПО ИЗУЧЕНИЮ ВЛИЯНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА СТРУКТУРУ ГАЗОВОГО ТОПЛИВА

Русаков Д.О.

*Русаков Денис Олегович – студент,
инженерно-строительный факультет,
Вологодский государственный университет, г. Вологда*

Аннотация: в данной статье рассмотрена проблема эффективности сгорания топлива при воздействии на него магнитного поля. Проанализированы испытания, проводимые на оборудовании для магнитной активации топлива. Сделан обзор результатов испытаний. Описано исследование, проводимое на опытном образце ОРТО-модификатор ОМТ-5. Выявлены недостатки проводимого исследования. Предложена схема нового лабораторного стенда для устранения существующих недостатков с описанием компонентов. Поставлены новые задачи для дальнейшего исследования магнитной активации на газовом топливе.

Ключевые слова: магнитное поле, активатор топлива, газ.

Проблема экономии в использовании газообразного топлива, а также экологические проблемы, связанные с продуктами его сгорания, несгоревший углеводород (СН) и вещества, которые отравляют окружающую среду, например, угарный газ (СО), относятся к наиболее актуальным на сегодняшний день проблемам. Согласно закону от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», а также федеральному закону от 9 июля 2010 г. о «Теплоснабжении», и «Энергетической стратегии России в период до 2030 г» энергосбережения и повышение энергетической эффективности основывается на следующих принципах:

- 1) Эффективное и рациональное использование энерго-ресурсов;
- 2) Системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- 3) Использование энергетических ресурсов с учетом ресурсных, производственно-технологических, экологических и социальных условий.

Новые технологии позволят существенно повысить экономическую эффективность и экологические показатели, что и определяет актуальность разработки конструкции лабораторной установки по влиянию магнитного поля на свойства газа перед его сжиганием.

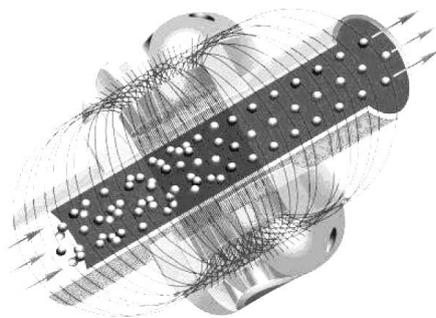


Рис. 1. Влияние магнитного поля на структуру топлива

Для достижения поставленной цели необходима разработка лабораторной установки, на которой должны быть отработаны режимы работы и варианты применения магнитной активации на движущийся поток топлива. На основании сравнения данных будут сделаны выводы о целесообразности применения подобных устройств в промышленных установках.

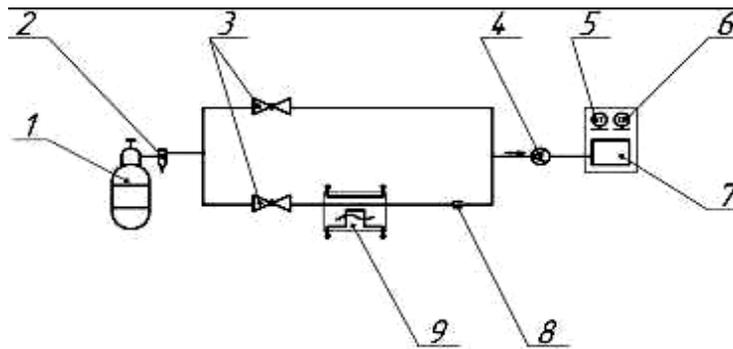


Рис. 2. Схема установки для исследования влияния импульсного магнитного поля на свойства природного газа: 1 - газовый баллон с краном; 2 - газовый редуктор с регулятором давления; 3 - шаровые газовые краны; 4 - расходомер газа; 5 - датчик температуры; 6 - датчик CO; 7-газовая горелка; 8-разъёмное соединение; 9 - магнитно-импульсный активатор

Известна разработка конструкции установки для исследования влияния на свойства природного газа импульсного магнитного поля в процессе его горения, выполненная научной группой Херсонской государственной морской академии (Украина). Установка была апробирована и позволяла фиксировать изменение температуры сгорания газа и состава продуктов горения с помощью газоанализатора (ИНФРАКАР-М) при воздействии на газ импульсным магнитным полем разной силы и продолжительности. Представлен внешний вид установки, её схема и описание. Однако, результаты исследования эффективности сгорания топлива опубликованы не были.

Известны результаты исследования влияния на свойства природного газа магнитного поля опытно-конструкторского внедренческого предприятия «ИННОВА-ОРТО» (Россия). В газовом орто-модификаторе под воздействием мощного магнитного поля происходит наиболее полное сгорание энергоносителя и в связи с этим: повышается теплоэффективность процесса горения до 25%; в зоне пламени не образуется копоти и сажи; повышается теплообмен оборудования; значительно сокращаются вредные выбросы в атмосферу до 70%; экономится до 25% газа. Орто-модификаторы для магистрального котельного газового оборудования, работающего на природном газе, находятся в стадии разработки.

В работе [1] проводились исследования эффективности сгорания газового топлива в опытно-промышленном котле, а в работах [2], [3] представлены результаты влияния магнитного поля на структуру газового топлива.

Исследование проводилось на опытном образце ОРТО-модификатор ОМТ-5. Устройство при помощи шланга было подключено к газовому баллону с одной стороны, и к газовой горелке с другой. Экспериментально было получено, что применение магнитных дисков из сплава неодим-железо-бор позволили снизить расход топлива на 12%, при этом магнитное поле влияло на характер пламени [2].

Главными недостатками проводимого исследования являются:

- 1) Невозможность выставления постоянного давления во время протекания всего опыта.
- 2) Отсутствие устройства для измерения расхода газа.
- 3) Возможная разгерметизация установленного модификатора и проскок пламени.
- 4) Отсутствие управления режимами работы модификатора.
- 5) Невозможность определения калориметрических показателей эффективности сгорания топлива или их альтернативных аналогов.

Для устранения существующих недостатков предложена следующая схема нового лабораторного стенда.

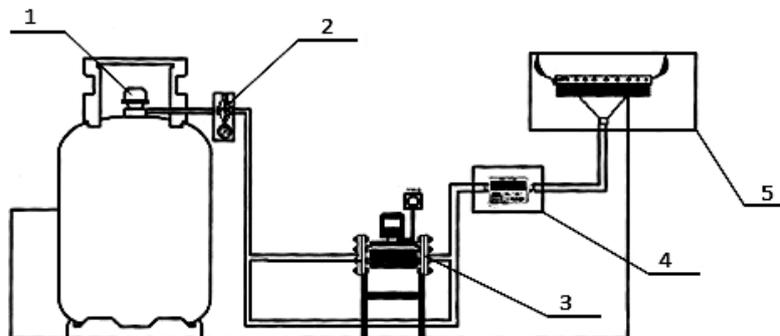


Рис. 3. Схема лабораторного стенда:

1 – газовый баллон с предохранительным клапаном; 2 – редуктор с регулятором давления; 3 – модификатор;

4 – расходомер газа; 5 – газовая горелка

Установка снабжена газовым баллоном с предохранительным клапаном 1, газовым редуктором с регулятором давления 2, двумя линиями топливопроводов. Магнитное поле создается активатором 3, установлен расходомер газа 4, сгорание газа осуществляется на горелке 5. Для модификатора, внедренного в лабораторный стенд, предполагает использовать различную силу магнитных импульсов и продолжительность воздействия на газ.

Ставятся следующие задачи:

- 1) Разработка лабораторного стенда по влиянию магнитного поля на свойства газа перед его сжиганием.
- 2) Проведение расчетно-экспериментальных исследований эффективности воздействия магнитного поля на топливо.
- 3) Разработка опытного образца модификатора по результатам исследования.

Список литературы

1. *Синицын А.А.* Пульсирующее горение / Синицын А.А // Энергия: экономика, техника, экология, 2007. № 1. С. 80.
2. *Русаков Д.О.* Исследование эффективности сгорания газового топлива при воздействии на него магнитного поля / Русаков Д.О. // Novainfo, 2016. № 47-2. С. 19–26.