

## ГАЗИФИЦИРОВАННЫЙ БЕНЗИН (БЕНЗОГАЗ). ЕГО ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ

Известно, что ДВС требует для своей работы подготовленной горючей смеси, представляющей собой рабочее тело, в идеальном случае состоящее из молекул углеводородов и воздуха в газовой фазе в требуемом соотношении. Основные задачи, решаемые при смесеобразовании: точное дозирование топлива, соответствующее расходу воздуха и необходимому соотношению их в смеси для требуемого режима работы двигателя; перевод топлива (в идеале) жидкого бензина в газообразное состояние; смешивание в газовой фазе бензина и воздуха на молекулярном уровне. В настоящее время в современных двигателях, в основном, используют способ карбюрации или распыления бензина различными механическими или электромеханическими форсунками. Однако эти способы не позволяют проводить хорошую гомогенизацию, а о полном испарении не может быть и речи на всех режимах работы двигателя.

Общеизвестно, что тяжелыми как в плане экологичности, так и по расходу бензина являются его пуск и прогрев.

Низкие температуры цикла и стенок двигателя, ослабленная мощность искры, повышенные утечки из цилиндров, низкие давления сжатия, ничтожные скорости газового потока с ослабленным вихрем и турбулентностью не способствуют испарению и смешиванию компонентов. Все это вызывает трудности пуска и прогрева двигателя. Особенно трудны условия пуска при отрицательных температурах, когда, помимо резко ослабленного испарения топлива, велик момент сопротивления вращению двигателя. По этой причине режимы пуска и прогрева (ПП), холостых ходов и малых нагрузок (ХХ) сложны, неэффективны.

В настоящее время для улучшения экологических показателей отработанных газов двигателя внутреннего сгорания (ДВС) на всех режимах его работы ведутся разработки по таким основным направлениям в создании устройств, улучшающих гомогенизацию топливно-воздушной смеси: устройства для предварительного нагревания топлива; устройства для нагревания воздуха или всей топливно-воздушной смеси; устройства для подачи паров бензина в рабочие цилиндры.

Широко известны устройства для гомогенизации топливоздушной смеси в двигателях внутреннего сгорания, в которых для гомогенизации используют разнообразные электронагревательные устройства, устанавливаемые по движению топливно-воздушной смеси, например устройство [1], представляющее собой электронагревательную пластину, устанавливаемую на пути движения топливно-воздушной смеси, а также устройство [2] – система питания двигателя внутреннего сгорания, где для испарения легких фракций бензина установлены электронагревательные пластины в поддоне карбюратора, или устройство [3], представляющее собой электронагревательный элемент и установленный на нем радиатор.

Кроме того, прослеживается тенденция к использованию динамических завихрителей, где их лопасти, увеличивающие завихрения и, следовательно, гомогенизацию, приводятся в движение, например, электромотором [4], [5].

Достоинством гомогенизирующих устройств, хорошо перемешивающих топливно-воздушную смесь, является то, что они допускают работу бензиновых двигателей внутреннего сгорания на глубокообедненных смесях.

Кроме того, теоретические и экспериментальные работы Ю.Б. Свиридова и его школы позволили по-новому подойти к пофракционному испарению бензина. Обнаружено но-

вое физическое явление – "молекулярное кипение" ("С-процесс" – процесс Свиридова), объясняющее процесс гомогенного смесеобразования на молекулярном уровне, который происходит предельно быстро (менее 5 мс) с получением газовой горючей смеси, названной автором "бензогаз" [6].

Следует отметить, что в предлагаемых устройствах нагрев выполняется в основном электронагревателями с омическим сопротивлением (используются ТЭНы). В настоящее время широкое применение для различных текучих сред и других материалов получили индукционные нагревательные устройства (ИНЫ).

Основные достоинства индукционных нагревателей следующие: энергозатраты в два раза меньше, чем для электрических нагревателей с омическим сопротивлением (ТЭНов); возможно использование источников питания с пониженным рабочим напряжением 12-36 вольт; нет опасности получения ожога при работающем устройстве (пример – ИН имеют холодную рабочую поверхность при работе); долговечность устройств; высокий КПД (0,9-0,98), а для ТЭНов КПД 0,5-0,65.

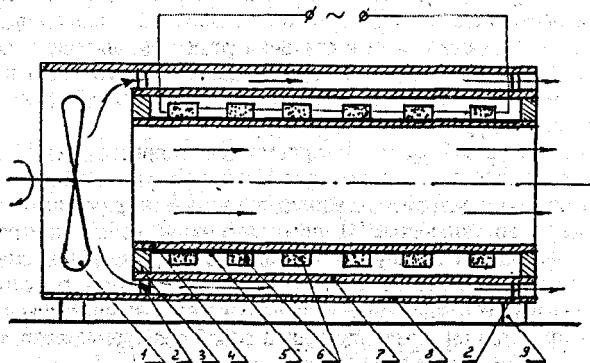
Большинство существующих ИНов работают на токах повышенной частоты от 200 гц до 100 Кгц. Без применения дополнительного оборудования здесь не обойтись – требуются преобразователи частоты переменного тока с 50 гц, что является недостатком устройств.

Проведенный патентный поиск позволил определить основные направления по разработке низкочастотных НИНов, работающих от сети переменного тока с промышленной частотой 50 гц. НИНЫ по форме сердечника (магнитопровода) можно подразделить на два вида:

- с трубчатым сердечником;
- с О-образным или Ш-образным или другим.

Трубчатые НИНЫ по патентам и авторским свидетельствам [8], [9], [10], [11], [12].

Конструктивное исполнение одного из них представлено на рис.1 по [8].



1 – вентилятор; 2 – изолирующие фиксаторы; 3 – втулки; 4 – внутренняя труба;  
5 – термостойкая электроизоляция; 6 – индуктирующие обмотки; 7 – наружная труба; 8 – кожух  
**Рисунок 1 – НИН с трубчатым сердечником**

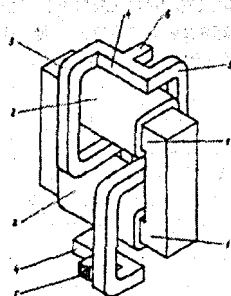
Такие нагреватели могут быть использованы для обогрева помещений, где теплоносителем является жидкость или воздух, а также возможно использовать как испаритель топлива для газификаторов автомобилей.

С О-образным и Ш-образным сердечником – работают как трансформаторы, у которых первичная обмотка подключена к источнику переменного тока, а вторичная элек-

тропроводящая обмотка индуктивно связана с первичной через сердечник. Вторичная обмотка является теплообменником и выполняется из трубы с теплоносителем. Конструктивное исполнение представлено по патентам [13], [14], [15], [16], [17].

Один из вариантов представлен на рисунке 2 по патенту [16].

Нагреватель работает следующим образом. При включении первичной обмотки 2 в сеть переменного тока в ферромагнитном сердечнике создается переменный магнитный поток, с которым индуктивно связан замкнутый контур, образованный трубчатым элементом 3. В нем индуцируются вихревые токи, вызывающие нагрев поверхности трубчатого элемента 3 и жидкости, находящейся в нем.



1 – стержень сердечника; 2 – катушки первичной обмотки; 3 – трубчатые элементы в виде S-образных витков; 4 – коллекторы; 5 – патрубок входа текучей среды; 6 – патрубок выхода текучей среды

**Рисунок 2 – НИИ с O-образным сердечником**

Для проведения экспериментальных исследований был изготовлен опытный образец НИИа, имеющий нагревательный трубчатый элемент упрощенной конструкции (ноу-хау) см. рис. 3.

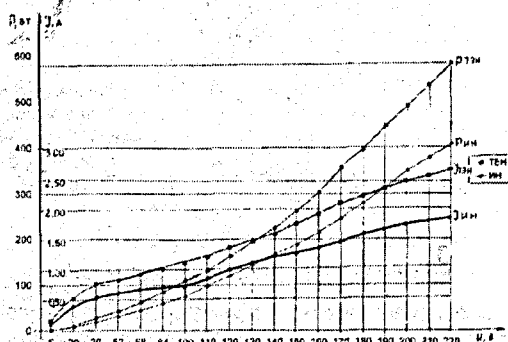
Исследования на опытном образце НИИа позволили определить оптимальные значения тока, напряжения и мощности при конструировании. При работе НИИа одновременно был проведен сравнительный анализ с работой ТЭНа (см. рис. 4).



**Рисунок 3 – Опытный образец НИИа**

Установлено, что нагрев теплоносителя НИИом начинается при напряжениях 10-12 В. медленный и при 30-100 В. – интенсивный, а энергозатраты возрастают незначительно от 10 до 75 Вт. В то время энергозатраты для ТЭНа составляют 110 Вт. при напряжениях 100 В., а сила тока увеличивается на 47%. При напряжениях больше 100 В. идет очень

интенсивный нагрев теплоносителя и энергозатраты увеличиваются в большей степени для ТЭНа. Выполняя нагрев теплоносителя НИИом при пониженном напряжении, время нагрева теплоносителя увеличивается незначительно, да и для НИИ это не весьма важно. При работе НИИа на низком напряжении повышается его надежность, долговечность, безопасность обслуживания, снижаются энергозатраты. Кроме того, регулировка напряжения в первичной обмотке позволяет настраивать автоматически НИИ на заданный режим работы в зависимости от температуры окружающей среды, а для испарителя газификаторов возможно обеспечить заданный режим в зависимости от марки топлива – бензина или дизельного топлива. Основное преимущество работы НИИов при нагреве различных марок топлива – безопасность при нагреве. Так, если при нагреве ТЭНам возможен пробой его изоляции или корпуса топливо моментально воспламеняется, возможен взрыв, при работе НИИом этого не произойдет.



**Рисунок 4 – График зависимости силы тока и мощности от напряжения источника питания для опытного образца НИИа и ТЭНа**

#### Список цитированных источников

1. Электронагревательное устройство подогрева топливовоздушной смеси: а.с. № 449168, МПК F 02 M 27/08.
2. Электронагревательное устройство подогрева топливовоздушной смеси: а.с. № 1702876, МПК F 02 M 31/12.
3. Электронагревательное устройство подогрева топливовоздушной смеси: а.с. № 1764522, МПК F 02 M 31/16.
4. Динамический завихритель топливовоздушной смеси: а.с. № 1772391 МПК F 02 M 29/02.
5. Динамический завихритель топливовоздушной смеси: а.с. № 1806284 МПК F 02 M 17/17.
6. Свиридов, Ю.Б. Новый способ высокоэффективного топливопровода к текущим жидким пленкам многофракционного состава (моторным топливам) / Ю.Б. Свиридов, Л.Ю. Дроздовская // Двигателестроение, 1987. – № 10(106). – С.37.
7. Изобретатель и рационализатор. – 1985. – № 5. – С.29.
8. Бытовой электронагревательный прибор: патент РФ № 2037276, МПК H 05 В 6/10, 1995.
9. Индукционный нагреватель жидкости: патент РФ № 2002383, МПК H 05 В 6/10.
10. Индукционный нагреватель жидкости: патент РФ № 2002384, МПК H 05 В 6/10.
11. Индукционный нагреватель жидкости: ас. СССР № 1811038, МПК H 05 В 6/10.
12. Трехфазный индукционный нагреватель текучей среды: ас. СССР № 1781845, МПК H 05 В 6/10, 1992.
13. Индукционный нагреватель жидкости: заявка Франции №2565059 МПК H 05 В 6/10.
14. Индукционный нагреватель жидкости: патент США №4602140 МПК H 05 В 6/10, 1986
15. Индукционный нагреватель жидкости: патент РФ №2074529 МПК H 05 В 6/10, 1995.
16. Индукционный нагреватель текучих сред: патент РФ №2138137 МПК H 05 В 6/10, 1999.
17. Индукционный нагреватель текучих сред: патент РФ №2031551 МПК H 05 В 6/10, 1995.