

УДК 622.831.322

Ярков Михаил Андреевич  
(ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет», г. Пермь)

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ В РУЛЕВОМ МЕХАНИЗМЕ КАК СИСТЕМА АКТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Одной из причин ДТП является утомление водителя. Контроль за усталостью и состоянием водителя может осуществляться автоматически с помощью датчиков связанных с бортовым компьютером, и механизмом управления двигателя. Чтобы не загрузить зону водителя датчики должны располагаться максимально незаметно. Для мониторинга состояния водителя можно использовать тензометрические датчики, датчики пульса и система HUD. Наилучшим расположением датчиков является руль и рулевая колонка.

Тензометрические датчики – это датчик преобразующий величину деформации в электрический сигнал удобный для измерения. Деформируя упругую конструкцию можно проследить сопротивления тензорезистора и вследствие чего узнать о силе воздействия на датчик. Измерение изометрической силы не требует больших затрат времени и денег, как показывает медицинская практика сила сжатия у мужчин и у женщин зависит от возраста и уровня физической подготовки (результаты представлены в таблице 1).[3]

Таблица 1

Показатель силы сжатия(кг)	20 лет	25 лет	35 лет	40 лет	45 лет
У мужчин	55,3	58,9	57,8	55,4	51,3
У женщин	37,3	38,2	37,8	34,9	32,3

Использование тензометрических датчиков в автомобиле может уменьшить риск создания аварийной ситуации при засыпании водителя, ухудшения самочувствия и других факторов.

Стоит учитывать отклонение от правильного расположения рук - маневр. Также стоит учитывать то, что на разных скоростях время маневра различается, например время обгона составляет 6-10 сек., а время поворота на регулируемом перекрестке зависит от плотности потока автомобилей и количества пешеходов. Поэтому, устанавливая тензометрический датчик, стоит учитывать скорость и время когда водитель не воздействует на датчик  $t$ , (Таблица 2).[1]

Таблица 2

Скорость, км/ч	t,сек	Время срабатывания предупредительной системы, сек
от 10 до 40	Время может быть не ограничено следствием дорожного трафика	0
от 40 до 60	$10 \leq t \leq 15$	10
от 60 до 80	$6 \leq t \leq 10$	5
более 80	$t \leq 6$	3

Датчик по своему устройству напоминает обычный динамометр, который работает с очень малыми давлениями. Тензометрический датчик, расположенный в местах правильного расположения рук, показывает воздействие водителя на руль. Когда водитель отпускает датчик в ходе выполнения маневра, либо по причине ухудшения самочувствия датчик через небольшой промежуток времени подает звуковой сигнал и если водитель не предпримет никаких действий, происходит снижение скорости автомобиля. Само устройство работает по принципу подключенного к тензометрическому датчику блока обработки сигналов, соединенный с катушкой поляризованного реле, которая подключена к катушке через выключатель, который электрически соединен с блоком системы ABS и якорем поляризованного реле, который замыкает первый контакт поляризованного реле с прерывателем-распределителем, второй контакт поляризованного реле электрически соединен с блоком звуковой сигнализации, аварийной сигнализации и системой HUD (схема устройства представлена на рисунке 2)

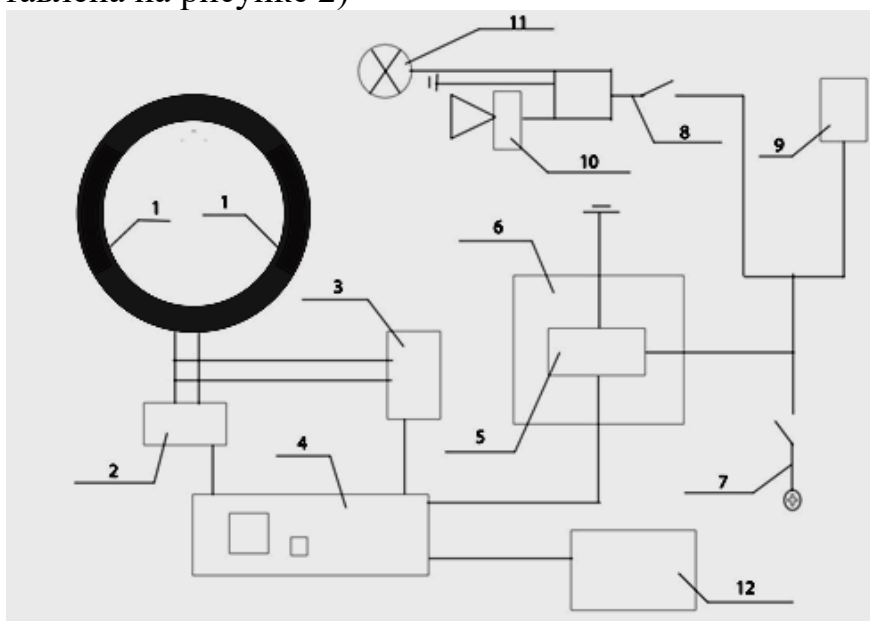


Рисунок 2. Устройство системы.

1-Тензометрические датчики; 2-Выход датчика;3-Выход датчика объемного импеданса;4-Микро компьютер;5-Катушка; 6- Исполнительное

реле; 7-Клемма замка зажигания связанная с блоком системы ABS; 8-Якорь, соединенный с первым и вторым контактом; 9- Прерыватель-распределитель; 10-Звуковая сигнализация;11-Аварийная сигнализация; 12-Система HUD;

Принцип работы устройства заключается в следующем: водитель держит руки на датчиках сигналы с которых передаются на микрокомпьютер, если сигнал отсутствует микрокомпьютер дает сигнал катушке и исполнительному реле, что приводит к переключению якоря соединенного с первым и вторым контактом и как следствие происходит замыкание цепи. Первый контакт при полном замыкании цепи замыкает блок системы ABS вследствие чего происходит плавная остановка автомобиля (в зависимости от скорости остановка начинается через разные промежутки времени, которые указаны в таблице 1). Второй контакт замыкает звуковую сигнализацию, аварийную сигнализацию и систему HUD. Система HUD выдает предупредительную информацию на ветровое стекло, эта система не нагружает приборную панель и привлекает водителя о возникновении опасности. Звуковой сигнал помогает сконцентрироваться водителю, а аварийный сигнал предупреждает водителей попутного и встречного движения о возможном возникновении аварийной ситуации.

Датчики пульса расположенные на руле в виде внешней обмотки могут производить мониторинг состояния водителя за день, неделю, месяц, год. Использование датчиков пульса невозможно, если не учитывать изменения пульса и индивидуальные особенности организма. В таблице 3 представлены медицинские средние значения пульса при различных факторах состояния организма.[2]

Таблица 3.

Пульс	Среднее значение ударов в минуту
Нормальный	72
При нагрузках	100
При болезни	120
При сонливости	45

Датчики пульса широко используются в железнодорожном транспорте для оповещения машиниста и аварийных служб об ухудшения самочувствия и для принятия экстренного торможения. Использование наручных датчиков не слишком удобно. Датчики в виде оплетки на руле лишены недостатков применяемых решений. Сами датчики работают по принципу двух электродов высокой проводимости, которые создают электрическое поле и при прикосновении водителя за руль цепь замыкается. Работа датчиков будет осуществляться на основе анализа состояния водителя, если частота пульса будет равна значению менее 60 ударов в минуту система предложит водителю прекратить движение, если

частота ударов будет уменьшаться, а водитель будет продолжать движение, система предпримет попытку остановки автомобиля.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. <http://bankpatentov.ru/node/78437>
2. <http://poleznayamodel.ru/model/8/85863.html>
3. Воробьев Л. и др. Справочник терапевта. Москва, Дом ОНИКС XXI век, 2003.