

К.В. Щурин, *д-р техн. наук, профессор,*

А.П. Карлюк, аспирант, **И.П. Карлюк**

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ МАГНИТНОЙ АКТИВАЦИИ ТОПЛИВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Ключевые слова: структура топлив, диамагнетики, магнитотропные показатели, магнитная активация, энергетические показатели, экологические показатели.

Key words: structure of fuels, diamagnets, magnetotropic indicators, magnetic activation, energy indicators, environmental indicators.

Аннотация. Описаны физико-химические процессы повышения качества эксплуатационных параметров углеводородных топлив при активации переменным магнитным полем. Предложены небольшие по конструкции магнитные активаторы для реализации наилучших магнитотропных характеристик. Доведены данные сравнительных исследований топлив, показавшие важное увеличение их энергетических и экологических показателей, как успеха магнитной активации.

Abstract. The physical and chemical processes of improving the quality of the operational parameters of hydrocarbon fuels when activated by an alternating magnetic field are described. Magnetic activators, small in design, are proposed to realize the best magnetotropic characteristics. The data of comparative studies of fuels are presented, which showed an important increase in their energy and environmental performance, as a success of magnetic activation.

Рост агропромышленного комплекса подразумевает непрерывное повышение использования энергонасыщенных транспортно-технологических мобильных машин на базе двигателей внутреннего сгорания (ДВС), что, в свою очередь, приводит к повышению потребления дорогостоящих углеводородных топлив из невозобновляемых нефтегазовых ресурсов.

В настоящее время одним из многообещающих и достаточно апробированных путей повышения производительности ДВС являются малоэнергетические влияния на топливо, позволяющие повышать уровень внутренней химической энергии. Для данного эффекта применяют магнитные, электромагнитные, вибрационные, акустические, электрические и

другие внешние воздействия [1-3], увеличивающие уровень упорядоченности внутримолекулярных и надмолекулярных строений, что содействует химической активации топлив с выделением добавочной тепловой энергии, повышению энтальпии рабочих процессов и, как следствие, увеличению к.п.д. и уменьшению меньшего числа вредоносных выбросов.

Из числа вышеназванных способов активации жидких сред одним из первенствующих считается их магнитная или электромагнитная обработка, и простота данной операции провоцировала осуществление опытных работ на широкой области объектов [1-6] – воды, нефти, топлив, крови, растворов и др.

В данной статье нами приведен процесс увеличения энергетической эффективности жидких топлив посредством их магнитной активации.

Атомы молекул жидких топлив, представляющимся диамагнетиками, не обладают постоянными магнитными моментами. Внутри каждого атома магнитные факторы, формируемые спиновыми и орбитальными моментами электронов, уравновешены подобным образом, что общий магнитный момент является нулевым. При включении внешнего магнитного поля изнутри атома в согласовании с законом индукции Ленца генерируются небольшие вспомогательные токи, которые посылают наведенный магнитный момент атома противоположно внешнему магнитному полю, и итоговое магнитное поле ослабляется – это физический механизм диамагнетизма.

Топливо — вещество или смесь веществ, способное к экзотермическим, химическим взаимодействиям с окислителем, используемое для выделения энергии, первоначально тепловой, для расчета которой обычно применяется его низшая теплотворная способность Q_n . Применяется к жидким топливам величина Q_n (МДж/кг) рассчитывается по эмпирической формуле Д.И. Менделеева:

$$Q_n = 0.339[C] + 1.256[H] + 0.109[S] - 0.109[O] - 0.025[W]$$

где в скобках указано процентное массовое содержание необходимых элементов и влаги W в составе топлива; 0,339, 1,256, 0,109 — теплоты сгорания, требуемых для сжигания 1% соответствующего элемента.

Характерной чертой всех ингредиентов в составе топливной смеси, считается неполярность молекул. Между ними возникает притяжение и образуются устойчивые системы – кластеры (ассоциаты) [6], заключающиеся из значительного количества молекул (рисунок 1). Формированию молекулярных кластеров содействуют многочисленные условия, например, продолжительность хранения топлива в баках, электростатическое взаимодействие с деталями топливной системы и др. При сгорании в камерах сгорания двигателя молекулярные кластеры не могут полностью превратить химическую энергию в тепловую, поскольку большая значительная часть молекул в период воспламенения располагается вне досягаемой для ки-

слорода зоне. И, по сути, главной задачей повышения энергетической производительности – теплотворной возможности топлива – является деление молекулярных кластеров до отделения отдельных молекул.

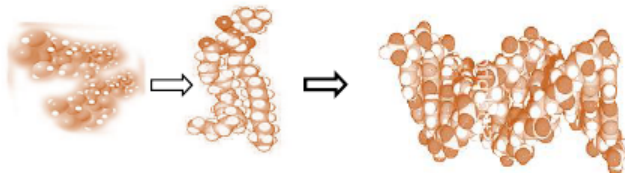


Рисунок 1. Схема образования молекулярных кластеров

При расчетах конструкций аппаратов для магнитной активации в [1, 6] и других работах наиболее важными и существенными полагают 5 магнитотропных параметров:

1. Напряженность магнитного поля (МП);
2. Градиент напряженности МП;
3. Время экспозиции в МП;
4. Количество пересечений разнонаправленного МП активируемой жидкостью;
5. Скорость протекания жидкости в МП.

Изменения внутримолекулярной структуры рассмотрены на примере магнитной активации бензина (рисунок 2), [7].

Исходная молекула Теплота сгорания ΔQ (кДж/моль)	Состав фракций после активации	Суммарная теплота сгорания преобразованного топлива ΔQ (кДж/моль)
C_8H_{18} $\Delta Q = 5470$	$C_8H_{18} \rightarrow \left. \begin{matrix} C_7H_{16} + 2C_2H_6 \\ C_7H_{16} \end{matrix} \right\}$	$\Delta Q = 5607$ $\Delta = 7 \%$
	$C_8H_{18} \rightarrow \left. \begin{matrix} C_6H_{14} \\ 2C_2H_6 \\ 2CH_4 \end{matrix} \right\}$	$\Delta Q = 5900$ $\Delta = 15 \%$
	$C_8H_{18} \rightarrow \left. \begin{matrix} 0,5C_7H_{16} \\ 2C_2H_6 \\ 3CH_4 \end{matrix} \right\}$	$\Delta Q = 5975$ $\Delta = 18 \%$
	$C_8H_{18} \rightarrow \left. \begin{matrix} 2C_2H_6 \\ 2C_2H_6 \\ 2H_2 \end{matrix} \right\}$	$\Delta Q = 8387$ $\Delta = 28 \%$
	$C_8H_{18} \rightarrow \left. \begin{matrix} 0,5C_7H_{16} & 0,5C_7H_8 \\ 3CH_4 & 3CH_4 \\ & 3H_2 \end{matrix} \right\}$	$\Delta Q = 8387$ $\Delta = 28 \%$

Рисунок 2. Основные преобразования молекул бензина в магнитном поле при изменении интенсивности

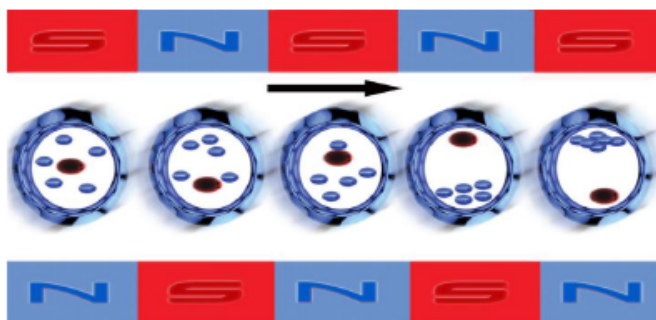


Рисунок 3. Схема активации молекул при движении в переменном магнитном поле

При прохождении молекулы посредством магнитных полей активатора электроны и ядро приступают совершать колебательные движения, что приводит к разрыву межмолекулярных связей в кластерах. Полимерные цепочки базисного топлива разрываются, при этом образуется огромное количество активных сторон молекул, которые входят в процедуру окисления одновременно и существенно быстрее.

С целью устранения названных недостатков с участием авторов создана и запатентована конструкция автономного магнитного активатора топлива (рисунок 4), не требующих внешних источников питания и контроля рабочих режимов, легко монтируемого на рабочих топливных магистралях.

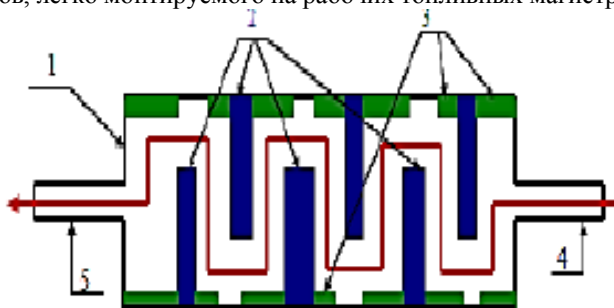


Рисунок 4 – Схема магнитного активатора топлива (вариант 1)

Магнитный активатор включает в себя ферромагнитный герметичный корпус 1, внутри которого собраны концентраторы магнитных силовых линий 2, произведенные в виде пластин, внешний контур которых сходится с внутренним контуром корпуса изделия.

В магнитном активаторе, принципиальная схема которого [7] представлена на рисунке 5 в частично разобранном состоянии, использована совсем иная схема активации топлива переменным магнитным полем, базирующаяся на локальном увеличении проходного сечения трубопровода, таким образом, что нам позволит обеспечивать серьезное снижение скорости движения и здесь же пропорционально увеличить время пребывания топлива в магнитном поле.

Устройство содержит расширительный бак и корпус из немагнитного материала, состоящий из двух параллельных кассет, в которых имеются продольные параллельные каналы с расположенными в них постоянными магнитами. Количество магнитов в каждом канале одинаковое, и они соединяются друг с другом одноимёнными полюсами. Расширительный бак монтируется внутри корпуса, а её размеры соответствуют размерам проходного сечения корпуса.

Магниты будут расположены таким образом, чтобы их силовые линии проходили под углом 90° сквозь активируемые нефтепродукты, движущиеся в расширительной емкости, и замыкались на противоположных полюсах параллельных магнитов. Переменное магнитное поле создаётся изменением полярности магнитов на противоположную через определённые промежутки, равные длине магнита.

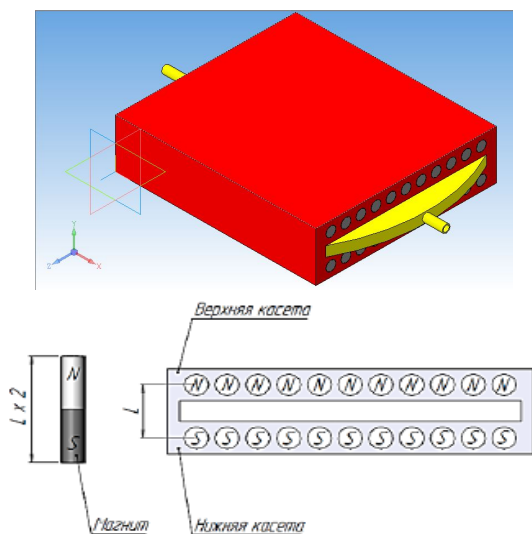


Рисунок 5. Схема магнитного активатора топлива (новый перспективный вариант)

Аппарат магнитной активации жидкостей (вариант 2) обладает следующими преимуществами:

1. могут реализовать высокоэнергoeffективные процессы магнитной обработки,
2. могут обеспечивать непрерывность характеристик магнитного поля на всех отдельных участках движения жидкости;
3. позволят многократно расширить то расстояние, на котором магнитное поле эффективно воздействует на активируемую жидкость;
4. простота в виде обеспечения контроля и регулирования рабочих режимов;
5. реализация компактности и модульности конструкции;
6. обеспечивает автономность, связанную с отсутствием внешних источников питания;
7. требует минимальных регламентных процедур в процессе эксплуатации.

Выполнение практических исследований по выявлению оптимальных и рациональных характеристик разработанных конструкций активаторов топлива и проведение их модернизаций, разработка рабочих вариантов для типовых ДВС с их последующим практическим внедрением в процессах ТО и ремонта машин по самым минимальным оценкам нам позволят получить экономию топлива до 12 % и на 14–17 % снизить количество экологически вредных выбросов.

Опыт эксплуатации машин, которые будут оборудованных магнитными активаторами, в дальнейшем позволит формировать технические требования к вновь создаваемым и модернизируемым машинам. Итоговым результатом работы будет снижение себестоимости и повышение качества продукции АПК.

Список использованной литературы

1. Помазкин, В. А. Неспецифические воздействия физических факторов на объекты биотехносферы: Монография. / В. А. Помазкин. – Оренбург, ОГУ, 2001. – 340 с.
2. Лоскутова, Ю. В. Влияние магнитного поля на реологические свойства нефти: Дис. ... канд. хим. наук: 02.00.13. – Томск, 2003. – 138 с. – РГБ ОД, 61:04-2/441.
3. Пивоварова, Н. А. Интенсификация процессов переработки углеводородного сырья воздействием постоянного магнитного поля: Дис. ... докт. техн. наук: 05.17.07 / Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И.М. Губкина. – Москва, 2005. – 361 с.
4. Клочков, А. В. Параметры магнитного поля в устройствах омагничивания воды / А. В. Клочков, О. Б. Соломко, А. А. Емельяненко // «Агропанорама» – № 5. – 2020. – С. 23–28.

5. Щурин К. В. Использование магнитного активатора топлива для улучшения энергетических и экологических показателей ДВС / К. В. Щурин, Е. В. Цветкова // «Грузовик. Транспортный комплекс. Спецтехника» – № 9. – 2011. – С. 27–32.

6. Щурин К. В. Изменение свойств немагнитных жидкостей в переменном магнитном поле / К. В. Щурин, И. Г. Панин // «Информационно-технологический вестник» – № 1. – 2017. – С. 103–114.

7. Патент № 2703837 РФ. Магнитный активатор / Щурин К. В., Панин И. Г., Фокин А. А. – Опубл. 22.10.2019. Бюл. № 30.

УДК 658. 5(07)

М.М. Корсак, канд. экон. наук, доцент,

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск.

А.П. Сурдо,

Учреждение образования «Белорусский государственный университет», г. Минск.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Ключевые слова: организация планирования, схемы организации планирования, планирование «сверху вниз», планирование «снизу вверх», планирование по принципу «встречных потоков», объекты планирования, средства планирования, порядок составления планов, методы планирования, системы организации планирования, детерминированные системы планирования, вероятностные (стохастические) системы планирования. долгосрочное планирование, среднесрочное планирование, краткосрочное планирование.

Key words: planning organization, planning organization schemes, top-down planning, bottom-up planning, planning on the principle of "counter flows", planning objects, planning tools, planning procedure, planning methods, planning organization systems, deterministic planning systems, probabilistic (stochastic) planning systems. long-term planning, medium-term planning, short-term planning.

Аннотация. Изучены особенности, достоинства и условия применения трех основных принципиальных схем организации планирования на предприятии. Представлены основные признаки, по которым происходит классификация систем организации планирования на предприятии: степень неопределенности в планировании; временная ориентация идей планирования; горизонт планирования. Предложены основные