

УДК 621.3

## ИСКРОВОЙ МОДУЛЬ (ЕМКОСТНАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ), ИМЕЮЩИЙ ТРАНЗИСТОРНЫЙ УМФОРМЕР (ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ)

Ахметшин Эдуард Рауфович

магистрант

направление: электроэнергетика и электротехника, кафедра электромеханики

Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет г. Уфа

**Аннотация.** Естественно – теоретическая работа на основе сравнительного описания с применением условно – теоретического метода исследования. Ознакомление с искровым модулем (емкостной системой зажигания) нескольких возможных вариантов. Описана сравнительная характеристика различных возможных вариантов искровых моделей. Определена перспектива совершенствования и технологический потенциал искрового модуля с транзисторным умформером в двигателестроительной промышленности.

**Ключевые слова:** емкостная система зажигания, искровой модуль, транзисторный преобразователь, свеча, напряжение

В настоящее время разработка искрового модуля (емкостной системы зажигания) осуществляется на результатах накопленной информации по применению систем зажигания. Искровой модуль обладает большой энергией и мощностью разрядных сигналов на свечах, имеет высокую воспламеняющую, определенный ресурс работы свечей, практическую независимость работы от давления окружающей среды, степени загрязнений свечей.

Искровой модуль своё перспективное применение обеспечивает в отрасли двигателестроения и играет решающую роль в правильной эксплуатации двигателя.

Искровой модуль выполняет две основные задачи: производит напряжение достаточно высокое, чтобы преодолеть разрыв свечи зажигания, создавая тем самым искру достаточно сильную, чтобы воспламенить топливную смесь для сжигания и управлять временем искры, т.е. производить искрообразование в нужный миг и направлять сигнал искры на правильный цилиндр. Основной принцип электрической системы искрового зажигания не менялся более 75 лет. Что изменилось, так это способ, с помощью которого создается искра и как она распределяется.

На сегодняшний день известны различные варианты искрового модуля. Одно из них стандартный искровой модуль (система зажигания), который имеет элементы: аккумуляторная батарея – источник питания и индукционная катушка, преобразующая ток низкого напряжения в ток высокого напряжения. Недочетом классического искрового модуля является уменьшение

вторичного напряжения с увеличением частоты движения пируэт и числа цилиндров. Ограничение искрового разряда, потому что в механизме прерывателя механические контакты ограничивают уровень первичного тока. Происходит избыточный нагрев катушки зажигания при низкой частоте пируэта (вращения) коленчатого вала. Вследствие износа кулачка в процессе эксплуатации, по цилиндрам двигателя образуется повышенная погрешность момента зажигания. Короткий срок работы контактов прерывателя [4].

Контактно - транзисторный искровой модуль (система зажигания), содержащий аккумуляторную батарею, блок добавочных резисторов, замыкатель добавочного резистора, транзисторный коммутатор, катушку зажигания. Её функция трансформировать низкое напряжения в высоковольтный импульс, способный «пробить» искровой промежуток на свече. Ещё прерыватель – распределитель зажигания, свечи зажигания и выключатель зажигания. Недочетом является загрязнение, окисление контактов прерывателя при ничтожном увеличении сопротивления, сила тока управления транзистором снижается, не открывается транзистор, двигатель не запускается [2].

Бесконтактный искровой модуль (система зажигания) имеет источник питания, транзисторный коммутатор, катушку зажигания, датчик зажигания, распределительный датчик, свечи зажигания, выключатель зажигания и стартера. Изъян этого модуля является некачественные коммутаторы [3].

Емкостной искровой модуль (система зажигания) апериодического разряда, включающий в себя компоненты: накопительный конденсатор, выпрямитель, катушка индуктивности, вентиль, свеча зажигания, коммутирующий элемент и умформер напряжения. Недочет в данном искровом модуле (системе зажигания) в свече, где надежность искрообразования относительно невысокая [1].

Емкостной искровой модуль (система зажигания) с одним преобразователем на две свечи, содержащий позиции: выпрямитель, умформер напряжения, катушку индуктивности, коммутирующий элемент, две параллельные цепи, где любая из них включает сигнальный трансформатор, вентиль, аккумуляторный конденсатор и свечу зажигания. Недочетом этого искрового модуля значится существенные габариты и большой вес, так как каждая параллельная цепь имеет сигнальный трансформатор и вентиль, а параметры их трудно прогнозируются [1].

Существует емкостной искровой модуль (система зажигания) (патент на полезную модель № 75700 от 20 сентября 2008 г. F02P 3/06), с техническими характеристиками: два выпрямителя, два коммутирующего элемента, сигнальный трансформатор, катушка индуктивности, умформер напряжения и две свечи зажигания, где свечи работают синхронно, а разряд в свечах носит нутационный характер. Недочетом является невысокая воспламеняемая

способность, так как накопительные конденсаторы имеют в известной мере невысокий коэффициент расходования энергии [1].

Система зажигания будущего - лазерный искровой модуль, основа следующего поколения двигателей. Замена свечей зажигания лазерами обеспечивает больший контроль над процессом горения, поскольку лазерное зажигание воспламеняет воздушно – топливную смесь в любом месте камеры сгорания. Лазерный луч подается в камеру сгорания в момент впрыска топлива. Тепла от лазера достаточно, чтобы воспламенить воздушно – топливную смесь, и луч может быть разделен на несколько потоков, так что несколько точек воспламенения могут происходить совместно, что делает процесс зажигания более эффективным. Меньше топлива требуется для каждого случая сгорания, давая лучшую экономию топлива и более чистые излучения [5].

В двигателе внутреннего сгорания сжигание представляет собой непрерывный цикл и происходит тысячи раз в минуту, поэтому требуется эффективный и точный источник зажигания, контролируемый для создания электрических импульсов, который наилучшим образом создаст искрообразование, также увеличит надежность. И сможет зажечь топливную смесь, обеспечивая лучшую экономию топлива при меньших выбросах. Предположим, это будет транзисторный умформер для искрового модуля (емкостной системы зажигания), который возможно решит ряд современных требований, предъявляемых сегодня к искровому модулю. Учитывая, что свойство транзистора преобразовывать входной сигнал в более высокий выходной сигнал известно как усиление, то транзистор может выступать в качестве переключателя и усилителя. С увеличением скорости переключения улучшаем выходное напряжение. Рассмотрим преимущества транзистора: быстрое переключение, его долгая жизнь, более мелкие габариты и незначительный вес, меньшая механическая чувствительность, низкая стоимость, низкое рабочее напряжение для большей безопасности, более плотные зазоры. Таким образом, можем предположить, что с применением транзисторного умформера в искровом модуле можно увеличить мощность искрообразования, не увеличивая при этом его вес и габариты. Учитывая, что транзистор может работать как усилитель, то с помощью транзисторного умформера имеем возможность контроля применения запасенной энергии к свече зажигания и усиление воспламеняемой способности искровых разрядов. Воспламеняемая способность систем зажигания требуется как измеритель временного интервала фактической частоты искровых разрядов на свечах, обеспечивает надежный розжиг по условиям запуска двигателя. Таким образом, транзисторный умформер в искровом модуле (емкостной системе зажигания) будет служить, как способ контроля и регулировки искры зажигания для воспламенения воздушно - топливной смеси, содержащейся в камерах сгорания двигателя.

**Вывод:**

В результате теоретических исследований и сравнительного описания различных вариантов искрового модуля (емкостной системы зажигания), искровой модуль с транзисторным умформером является принципиально новое, технологическое оборудование, предполагающее увеличить мощность искры, многократно улучшить воспламеняемую способность искровых разрядов. Производство искрового модуля (системы зажигания) с транзисторным умформером наиболее экономично в сравнении с другими видами модулей (систем зажигания), так как стоимость самого транзистора низкая. За счет быстрого и точного регулируемого искрообразования транзисторный умформер (предполагается транзисторный умформер высокотехнологичный) обеспечит более точный миг зажигания топливной смеси двигателя, не будет выхлопов на свечах, тем самым сократятся до минимума выбросы выхлопных газов в атмосферу, произойдет повышение экономичности двигателя.

Осмелюсь предположить, что искровой модуль с транзисторным умформером в ближайшей перспективе ожидает трендовое направление больших функциональных возможностей применения в двигателестроении.

Искровой модуль с транзисторным умформером удобный способ модификации и усовершенствования существующих искровых модулей (систем зажигания) при минимальных затратах и требует ещё дополнительного теоретического размышления, лабораторных исследований, опытов и практического испытания.

Кроме того, используя цифровые технологии, искусственный интеллект, инновационные современные технологии, виртуальную реальность необходимо разработать диагностическую точную аппаратуру для контроля систем воспламенения и зажигания, обеспечивающую безопасную работу и надёжность искрового модуля с учетом экологических аспектов.

Вероятнее всего, возникает необходимость в создании сообщества в живом общении или в интернете, чтобы соединить единичные научные ресурсы, множество различных технологий, помочь людям учиться у других для истинных открытий, внедрения инноваций в технологии и управления возможностями энергии будущего.

### **Список литературы:**

1. Гизатуллин Ф.А., Салихов Р.М. Емкостная система зажигания газотурбинного двигателя с одним преобразователем на две свечи. [Электронный ресурс] – URL: <http://poleznayamodel.ru/model/13/132498.html> (Дата обращения 30.12.2018)
2. Строительные машины и оборудование, справочник. Контактнo-транзисторная система зажигания. [Электронный ресурс] - URL: <http://stroy-technics.ru/article/kontaktno-tranzistornaya-sistema-zazhiganiya> (Дата обращения 30.12.2018)

3. Современный автомобильный портал quide MOTORS. Все про бесконтактную систему зажигания: устройство, установка, регулировка и 5 основных причин неисправности. [Электронный ресурс] - URL: <https://motorsguide.ru/system/beskontaktnaya-sistema-zazhiganiya> (Дата обращения 02.01.2019)
4. Достоинства и недостатки классической системы зажигания. Лекция 10. [Электронный ресурс] – URL: <https://lektsia.com/9x136e.html> (Дата обращения 02.01.2019)
5. Раскатов Е. Лазерные свечи зажигания. [Электронный ресурс] - URL: <https://www.drive2.ru/b/1103191/> (Дата обращения 04.01.2019)