

***АЛГОРИТМ ФИКСАЦИИ ПРОБИВНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В  
СИСТЕМЕ ЗАЖИГАНИЯ ДВС НА БАЗЕ ЕМКОСТНОГО ДЕЛИТЕЛЯ  
НАПРЯЖЕНИЯ***

***Францев С.М.***

*к.т.н., доцент,*

*Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,*

*Пенза, Россия*

***Никонов А.Н.***

*студент,*

*Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,*

*Пенза, Россия*

**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.

***ALGORITHM FOR FIXING OF BREAKING VOLTAGES IN THE  
IGNITION SYSTEM ON THE BASIS OF CAPACITIVE VOLTAGE DIVIDER***

***Frantsev S.M.***

*PhD, Associate professor,*

*Penza state university of architecture and construction,*

*Penza, Russia*

***Nikonov A.N.***

*student,*

*Penza state university of architecture and construction,*

*Penza, Russia*

### **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.

**Keywords:** 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 [1].

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

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 [3].

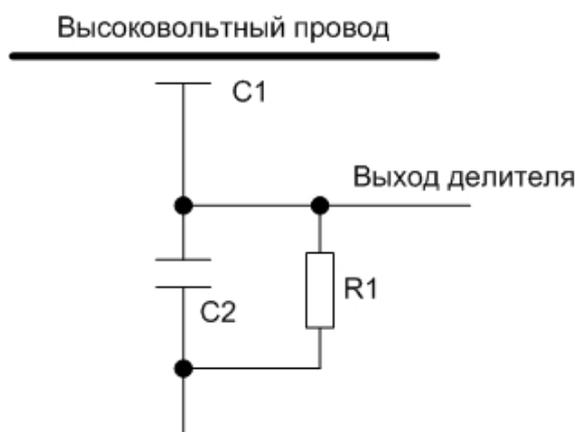


Рис.1 – Схема емкостного делителя напряжения

В лабораторных условиях проведена апробация делителя напряжения. Выявлено, что зависимость между величинами пробивного напряжения и выходным напряжением делителя линейная [3].

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).

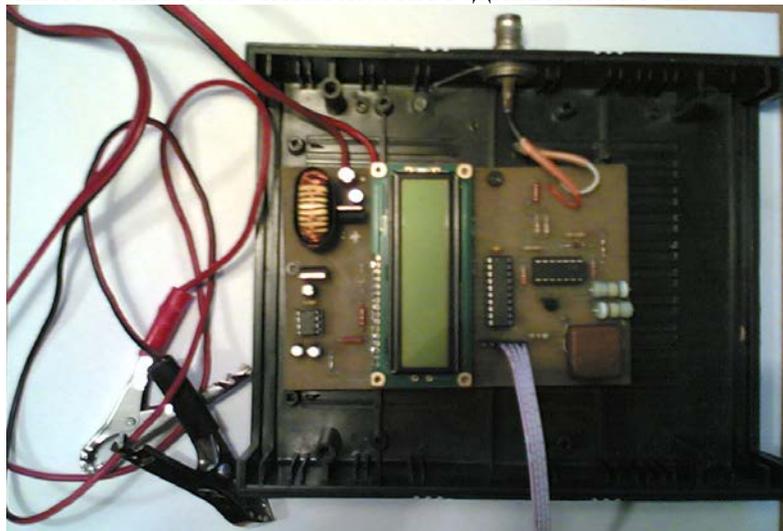


Рис.2 – Фотография макета прибора

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).

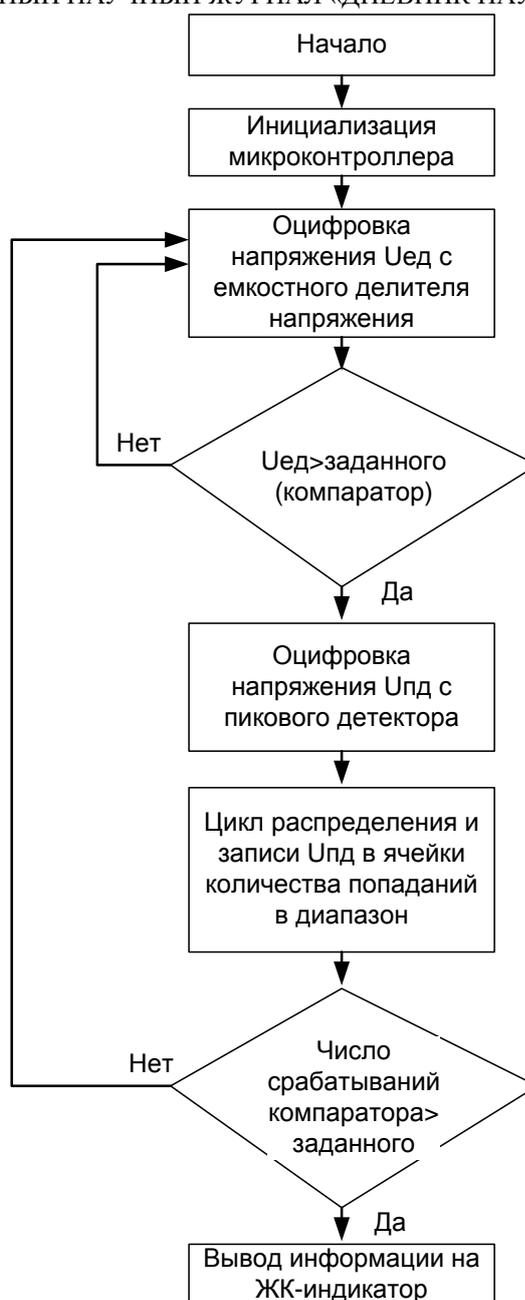


Рис.3 – Блок-схема работы прибора

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.

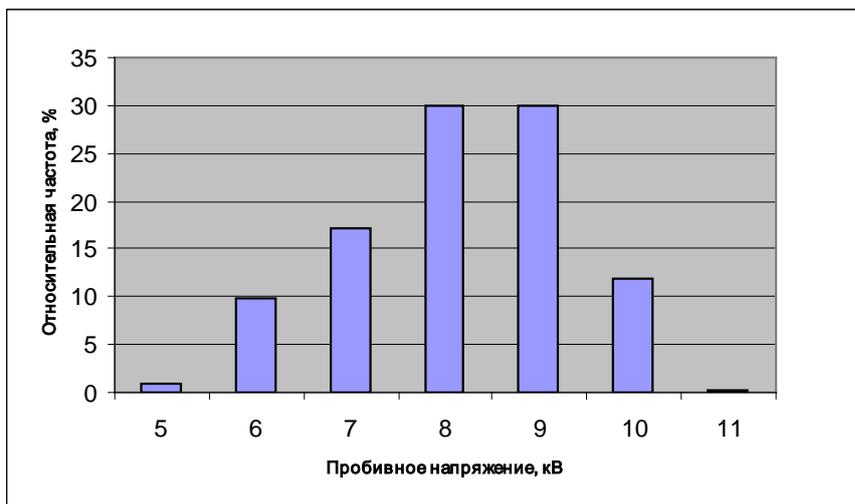


Рис.4 – Гистограмма распределения значений пробивного напряжения на свече зажигания

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.

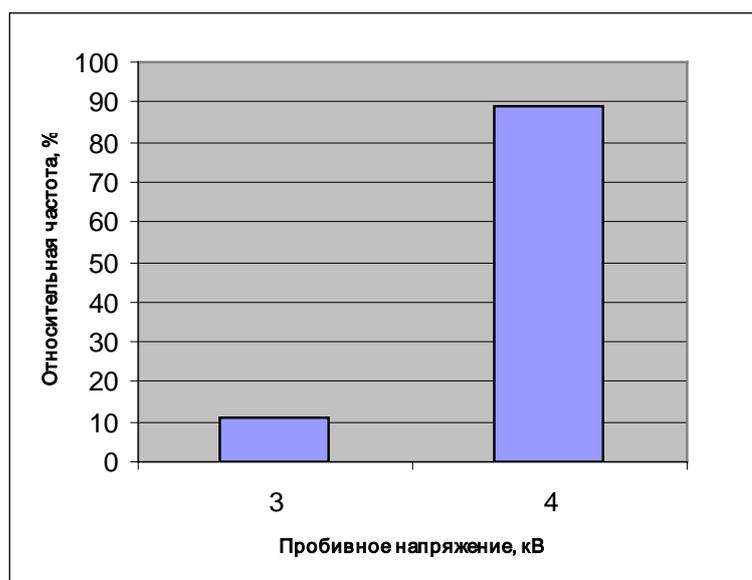


Рис.5 – Гистограмма распределения пробивного напряжения в свече зажигания ДВС F8CV при n=2840 об/мин

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.

### **Библиографический список:**

1. New aspects on spark ignition / Albrecht H. et al. – SAE Techn. Pap. Ser. – 1977. – No. 770853. – 11 p.
2. Федянов Е. А. Межцикловая неидентичность рабочего процесса в поршневых двигателях внутреннего сгорания с принудительным зажиганием : монография / Е. А. Федянов; ВолгГТУ. – Волгоград, 2014. – 112 с.
3. 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](https://www.alley-science.ru/domains_data/files/14April18/ISSLEDOVANIE%20RASPREDLENIYa%20ZNACHENIY%20PROBIVNYH%20NAPRYaZhENIY%20SISTEMY%20ZAZhIGANIYa%20DVS%20NA%20BAZE%20EMKOSTNOGO%20DELITELYa%20NAPRYaZhENIYa.pdf).

*Оригинальность 93%*