

## ЁМКОСТНЫЕ ДАТЧИКИ УРОВНЯ ТОПЛИВА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

*Колодкин В.Д.*

*Серенков В.Ю. – ст. преподаватель;  
Петрович В.А. – канд. техн. наук*

Измерение количества топлива в баке часто сводится к измерению его уровня, поскольку эти величины связаны между собой функциональной зависимостью. В автомобильном транспорте широкое применение нашли поплавковые и емкостные уровнемеры топлива.

Отдельной важной задачей можно считать измерение количества и качества моторного топлива. Современный уровень развития моторостроения и постоянное повышение цен на топливо переводит эти задачи в разряд наиболее острых. На сегодня можно констатировать практическое отсутствие методов и средств оперативного контроля качества моторного топлива в процессе эксплуатации двигателей.

Наиболее массовым потребителем моторного топлива являются транспортные средства и в особенности автомобильный транспорт. Задача контроля качества топлива, в процессе эксплуатации автомобиля, решается с использованием датчиков поплавкового типа, являющихся по существу отраслевым стандартом.

Разработанные ранее поплавковые датчики наряду с очевидными преимуществами, такими как высокая надёжность, независимость от температуры окружающей среды и химического состава топлива имеет ряд существенных недостатков, к основным из которых можно отнести:

- низкая точность измерений и практическое отсутствие возможности её повышения с учётом использования всё более сложных форм топливных баков;
- относительная сложность конструкции датчика, включающего в себя до 50 деталей;
- относительная сложность производства датчика, включающего в себя разнообразные производственные процессы, такие как штамповка, переработка пластмасс, механическая обработка, сборка и т.д.
- инерционность датчика и т.д.

Вышеизложенное обуславливает актуальность задачи разработки и исследования емкостных датчиков для определения количества и качества топлива. [1]

В настоящее время в промышленности нашли широкое применение емкостные датчики уровня топлива конструктивно реализованные в виде коаксиальных труб, расположенных вертикально по всей высоте бака. Для свободного поступления топлива и воздуха в верхней и нижней частях датчика предусмотрены отверстия. Однако при использовании емкостного датчика данной конструкции для измерения уровня жидкости в загрязненных средах, в потоках жидкости, а также в труднодоступных местах могут иметь место большие погрешности измерений и даже отказ в работе датчика. Представляется возможным упростить конструктивное решение емкостного датчика, снизив затраты на его изготовление и расширив потенциальный спектр его применений для точных измерений уровня топлива в баках сложной формы и оперативной оценки качественных параметров топлива.

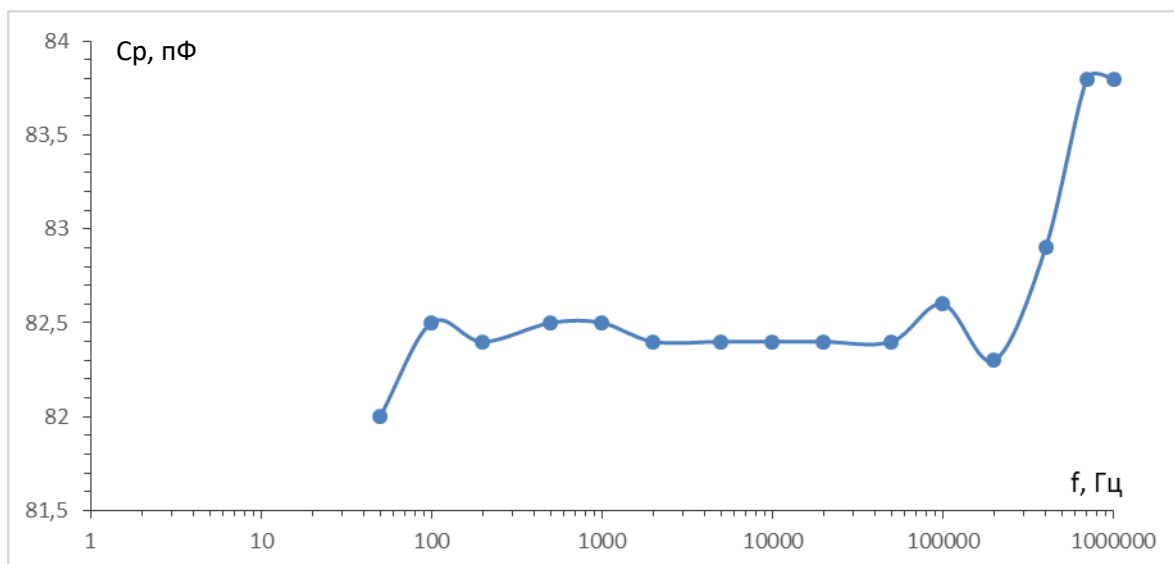


Рисунок 1 - Зависимость значения  $C_p$  ёмкости, когда полностью заполнен датчик топливом, от частоты измерения датчика

На рисунке 1 представлены зависимость величины  $C_p$  от частоты измерения емкостного датчика уровня топлива для топлива с нулевым временем наработки.

Из анализа данного графика можно сделать следующие выводы:

- $C_p$  даёт возможность определить  $\epsilon_r$  топлива через соотношение (с учётом  $C_0=50$ пФ):

$$\epsilon_c = \frac{C_p}{C_0}; \quad \epsilon_c \sim \frac{82,5 \text{ пФ}}{50 \text{ пФ}} = 1,65, \quad ((1))$$

где  $C_p$  – ёмкость датчика с топливом;

$C_0$  – ёмкость датчика без топлива.

– С электронным упругим механизмом поляризации. Коэффициент  $n_c = \sqrt{\epsilon_c \mu_c} = 1.3$  не должен измениться вплоть до энергии квантов света  $E_{hv} \sim E_g$ , где  $E_g$  – ширина запрещённой зоны топлива как диэлектрика.  $E_g$  надо определить, зарегистрировав спектр топлива в видимом и УФ спектре электромагнитных волн. Это даёт возможность определять качество разного топлива в области  $E_{hv} \sim E_g$  оптическим, а не электрическими методами.

Емкостной датчик уровня топлива обеспечивает прямую пропорциональную зависимость изменения его емкости от уровня топлива. [2] Он также позволяет измерять уровень движущейся жидкости в труднодоступных местах, на поверхности твердого тела и уровень загрязненной жидкости.

Таким образом, как результат эксперимента, можно отметить, что емкостной датчик уровня топлива может быть использован для измерения уровня топлива в баке, а также определять качество разного топлива, при условии его работы на частотах ниже 20 кГц.

Список использованных источников:

1. А.Г. Медведев, В.А. Мишин, В.Н. Шивринский // Датчик для измерения уровня жидкости // заявитель и патентообладатель Ульян. гос. техн. ун-т. – 2000. – №19.
2. В.Н. Шивринский, А.Г. Медведев // Исследование функционального датчика емкостного уровнемера // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2007. - №8. – С. 52–54.