

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 15725

(13) С1

(46) 2012.04.30

(51) МПК

A 61B 5/02 (2006.01)

B 60K 28/02 (2006.01)

## (54) СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ, УПРАВЛЯЮЩЕГО АВТОТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ, ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ

(21) Номер заявки: а 20091804

(22) 2009.12.17

(43) 2011.08.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Рейзина Галина Николаевна; Микулик Татьяна Николаевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) ТАРАБАКИН В.С. и др. // Автомобильная промышленность - 2009. - № 2. - С. 16-17.

RU 99111520 А, 2001.

RU 2370380 С1, 2009.

GB 2385696 А, 2003.

WO 02/096694 А1.

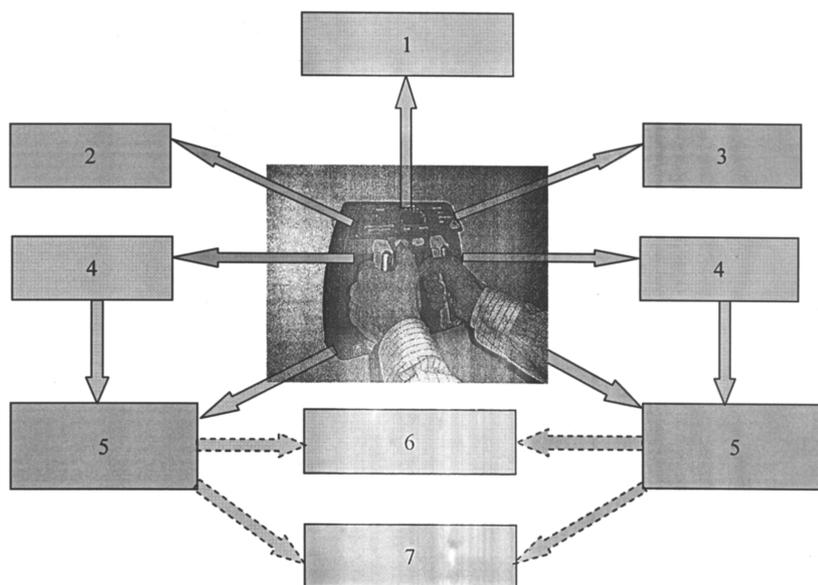
JP 59214429 А, 1984.

JP 2000262481 А, 2000.

JP 60015240 А, 1985.

(57)

Способ диагностики функционального состояния водителя, управляющего автотранспортным средством, для предупреждения нештатных ситуаций, при котором регистрируют показатели физиологического состояния водителя и при необходимости выдают предупреждающий сигнал о недопустимом их изменении или вмешиваются в управление автотранспортным средством, **отличающийся** тем, что в качестве показателя физиологического состояния используют индекс напряженности, который определяют по сигналам,



ВУ 15725 С1 2012.04.30

характеризующим частоту сердечных сокращений водителя, снятым с его ладоней посредством прибора-анализатора частоты пульса, по изменению упомянутого показателя оценивают физиологическое состояние водителя как "хорошо" или "удовлетворительно", или "плохо", причем оценке "хорошо" соответствует допустимое состояние водителя, при оценке "удовлетворительно" подают сигнал в систему торможения или в систему управления упругодиссипативными связями подвески на основе биообратной связи для осуществления торможения автотранспортного средства, а при оценке "плохо" подают сигнал в упомянутые системы для осуществления остановки автотранспортного средства.

---

Изобретение относится к способам диагностики функционального состояния водителя автотранспортного средства (АТС) на основе измерения физиологических параметров водителя для предупреждения ситуаций, связанных с вибрационной нагрузкой АТС, шумами, временем их воздействия. Под физиологическими параметрами понимается частота сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин), вариационный размах пульса ВР в сек., амплитуда моды  $AM_0$ , индекс напряжения регуляторных систем ИН водителя.

Известен способ регистрации состояния водителя [1] по сигналам датчиков давления (нагрузки), которые размещены в горизонтальной части и в задней спинке сиденья водителя. Эти датчики подключены к блоку обработки изменения, сигналы с которого поступают на вход блока регистрации и анализа, а с него в блок информации и команд.

Недостатком этого способа является необходимость использования дополнительных встраиваемых датчиков для непрерывного съема и записи ответной реакции водителя на возмущение.

Известен способ диагностики уровня бодрствования человека [1] на основе измерения параметров электрического сопротивления кожи, при котором измеряют скорость изменения электрического сопротивления кожи, регистрируют зависимость скорости изменения электрического сопротивления кожи от времени, регистрируют участки этой зависимости с отрицательным значением скорости, превышающим пороговый уровень, измеряют интервалы между передними фронтами соседних участков и по величине этих интервалов судят об уровне бодрствования человека, при этом большей величине интервала соответствует меньший уровень бодрствования, а меньшей величине интервала - больший уровень бодрствования.

Однако известный способ не обеспечивает достаточную достоверность контроля уровня бодрствования человека.

Наиболее близким к предлагаемому решению является способ диагностики функционального состояния водителя [3] на основе регистрации изменения показателей физиологического состояния водителя, их анализа и выдачи либо предупреждающего сигнала, либо вмешательства в управление транспортным средством. В качестве показателя физиологического состояния водителя используют так называемые кожно-гальванические реакции, т.е. электрическое сопротивление кожи водителя. При этом проверяют, входит ли значение данного показателя в заранее установленный для него диапазон. И если оказывается, что он вышел из этого диапазона, то состояние водителя считается опасным. О появлении признаков засыпания судят по тревожному сигналу. В этом случае водитель, если он в "норме", должен отреагировать нажатием кнопки. А если нажатия нет, то это означает: функциональное состояние не в "норме".

Недостатком прототипа является необходимость предварительной экспертной оценки контрольного времени срабатывания тестового воздействия на объект.

Задачей заявляемого изобретения является обеспечение оперативного функционального (рабочего) диагностирования водителя, управляющего автотранспортным средством.

Способ диагностики функционального состояния водителя, управляющего автотранспортным средством, для предупреждения нештатных ситуаций, при котором регистриру-

ют показатели физиологического состояния водителя и при необходимости выдают предупреждающий сигнал о недопустимом их изменении или вмешиваются в управление автотранспортным средством, в качестве показателя физиологического состояния используют индекс напряженности, который определяют по сигналам, характеризующим частоту сердечных сокращений водителя, снятым с его ладоней посредством прибора-анализатора частоты пульса, по изменению упомянутого показателя оценивают физиологическое состояние водителя как "хорошо" или "удовлетворительно", или "плохо", причем оценке "хорошо" соответствует допустимое состояние водителя, при оценке "удовлетворительно" подают сигнал в систему торможения или в систему управления упругодиссипативными связями подвески на основе биообратной связи для осуществления торможения автотранспортного средства, а при оценке "плохо" подают сигнал в упомянутые системы для осуществления остановки автотранспортного средства.

Сущность способа поясняется фигурой, где представлена блок-схема для диагностики функционального состояния водителя.

Блок-схема включает жидкокристаллический индикатор 1, указывающий режим работы, прибор-анализатор 2 частоты пульса, светодиодный индикатор 3 для указания состояния водителя, определенного по результатам измерений: "хорошо", "удовлетворительно", "плохо", ручки-электроды 4, микропроцессор 5, систему 6 торможения, систему 7 управления упругодиссипативными связями подвески на основе биообратной связи.

Способ диагностики функционального состояния водителя автотранспортного средства осуществляется следующим образом. Для измерения пульсовых (ЧСС, ВР, АМ<sub>0</sub>, ИН) показателей водитель АТС берется двумя руками за ручки прибора, установленного в кабине водителя, так, чтобы обе ладони полностью охватывали металлические электроды, закрепленные в пластмассовых ручках, а большие пальцы рук могли доставать до расположенных сверху кнопок "Режим" и "Пуск/стоп". Алгоритм работы прибора реализуется микропроцессором: измерения происходят автоматически после включения питания и нажатия кнопки "Пуск", через 2-3 с на ЖКИ появляется текущее значение ЧСС уд./мин, затем попеременно с ЧСС выводится расчетная величина ВР, после нажатия кнопки "Режим" прибор переходит в режим для измерения АМ<sub>0</sub> и ИН, обобщая показания, система формирует на экране прибора физиологическое состояние оператора с оценкой "хорошо" - зеленый цвет (допустимое состояние водителя), "удовлетворительно" - желтый цвет (требующий применения мер!) и "плохо" - красный цвет (недопустимое состояние).

К преимуществам данного способа диагностирования по сравнению с известными следует отнести возможность своевременного обнаружения предварительных ситуаций, связанных с эксплуатацией АТС, совмещение диагностики как с процессом рабочего управления, так и вне его.

#### Источники информации:

1. Системы оценки уровня "бодрствования" водителей АТС // Автомобильная промышленность. - 2009. - № 2. - С. 17.
2. Патент RU 2025731, МПК G 01N 33/483, опубл. 30.12.1994.
3. Системы оценки уровня "бодрствования" водителей АТС // Автомобильная промышленность. - 2009. - № 2. - С. 16.