

установившихся значений.

По результатам испытаний на многократное растяжение можно установить зависимость установившегося значения удельной нагрузки от величины конечного относительного удлинения ε_k и использовать полученные зависимости для прогнозирования эксплуатационных свойств текстильных полотен.

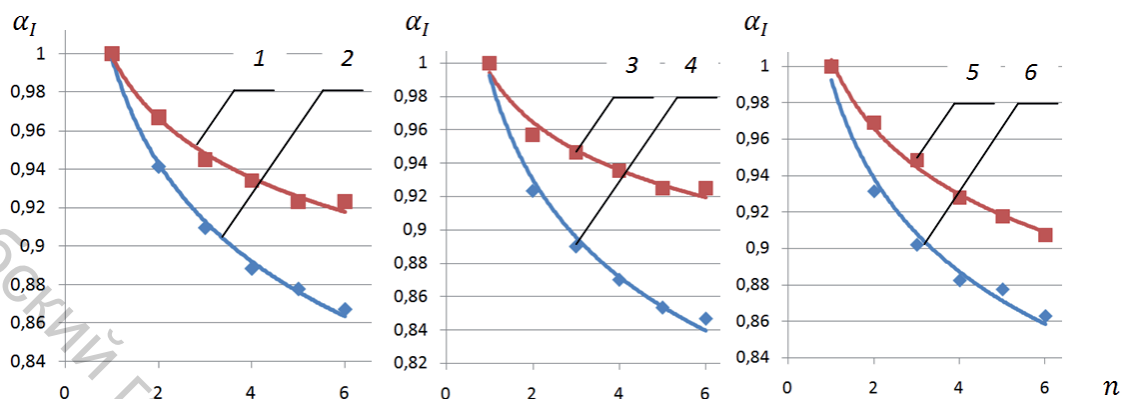


Рисунок 2 – Зависимости коэффициента уменьшения нагрузки при испытаниях на многократное растяжение α_I от количества циклов нагружения:

1– $\varepsilon = 1,5$, $v=50$ мм/мин; 2– $\varepsilon = 1$, $v=50$ мм/мин; 3– $\varepsilon = 1,5$, $v=100$ мм/мин;
4– $\varepsilon = 1$, $v=100$ мм/мин; 5– $\varepsilon = 1,5$, $v=200$ мм/мин; 6– $\varepsilon = 1$, $v=200$ мм/мин.

УДК 681.3:62-52

МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ КОНТРОЛЯ ТОПЛИВА

Козлов А.И., маг., Надёжная Н.Л., к.т.н., доц., Кузнецов А.А., д.т.н., проф.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены методы получения телеметрической информации в автоматизированных системах контроля топлива мобильных объектов и результаты обработки данных с использованием алгоритмов медианной фильтрации и фильтра Калмана.

Ключевые слова: телеметрия, датчики уровня топлива, медианная фильтрация, фильтр Калмана.

Одной из задач телеметрии мобильных объектов является получение достоверной информации о расходе топлива. В современных автоматизированных системах контроля топлива применяются методы получения телеметрической информации, которые можно подразделить на две основные группы:

- расчётные методы;
- использование датчиков уровня топлива.

Расчётные методы подразумевают введение в диспетчерское программное обеспечение значения нормативного расхода топлива для конкретного транспортного средства, оборудованного GPS-трекером. Данные методы являются наименее точными, поскольку не учитывают динамику перемещения автомобиля, персональный стиль вождения водителя и другие факторы, влияющие на изменение уровня топлива.

Использование датчиков уровня топлива подразумевает либо получение информации, снятой со штатного датчика уровня топлива автомобиля, либо установку отдельного датчика, не связанного с топливной системой. К недостаткам первого варианта относят большую погрешность измерений вследствие малой дискретности штатных датчиков. Кроме того, существенное влияние на показания оказывает степень износа датчика. Главным недостатком второго варианта является стоимость подключения. Однако в качестве

дополнительных используются емкостные датчики уровня топлива, которые характеризуются высокой точностью и стойкостью к износу, что позволяет получить более достоверную информацию об уровне топлива.

На выходе датчика уровня топлива, установленного в баке автомобиля, помимо полезного сигнала неизбежно присутствует шум, вызванный различными факторами, в том числе и случайными погрешностями измерения. Чтобы восстановить, насколько возможно, полезный сигнал, необходимо применение специальных алгоритмов фильтрации. Показания датчика уровня, установленного на мобильном объекте, могут изменяться как вследствие факторов, приводящих к действительному изменению объема топлива в баке: заправке топлива, сливе топлива, работе двигателя; так и вследствие явлений, приводящих к зашумлению данных, без фактического изменения объема топлива: вибрации и тряске автомобиля (как в движении, так и на месте), ускорении и торможении автомобиля, погрешности датчика.

В настоящей работе для обработки информации с датчиков уровня топлива использовались алгоритмы медианной фильтрации [1] и разработанный метод обработки телеметрической информации на основе использования фильтра Калмана. Фильтр Калмана представляет собой последовательный рекурсивный алгоритм оценки, использующий принятую модель динамической системы для получения оценки, которая может быть скорректирована в результате анализа каждой новой выборки измерений во временной последовательности [2]. Данные алгоритмы позволяют производить обработку показаний датчика уровня топлива в реальном масштабе времени.

На языке Matlab разработана программа, позволяющая выполнять фильтрацию показаний датчиков уровня топлива с использованием фильтра Калмана и метода медианной фильтрации на основе априорной информации о статистических характеристиках процесса изменения уровня топлива.

С целью оценки точности результатов обработки информации и границ применимости метода, основанного на фильтрации Калмана, проведены экспериментальные исследования контроля уровня топлива в автомобилях и их обработка с использованием разработанной программы. Некоторые результаты исследований представлены на рисунках 1, 2.

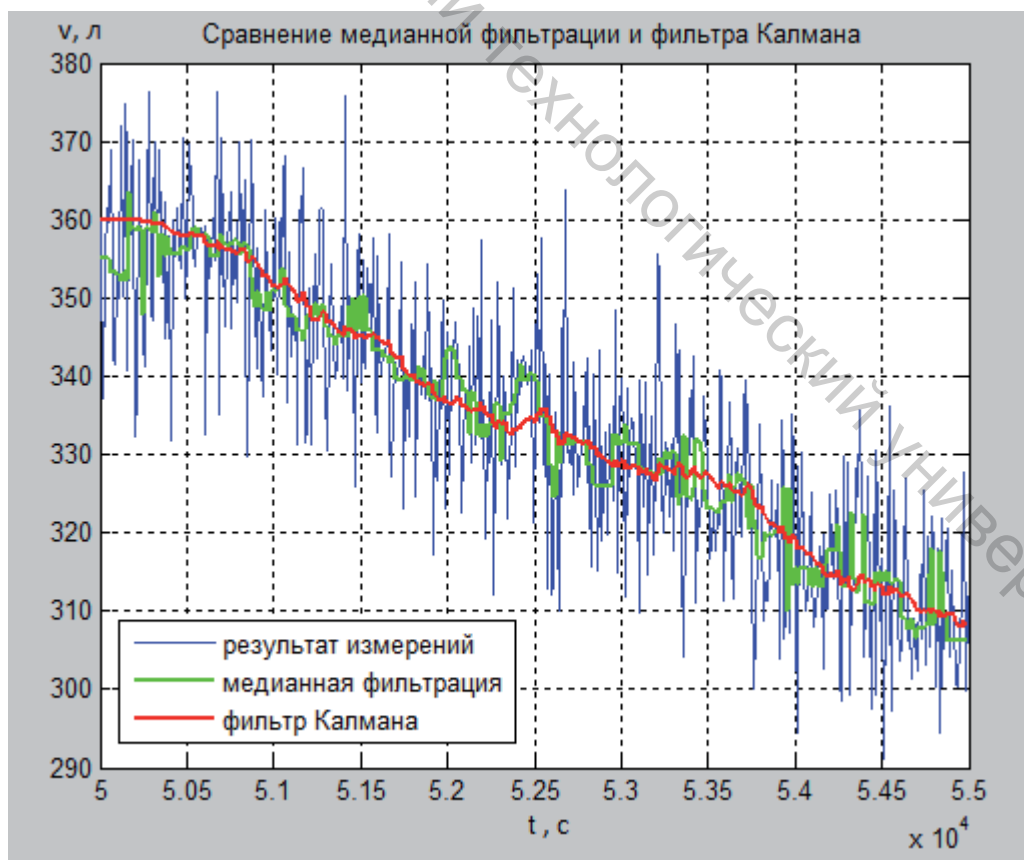


Рисунок 1 – Результаты изменения объема топлива в баке автомобиля Volvo

Для всех исследуемых случаев установлено, что результаты фильтрации с использованием фильтра Калмана имеют большую точность по сравнению с результатами, основанными на медианной фильтрации. Однако необходимо отметить, что на участках, где ускорение изменения уровня топлива резко меняется (например, при разгоне автомобиля, сливе и заправке топлива), данные, полученные в результате фильтрации Калмана существенно отличаются от экспериментальных. Это обусловлено тем, что статистические характеристики измеряемого сигнала остаются постоянными в процессе фильтрации. В связи с этим в качестве рекомендаций по совершенствованию методов обработки телеметрической информации в системах контроля топлива можно отменить целесообразность разработки адаптивных алгоритмов фильтра Калмана, в которых статистические характеристики сигнала являются переменными и корректируются в процессе обработки.

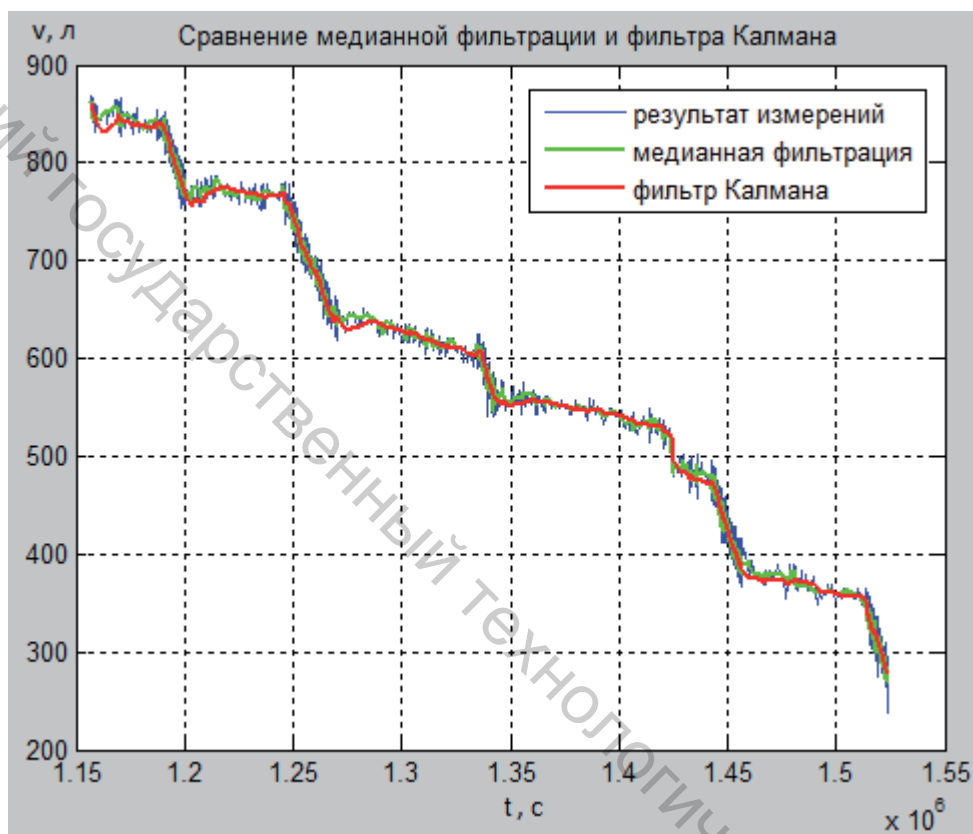


Рисунок 2 – Результаты изменения объема топлива в баке автомобиля МАЗ

Список использованных источников

1. Хуанг Т.С. и др. Быстрые алгоритмы в цифровой обработке изображений. – М.: Радио и связь, 1984. – 224 с.
2. Дегтярев, А. Элементы теории адаптивного расширенного фильтра Калмана / А. Дегтярев, Ш. Тайль – Москва : ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, 2003. – 35 с.

УДК 687.1.004.12:677.017.56

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ БОЕВОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНЫХ

Соколова А.С., асп., Кузнецов А.А., д.т.н., проф., Леонов В.В., ст. преп.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрен метод оценки показателей теплозащитных свойств текстильных материалов в сравнении со стандартным методом применительно к