

**СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
МАСЛА АВТОМОБИЛЯ**

**SYSTEM FOR DETERMINING THE DEGREE
OF CONTAMINATION OF CAR OIL**

Серебряков И. А.¹, ст. преп., **Ромашко Е. А.**¹, инж.,
Пеньковский Д. И.², учащийся,

¹Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь,

²Национальный детский технопарк, г. Минск, Республика Беларусь

I. Serebryakov¹, senior lecturer, **E. Romashko**¹, engineer,
D. Penkovskiy², student,

¹Belarusian national technical University, Minsk, Belarus,

²The National Children's Technopark

В данной статье представлена система определения степени загрязнения масла автомобиля. Изложены основные химические и физические свойства масел. Рассмотрены и описаны основные факторы, влияющие на качество масла, а также причины его загрязнения. Предлагаемая система, основанная на контроле изменения диэлектрической проницаемости масла, которая изменяется в зависимости от окисления и количества примесей в масле. Такая система может быть использована для контроля качества масла в автомобиле и принятия решения о его замене вовремя, что позволит улучшить эксплуатационные характеристики транспортных средств и продлить их срок службы.

This article presents a system for determining the degree of contamination of car oil. The basic chemical and physical properties of oils are stated. The main factors affecting the quality of the oil, as well as the causes of its pollution, are considered and described. The proposed system based on the control of changes in the dielectric constant of the oil, which varies depending on the oxidation and the amount of impurities in the oil. Such a system can be used to monitor the quality of the oil in a car and decide whether to replace it in time, which will improve the performance of vehicles and extend their service life.

Ключевые слова: автомобиль, двигатель внутреннего сгорания, системы смазки, контрольные приборы.

Keywords: car, internal combustion engine, lubrication systems, control devices.

ВВЕДЕНИЕ

Основными причинами потери функциональных качеств масла являются:

- вода;
- механические загрязнения;
- попадания не сгоревшего бензина или картерных газов;
- проникновение в систему смазки охлаждающей жидкости;
- старение масла и его присадок.

СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МАСЛА АВТОМОБИЛЯ

Вода является нежелательным загрязнением для масла, которое может попадать в него из разных источников. Растворенная в масле вода не оказывает существенного влияния на свойства масла, но свободная вода может образовывать эмульсию и изменять его вязкость. Если количество воды не превышает 6 %, то это не должно сильно влиять на работу масла. Однако, большее количество воды может нарушить баланс работоспособности масла и его присадок.

Масло может загрязняться механическими примесями, которые вызывают износ деталей и образование отложений. Хотя фильтры удерживают основную часть примесей, частицы размером менее 25–40 мкм остаются в масле и способствуют износу. Чтобы оценить количество механических загрязнений в масле, можно использовать фильтрацию бензинового раствора или фотометрию. Однако, для первоначальной оценки загрязнений, можно использовать фильтровальную бумагу или стекло, на которых можно нанести несколько капель масла, нагретого до 50–60 °С. Чистое масло выглядит одинаково окрашенным, без загрязнений.

Негативные последствия, которые возникают при попадании охлаждающей жидкости в моторное масло, заключаются в том, что постоянная утечка гликоля приводит к его накоплению в смазочном материале. Кроме того, при интенсивной эксплуатации моторное

масло нагревается до высоких температур, что приводит к разложению гликоля и образованию лаковых соединений [1].

Моторное масло, используемое в двигателе автомобиля, подвергается действию негативных факторов. Поэтому необходимо через определенное время менять масло, чтобы обезопасить долгую эксплуатацию двигателя. В тот же момент, в процессе работы масло может быть неприятно загрязнено различными примесями, такими как топливо или охлаждающая жидкость, на что производители масел не рассчитывают при определении сроков замены. Для того, чтобы следить за качеством масла, водителю предлагается использовать датчик, способный оповещать его о наличии вредных примесей в моторном масле (рис. 1).

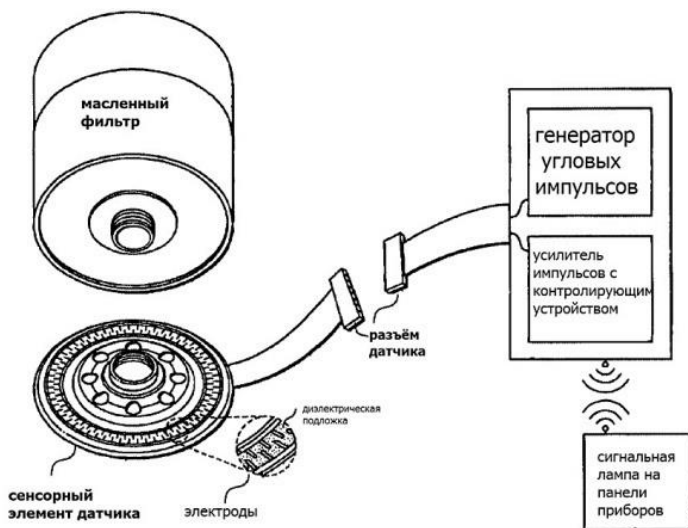


Рисунок 1 – Схема установки системы контроля на автомобиль

Применение датчика качества масла может увеличить интервал между заменами масла в двигателе, так как замена будет основана на реальном состоянии масла, а не на расчетном пробеге. Кроме того, датчик сообщит водителю о появлении посторонних веществ, таких как топливо, охлаждающая жидкость или металлические осколки, что позволит своевременно принять меры.

Для определения качества масла используется датчик, который контролирует изменение диэлектрической проницаемости масла, зависящей от количества описанных выше примесей (рис. 2).

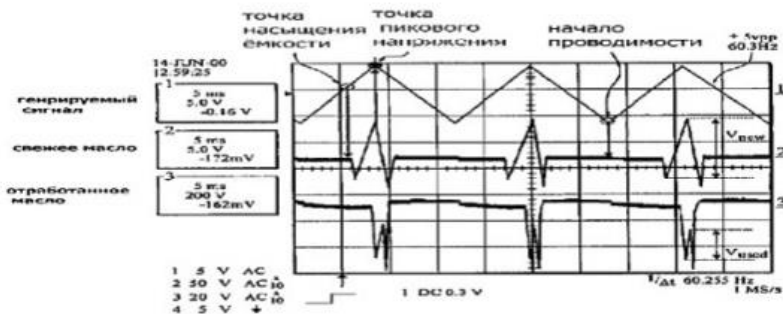
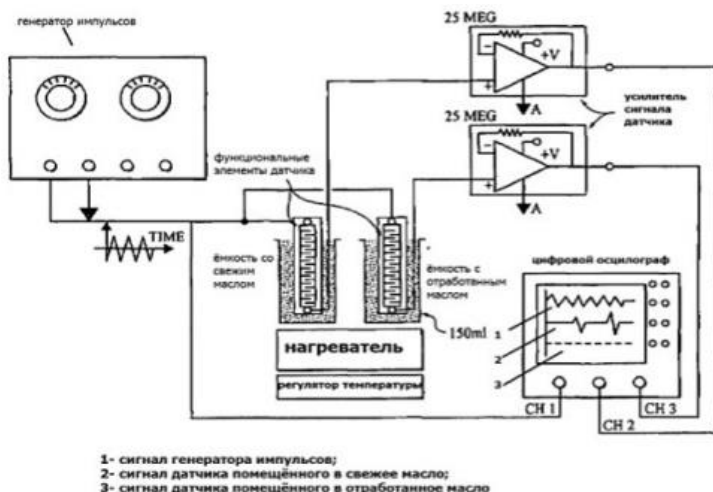


Рисунок 2 – Принцип работы системы определения качества масла

Датчик состоит из 5-миллиметровой диэлектрической подложки, на которую нанесены полоски меди в виде зубцов. Это образует несколько пар электродов и позволяет уменьшить электромагнитный шум и разместить датчик внутри двигателя, например, между масляным фильтром и блоком двигателя. Форма датчика может быть любой, в зависимости от того, куда вы хотите разместить датчик. Для определения качества масла используется сенсор, который из-

меряет изменения диэлектрической проницаемости масла, вызванные окислением и примесями. При работе чувствительного элемента в чистом масле ток на каждой паре электродов пропорционален амплитуде приложенного напряжения, а в засоренном масле такой ток искажен. Чем больше искажение, тем выше уровень загрязнения масла. Этот сенсор может быть установлен не только на новых автомобилях, но и на старых, не требуя каких-либо существенных изменений в конструкции. Электрический ток, проходящий через электроды датчика, направляется в усилитель, который преобразует его в напряжение. Затем это напряжение поступает на контролирующее устройство, которое сравнивает его с эталонными значениями. На графике представлены сигналы датчика качества масла при работе в свежем и отработанном состояниях, а также сигнал от генератора импульсов [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Утаев, С. А. Закономерности накопления загрязняющих примесей моторных масел в процессе эксплуатации двигателей / С. А. Утаев // Современные материалы, техника и технологии. – 2016. – № 2. – С. 207–214.

2. Датчик качества масла [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://avtoelektron.ru/diagnostika-dvigatelya/datchiki/datchik-kontrolya-kachestva-masla-ford>. – Дата доступа: 10.04.2023.

Представлено 18.04.2023