

Францев С.М.,

кандидат технических наук,

доцент кафедры «Организация безопасности движения»

Пензенский государственный университет

архитектуры и строительства

Россия, г. Пенза

Никонов А.Н.,

студент магистратуры

1 курс, специальность «Технология транспортных процессов»

Пензенский государственный университет

архитектуры и строительства

Россия, г. Пенза

**МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ
ПРОБИВНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В СИСТЕМЕ ЗАЖИГАНИЯ ДВС НА
БАЗЕ ЕМКОСТНОГО ДЕЛИТЕЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ**

***Аннотация:** Авторами разработан алгоритм, изготовлена микропроцессорная система исследования пробивных напряжений в межэлектродном зазоре свечи зажигания. Микропроцессорная система включает в себя емкостной делитель напряжения и прибор обработки и вывода информации. Применение данной системы на автомобиле может дать ценную информацию о неисправностях в системе зажигания и оценить зависимость межцикловой неидентичности рабочего процесса двигателя от вариаций пробивного напряжения.*

***Ключевые слова:** система зажигания, пробивное напряжение, искровой разряд, делитель напряжения.*

***Annotation:** The authors have developed an algorithm, made a microprocessor system for the study of breakdown voltages in the electrode gap of the spark plug. The*

microprocessor system includes a capacitive voltage divider and a device for processing and outputting information. The use of this system on a car can give valuable information about faults in the ignition system and evaluate the dependence of the interfacial nonidentity of the engine workflow on the variation of the breakdown voltage.

Key words: *ignition system, breakdown voltage, spark discharge, voltage divider.*

Система зажигания формирует в искровом зазоре свечи зажигания искровой разряд, который включает: нарастание вторичного напряжения, пробой, емкостную и индуктивную фазы разряда.

Величина пробивного напряжения существенно влияет на топливную экономичность и токсичность отработавших газов ДВС [1, 2, 3]. Исследование распределения величин пробивных напряжений позволит оценить межцикловую неидентичность рабочего процесса ДВС от величин пробивного напряжения, и осуществлять диагностику системы зажигания.

Высокая величина напряжения пробоя межэлектродного промежутка свечи требует применения высоковольтного делителя напряжения. Наиболее простым является применение емкостного делителя напряжения, закрепляемого на высоковольтном проводе, идущем к свече зажигания.

Схема емкостного делителя напряжения приведена на рис. 1. Подробное описание конструкции и работы делителя приведено в работе [4].

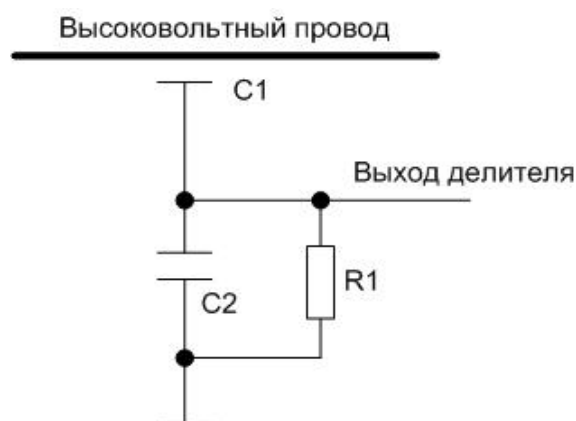


Рисунок 1. Схема емкостного делителя напряжения

В лабораторных условиях проведена апробация делителя напряжения. Выявлено, что зависимость между величинами пробивного напряжения и выходным напряжением делителя линейная [4].

Авторами изготовлена микропроцессорная система исследования величин пробивных напряжений. Она включает в себя: емкостной делитель напряжения, прибор обработки и вывода информации на ЖК-индикатор.

Прибор включает в себя следующие основные узлы: пиковый детектор, микроконтроллер, ЖК-индикатор (рис. 2).

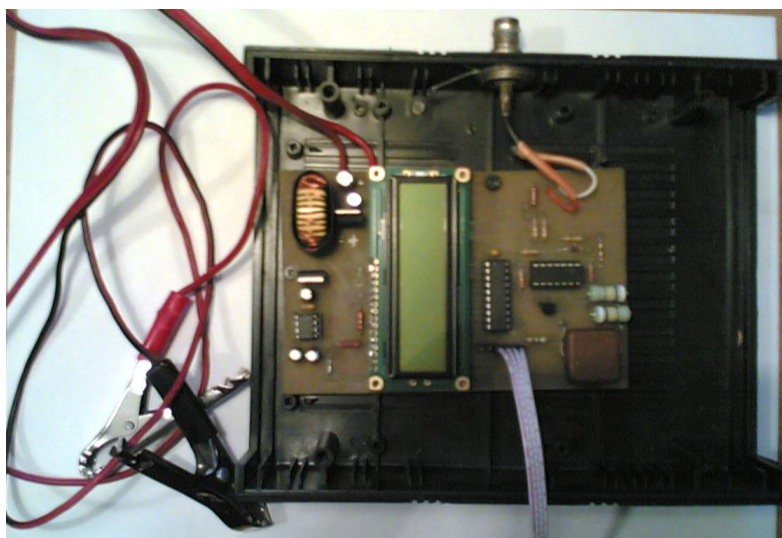


Рисунок 2. Фотография макета прибора

Вывод результатов обработки информации на ЖК-индикатор осуществляется в виде: диапазон пробивного напряжения (3,1-3,9 кВ, 4,0-4,9 кВ и т. д.) – число попаданий величин пробивного напряжения в данный диапазон.

Прибор, в соответствии с заданным алгоритмом, измеряет величину пробивного напряжения, сравнивает ее с пределами заданных диапазонов, записывает число попаданий напряжения в заданный диапазон, и, по окончании проведенных, например, тысячи измерений, прекращает измерения и выводит информацию на ЖК-индикатор (рис. 3).

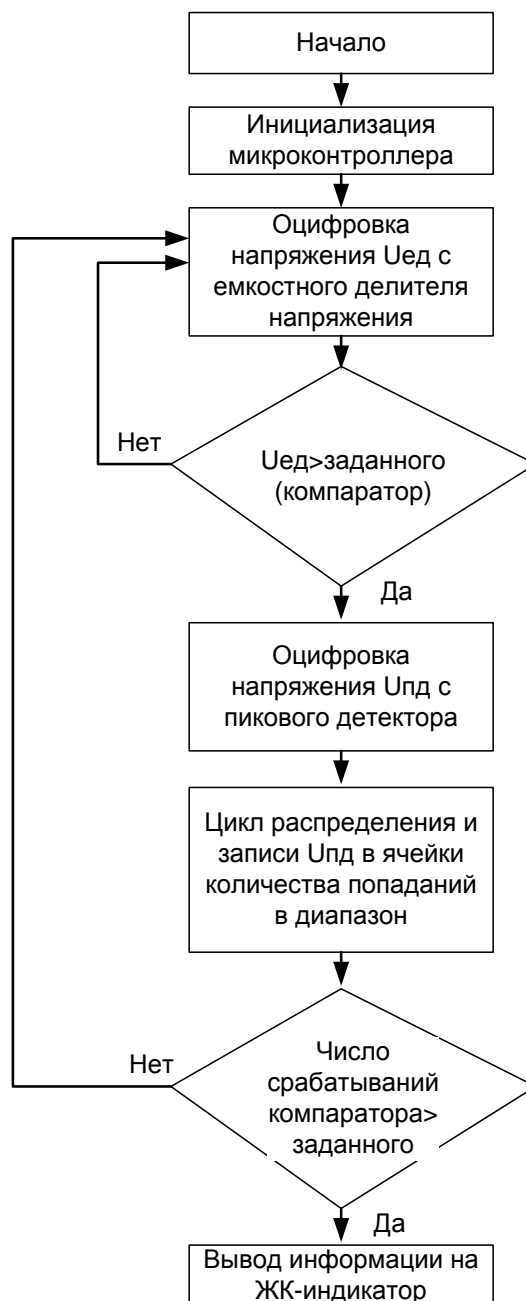


Рисунок 3. Блок-схема работы прибора

Проверка работоспособности разработанной микропроцессорной системы проведена на ДВС F8CV автомобиля ДЭУ Матиз. Опыты проведены на холостом ходу при частоте вращения коленчатого вала 650 об/мин. На рис. 4 показана гистограмма распределения значений пробивного напряжения на свече зажигания, построенная на базе 1218 значений пробивных напряжений.

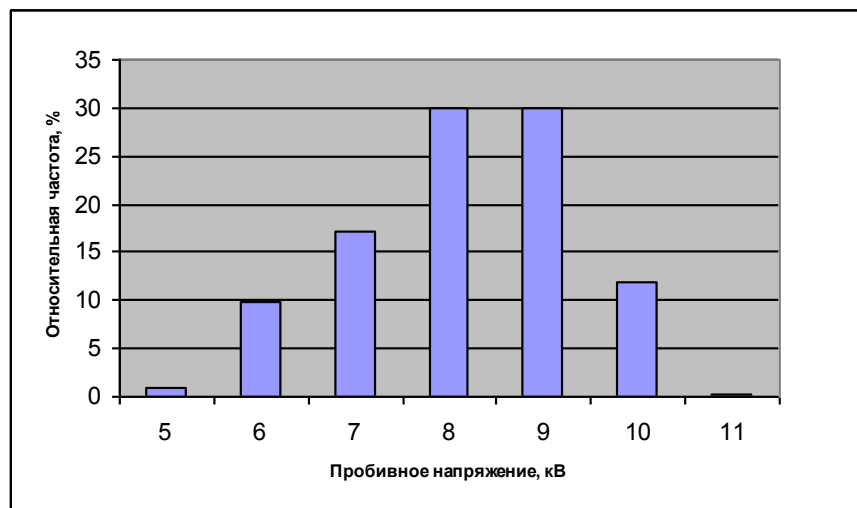


Рисунок 4. Гистограмма распределения значений пробивного напряжения на свече зажигания

Затем проведены исследования на холостом ходу при частоте вращения коленчатого вала 2840 об/мин. На рис. 5 показана гистограмма значений пробивного напряжения в свече зажигания, построенная при обработке 998 отметок пробивных напряжений.

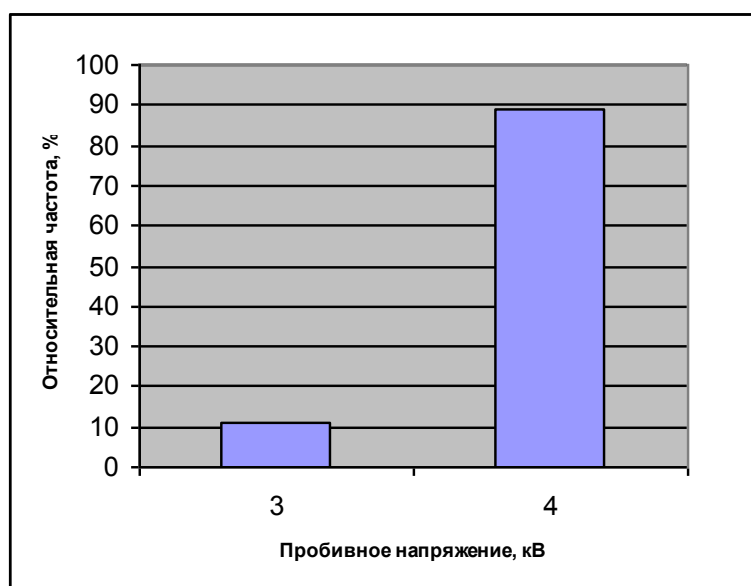


Рисунок 5. Гистограмма распределения пробивного напряжения в свече зажигания ДВС F8CV при n=2840 об/мин

Таким образом, разработанная микропроцессорная система позволяет автоматизировано провести измерения с выводом информации на ЖК-

индикатор. Микропроцессорная система исследования распределения значений пробивных напряжений системы зажигания ДВС на базе емкостного делителя напряжения позволяет выявить распределение значений пробивного напряжения на свече зажигания.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Францев С.М., Кавторев А.Ю. Исследование длительности и энергии искрового разряда транзисторной системы зажигания на нагрузочном режиме работы двигателя // «Инженерный вестник Дона», 2015, № 1, Ч.2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1p2y2015/2842.

2. Францев С.М., Кавторев А.Ю. Исследование характеристики выделения энергии в межэлектродном зазоре свечи зажигания на холостом ходу двигателя // «Инженерный вестник Дона», 2015, № 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2015/2863.

3. Францев, С.М. Обеспечение бесперебойности искрообразования в межэлектродном зазоре свечи зажигания / С.М. Францев, А.Ю. Кавторев // Интернет-журнал “Науковедение”. – 2014. – № 4 (23). URL: naukovedenie.ru/PDF/34TVN314.pdf.

4. Францев С. М. Исследование распределения значений пробивных напряжений системы зажигания ДВС на базе емкостного делителя напряжения / С. М.Францев, А. Ю. Кавторев // Электронное периодическое издание «Аллея науки». – 2018. – № 4(20). URL: https://www.alley-science.ru/domains_data/files/14April18/ISSLEDOVANIE%20RASPREDLENIYa%20ZNACHENIY%20PROBIVNYH%20NAPRYaZhENIY%20SISTEMY%20ZAZhIGANIYa%20DVS%20NA%20BAZE%20EMKOSTNOGO%20DELITELYa%20NAPRYaZhENIYa.pdf