

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009114723/11, 13.09.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.09.2007

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
18.09.2006 US 60/826,041

(43) Дата публикации заявки: 27.10.2010 Бюл. № 30

(45) Опубликовано: 20.04.2012 Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2268830 C2, 27.01.2006. US 2002045516
A1, 18.04.2002. WO 2004031604 A1, 15.04.2004.
US 4651142 A, 17.03.1987.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 20.04.2009(86) Заявка РСТ:
SE 2007/000803 (13.09.2007)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/036014 (27.03.2008)Адрес для переписки:
101000, Москва, М.Златоустинский пер., 10,
кв.15, "ЕВРОМАРКПАТ"

(72) Автор(ы):

**РИБЕРГ Хенрик (SE),
ЛАУРИ Эрик (SE),
КАРЛССОН Сванте (SE),
КАРЛССОН Ларс (SE)**

(73) Патентообладатель(и):

ВОЛЬВО ЛАСТВАГНАР АБ (SE)

(54) СПОСОБ ЗАЩИТЫ СЦЕПЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу защиты от чрезмерной пробуксовки сцепления и блоку управления сцеплением транспортного средства. Способ включает определение требуемого водителем уровня мощности, измерение расстояния, пройденного транспортным средством в течение первого временного интервала, инициирование включения средства предупреждения о чрезмерной пробуксовке сцепления, инициирование измерения увеличения скорости транспортного средства, включение предупреждения. Средство предупреждения инициируют, если транспортное средство

прошло менее заданного расстояния в течение заданного временного интервала. Предупреждение включают, если пройденное расстояние меньше заданного расстояния и измеренное увеличение скорости ниже заданной величины увеличения скорости. Блок управления сцеплением транспортного средства снабжен памятью, которая содержит компьютерную программу. При исполнении компьютерной программы блок управления осуществляет действия вышеуказанного способа. Технический результат заключается в повышении эффективности предупреждения водителя о чрезмерной пробуксовке сцепления. 2 н. и 10 з.п. ф-лы, 2 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

B60W 10/02 (2006.01)**F16D 48/06** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2009114723/11, 13.09.2007**(24) Effective date for property rights:
13.09.2007

Priority:

(30) Priority:
18.09.2006 US 60/826,041(43) Application published: **27.10.2010 Bull. 30**(45) Date of publication: **20.04.2012 Bull. 11**(85) Commencement of national phase: **20.04.2009**(86) PCT application:
SE 2007/000803 (13.09.2007)(87) PCT publication:
WO 2008/036014 (27.03.2008)

Mail address:

**101000, Moskva, M.Zlatoustinskij per., 10, kv.15,
"EVROMARKPAT"**

(72) Inventor(s):

**RIBERG Khenrik (SE),
LAURI Ehrik (SE),
KARLSSON Svante (SE),
KARLSSON Lars (SE)**

(73) Proprietor(s):

VOL'VO LASTVAGNAR AB (SE)**(54) METHOD OF CLUTCH PROTECTION**

(57) Abstract:

FIELD: transport.

SUBSTANCE: set on invention relates to clutch slip protection and to clutch control device. Proposed method comprises defining engine power output, measuring path traversed during first time interval, switching on excessive clutch slip indicator, initiating measuring vehicle speed, and switching on warning device. Warning device is initiated if vehicle traversed smaller path than

preset one during preset time interval. Said device is switched on if vehicle traversed smaller path than preset one during preset time interval and measured speed is smaller than preset one. Vehicle control unit incorporates computer with memory with loaded software. In executing loaded computer program, control unit executes operations of above described method.

EFFECT: higher efficiency.

12 cl, 2 dwg

Область техники

Изобретение относится к способу защиты от чрезмерной пробуксовки сцепления, используемого в транспортном средстве, оборудованном автоматизированной механической трансмиссией. Транспортное средство включает двигатель, сцепление, 5 коробку передач, имеющую входной вал и соединенную с ведущими колесами транспортного средства, и электронный блок управления (контроллер), управляющий включением сцепления.

Настоящее изобретение также относится к носителю с компьютерной программой, 10 используемой в компьютере при выполнении данного способа.

Уровень техники

Автоматизированные механические трансмиссии, т.е. механические трансмиссии, в которых управление сцеплением и управление переключением передач выполняется автоматическим контроллером, в последнее десятилетие заняли значительную долю 15 рынка. Управление транспортным средством с такой трансмиссией напоминает управление транспортным средством с автоматической трансмиссией, однако их конструкции отличаются значительно. В автоматической трансмиссии сцепление отсутствует, а вместо него используется гидротрансформатор для частичного отсоединения двигателя от коробки передач, например, на холостом ходу. 20

Большинство гидротрансформаторов заполнены текучей средой, например маслом, причем уровень масла в гидротрансформаторе повышается с ростом скорости вращения двигателя. Благодаря этому имеется возможность передачи крутящего момента от двигателя к коробке передач, который резко нарастает при увеличении 25 скорости вращения двигателя. При работе двигателя на холостом ходу от двигателя к коробке передач передается очень небольшой крутящий момент.

Управление автоматической трансмиссией никаких сложностей не представляет. Единственное, что требуется от водителя, это отпустить тормоз и нажать педаль 30 акселератора.

В то же время автоматическая трансмиссия отличается высокой надежностью и неприхотливостью. Автоматическую трансмиссию практически невозможно испортить или подвергнуть износу из-за неправильных действий водителя, что вполне может произойти в случае механической трансмиссии. Серьезным недостатком 35 автоматических трансмиссий, однако, является то, что их эффективность ниже, чем у механических трансмиссий, главным образом, из-за проскальзывания гидротрансформатора.

Гидротрансформатор автоматической трансмиссии должен проскальзывать. Система охлаждения двигателя или отдельный охладитель масла 40 гидротрансформатора отводят тепло, выделяющееся в гидротрансформаторе.

Сцепления для механических трансмиссий или автоматизированных механических трансмиссий обычно не имеют систем охлаждения и, кроме того, сцепление подвержено износу при чрезмерной пробуксовке. 45

Как упоминалось, автоматическая трансмиссия не страдает от проскальзывания гидротрансформатора. Следствием этого являются нежелательные действия водителя, весьма распространенные в связи с большим количеством транспортных средств с автоматическими трансмиссиями, состоящие в том, что водитель транспортного средства использует слабое нажатие на педаль акселератора для удержания 50 транспортного средства от, например, скатывания назад на подъеме. Другое распространенное неправильное действие водителя состоит в том, что рычаг переключения передач устанавливается в положение "D" (движение вперед) при работе

двигателя на холостом ходу, и, удерживая ногу на педали тормоза, водитель, понемногу отпуская тормоз, позволяет транспортному средству двигаться вперед. Как уже отмечалось, такие действия не приводят к повреждению или износу автоматической трансмиссии, но потребление топлива автомобилем возрастает.

Для механических или автоматизированных трансмиссий такие действия водителя очень вредны. При пробуксовке сцепления изнашиваются его поверхности, а в тяжелых случаях, например, с высоким крутящим моментом пробуксовки при больших оборотах двигателя, возможен перегрев сцепления. В случае механических трансмиссий ответственность за правильное управление сцеплением лежит на водителе, однако в случае автоматизированной механической трансмиссии работой сцепления управляет контроллер переключения передач. "Обмануть" контроллер переключения передач системы автоматизированной механической трансмиссии и заставить его неправильно включать сцепление достаточно легко. Например, можно неподвижно стоять на подъеме, используя небольшое нажатие педали акселератора, таким образом, чтобы передаваемый сцеплением крутящий момент уравнивал крутящий момент, необходимый для удержания транспортного средства от скатывания назад. Другой возможный способ вызвать износ и разогрев сцепления состоит в движении на очень низкой скорости, когда производят легкое нажатие на педаль акселератора и, когда транспортное средство начинает двигаться, педаль отпускают. Для того чтобы уменьшить износ сцепления в таких ситуациях, водителю следует на подъеме пользоваться тормозом и двигаться вперед "шажками", т.е. дожидаться, пока освободится дорога, сильнее нажать на педаль акселератора, ускориться, полностью сбросить газ и позволить транспортному средству остановиться.

С целью защиты сцепления от перегрева в US 6482123 предложены способ и система для расчета разогрева сцепления. Расчеты, предложенные в US 6482123, базируются на информации, относящейся к числу оборотов двигателя, скорости вращения входного вала коробки передач и крутящему моменту на выходе двигателя, а результат анализа используется как указание контроллеру сцепления использовать более резкое включение сцепления для уменьшения его пробуксовки или полностью выключить сцепление с тем, чтобы снизить износ и разогрев сцепления.

Предложенное в US 6482123 решение, однако, не устраняет проблемы износа сцепления в описанных выше ситуациях, то есть удержания транспортного средства на подъеме слабым нажатием на педаль акселератора, или медленного движения, поскольку при таких условиях движения большого тепловыделения в сцеплении не будет, а износ сцепления будет высоким.

В WO 9522014 описано другое устройство предупреждения о чрезмерной пробуксовке сцепления, использующее расчеты энергии. Здесь указывается, что положение привода сцепления может использоваться в качестве входной информации для расчета энергии.

В US 6812828 описано устройство предупреждения о чрезмерной пробуксовке сцепления, в котором предупреждение выдается, когда скорость вращения коробки передач равна или почти равна нулю, а степень нажатия на педаль акселератора не равна нулю и не превышает заданный порог. Здесь также указано, что подача сигнала предупреждения может быть задержана на заданное время.

Одним из недостатков известных устройств является то, что иногда водитель может получить предупреждение, даже если выделилось совсем небольшое количество энергии пробуксовки сцепления. Другой недостаток состоит в том, что не учитывается

расстояние, пройденное транспортным средством при чрезмерной пробуксовке сцепления.

Краткое изложение сущности изобретения

В настоящем изобретении предлагается способ защиты сцепления транспортного средства от чрезмерной пробуксовки сцепления в транспортном средстве, включающем двигатель, ведущие колеса и автоматизированную механическую трансмиссию для передачи мощности от двигателя к ведущим колесам.

Автоматизированная механическая трансмиссия содержит сцепление, коробку передач и контроллер для управления включением сцепления в зависимости от полученных данных о числе оборотов двигателя, скорости вращения входного вала коробки передач и требуемого водителем уровня мощности. В настоящем изобретении решены указанные выше и другие задачи путем использования следующих шагов:

а) определение требуемого водителем уровня мощности, в соответствии с которым производится управление сцеплением, при котором сцепление включено не полностью и возникает пробуксовка сцепления,

б) измерение расстояния, пройденного транспортным средством в течение заданного первого временного интервала,

в) включение первого средства (меры) предупреждения для предупреждения водителя о чрезмерной пробуксовке сцепления, если транспортное средство прошло менее заданного расстояния в течение заданного первого временного интервала.

Преимущество состоит в том, что способом, предложенным в изобретении, уменьшается количество ненужных предупреждений.

В другом варианте осуществления изобретения способ включает также следующий шаг:

пуск отсчета первого временного интервала при начале пробуксовки сцепления.

В другом варианте осуществления изобретения способ включает также следующий шаг:

пуск отсчета первого временного интервала через короткий временной интервал после начала пробуксовки сцепления.

В другом варианте осуществления изобретения приведенный выше шаг в изменен включением следующих шагов:

г) инициирование измерения скорости транспортного средства,

д) включение первого предупреждения только в случае, если расстояние, пройденное транспортным средством, меньше заданного расстояния, соответствующего заданному первому временному интервалу, и измеренная скорость транспортного средства ниже заданной величины скорости транспортного средства.

Этим достигается дальнейшее снижение количества ненужных предупреждений.

В другом варианте осуществления изобретения приведенный выше шаг в изменен включением следующих шагов:

г) инициирование измерения увеличения скорости транспортного средства,

д) включение первого предупреждения только в случае, если расстояние, пройденное транспортным средством, меньше заданного расстояния, соответствующего заданному первому временному интервалу, и измеренное увеличение скорости транспортного средства ниже заданной величины увеличения скорости транспортного средства.

Эти шаги также будут способствовать дальнейшему снижению ненужных предупреждений.

В другом варианте осуществления изобретения приведенный выше шаг в изменен

включением следующих шагов:

- г) инициирование измерения скорости транспортного средства,
- д) инициирование измерения увеличения скорости транспортного средства,
- е) включение первого предупреждения только в случае, если расстояние,

5 пройденное транспортным средством, меньше заданного расстояния, соответствующего заданному первому временному интервалу, измеренная скорость транспортного средства ниже заданной величины скорости транспортного средства и измеренное увеличение скорости транспортного средства ниже заданной величины

10 увеличения скорости транспортного средства.

В усовершенствованном далее варианте осуществления изобретения контроллер может быть запрограммирован на включение второго средства (меры) предупреждения с тем, чтобы дополнительно предупредить водителя о чрезмерной пробуксовке сцепления, когда истекает второй временной интервал, начинающийся,

15 когда истекает первый временной интервал.

В другом варианте осуществления изобретения продолжительность первого временного интервала составляет от 4 до 10 секунд.

В другом варианте осуществления изобретения продолжительность второго

20 временного интервала составляет от 2 до 10 секунд.

В другом варианте осуществления изобретения предложенный в изобретении способ используется, только если рычаг переключения передач установлен в положение, предписывающее движение вперед. Для медленного движения назад этот способ не может быть использован, если рычаг переключения установлен в положение

25 заднего хода.

В варианте осуществления изобретения первое средство предупреждения содержит включение светового и(или) звукового сигнала в водительской кабине транспортного средства.

Еще в одном варианте осуществления изобретения контроллер может реагировать на предупредительный сигнал постепенным включением сцепления. Это может создавать большие неудобства водителю и, возможно, вынудит его не предпринимать

30 неправильные действия.

В другом варианте осуществления изобретения контроллер может реагировать на предупредительный сигнал выключением сцепления.

35

Краткое описание чертежей

Далее изобретение будет описано со ссылками на приложенные чертежи, на

40 которых:

на фиг.1 представлена блок-схема последовательности различных шагов, выполняемых в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения;

на фиг.2 представлено осуществление изобретения посредством компьютера.

Подробное описание предмета изобретения

Вначале приводится описание одного типичного неправильного действия водителя

45 транспортного средства, оборудованного автоматизированной механической трансмиссией. Наиболее распространенный вид неправильного действия, особенно в регионах с широким использованием автоматических коробок передач, характерен для ситуации, когда транспортное средство стоит неподвижно на подъеме. С тем,

50 чтобы не допустить скатывания назад, водитель посредством легкого нажатия на педаль акселератора транспортного средства дает команду на передачу крутящего момента от двигателя (не показан), через сцепление (не показано), через коробку передач (не показана) к ведущим колесам.

Для того чтобы предотвратить скатывание назад на подъеме, крутящий момент, сообщаемый водителем посредством сцепления, должен быть равен крутящему моменту, передаваемому от колес через коробку передач на сцепление. Использование небольшого нажатия на педаль акселератора в стремлении удержаться на подъеме, часто называемое "висением" на сцеплении, вызывает чрезмерную пробуксовку и, как следствие, износ сцепления.

Далее приводится пример, вкратце поясняющий использование датчиков и контроллеров для управления и получения информации, например, о положении сцепления, скорости вращения двигателя, положении педали акселератора и скорости вращения входного вала коробки передач.

Для трогания транспортного средства, т.е. начала движения из неподвижного состояния, водитель давит на педаль акселератора, чем дает двигателю команду на увеличение числа оборотов. Увеличение скорости вращения двигателя вызывает тормозящий эффект со стороны сцепления, которое начинает входить в зацепление, передавая крутящий момент в коробку передач, который в конечном итоге будет передан на колеса. Благодаря передаче крутящего момента на колеса, транспортное средство трогается, т.е. начинает движение из неподвижного состояния. В процессе трогания транспортного средства сцепление будет пробуксовывать, поскольку скорость вращения двигателя выше скорости вращения входного вала. Сцепление при этом находится в состоянии частичного включения и допускает некоторую пробуксовку, пока скорость вращения входного вала коробки передач не сравняется со скоростью вращения двигателя. Затем производится полное включение сцепления с передачей полного крутящего момента от двигателя к коробке передач и далее к ведущим колесам. В результате скорость транспортного средства нарастает, пока не будет достигнуто заданное число оборотов двигателя, после чего контроллер выключает сцепление, включает более высокую передачу и снова включает сцепление для получения нового ускорения.

Для хорошего старта очень важно, чтобы водитель сильно надавил на педаль акселератора, т.е. дал команду на быстрый разгон (в реальности, большинство автоматизированных механических трансмиссий лучше всего работают при полностью нажатой педали акселератора, то есть когда дается команда на максимальный разгон транспортного средства). В противном случае временной интервал от момента нажатия на педаль акселератора, т.е. включения сцепления с пробуксовкой до полного включения сцепления будет большим, что ведет к чрезмерной пробуксовке и чрезмерному износу сцепления.

В соответствии с изобретением неправильные действия водителя в отношении движения педали акселератора, главным образом "висение" на сцеплении и недостаточно сильное давление на педаль акселератора, может быть обнаружено и предотвращено подачей различных предупреждений водителю при неправильных действиях педалью акселератора.

Для того чтобы избежать неправильного пользования педалью акселератора, может быть использован следующий способ.

В большинстве автоматизированных механических трансмиссий непрерывно проводится определение положения педали акселератора, скорости вращения двигателя скорости вращения входного вала коробки передач. В том случае, если положение педали акселератора указывает на частичное включение сцепления, а скорость вращения двигателя отличается от скорости вращения входного вала коробки передач, включается таймер, отсчитывающий время t . Алгоритм, показанный

на фиг.1, начинается на шаге 1. Если на шаге 2 получен ответ "Да", то на шаге 3 запускается таймер. Таймер может отсчитывать время t при возникновении пробуксовки сцепления и может быть снова установлен на "0" в случае, если сцепление станет полностью выключенным (соответствует более отпущенной педали акселератора), либо если отношение скорости вращения входного вала коробки передач к скорости вращения двигателя превысит заданное значение (соответствует более нажатой педали акселератора). В альтернативном, не показанном здесь варианте осуществления изобретения, таймер может быть пущен через некоторый короткий промежуток времени после начала пробуксовки сцепления.

Контроллер также запрограммирован на измерение пройденного транспортным средством расстояния посредством измерения, например скорости вращения входного вала в виде интеграла по промежутку времени, отсчет которого начинается на шаге 3, т.е. в показанном варианте осуществления, в тот же момент, когда производится пуск таймера. Таким способом может быть измерена абсолютная величина пройденного транспортным средством пути. Это означает, что если, например, транспортное средство стоит на подъеме, и водитель нажимает педаль акселератора настолько, чтобы крутящий момент, передаваемый на ведущие колеса, был достаточен для удержания на месте транспортного средства ("висение" на сцеплении), и водитель дополнительно меняет глубину нажатия педали акселератора в течение времени t вокруг этого положения педали акселератора, транспортное средство обычно раскачивается вперед - назад. Для такой ситуации может быть задана минимальная абсолютная величина пройденного пути s_1 в течение первого заданного временного интервала t_1 (см. шаг 4), например, 2 метра за 8 секунд. Если пройденное транспортным средством расстояние не превышает этого минимального абсолютного расстояния s_1 (см. шаг 5) за первый заданный временной интервал t_1 , программа, заложенная в контроллере, включает первое средство предупреждения (см. шаг 6), чтобы предупредить водителя о чрезмерной пробуксовке сцепления. Алгоритм заканчивается на шаге 7.

В другом, не показанном здесь варианте осуществления способа в соответствии с изобретением контроллер запрограммирован на инициирование измерения скорости транспортного средства, когда возникают описанные выше условия для чрезмерной пробуксовки сцепления. Измерение скорости транспортного средства инициируется вместо непосредственного включения первого средства предупреждения (см. шаг 6 на фиг.1). Программа контроллера при этом изменяется так, что первое предупреждение выдается только, если:

- путь, пройденный транспортным средством, меньше заданного расстояния, которое должно быть пройдено в течение первого заданного временного интервала, и
- измеренная скорость транспортного средства меньше заданной величины скорости транспортного средства.

В другом, не показанном здесь варианте осуществления способа в соответствии с изобретением контроллер запрограммирован на инициирование измерения увеличения скорости транспортного средства, когда возникают описанные выше условия для чрезмерной пробуксовки сцепления. Измерение увеличения скорости транспортного средства инициируется вместо непосредственного включения первого средства предупреждения. Программа контроллера при этом изменяется так, что первое предупреждение выдается только, если:

- путь, пройденный транспортным средством, меньше заданного расстояния, которое должно быть пройдено в течение первого заданного временного интервала, и

измеренное увеличение скорости транспортного средства меньше заданной величины увеличения скорости транспортного средства.

При этом предупреждение водителю выдается только, если водитель, судя по всему, продолжает допускать пробуксовку сцепления.

В другом, не показанном здесь варианте осуществления способа в соответствии с изобретением контроллер запрограммирован на сочетание измерения скорости транспортного средства с измерением увеличения скорости транспортного средства, когда возникают описанные выше условия для чрезмерной пробуксовки сцепления.

Программа контроллера при этом изменяется так, что первое предупреждение выдается только, если путь, пройденный транспортным средством, меньше заданного расстояния, которое должно быть пройдено в течение первого заданного временного интервала, и измеренная скорость транспортного средства меньше заданной величины скорости транспортного средства, и измеренное увеличение скорости транспортного средства меньше заданной величины увеличения скорости транспортного средства.

Упомянутое выше первое средство предупреждения может содержать одно или несколько средств из перечисленных ниже:

- включение световой сигнализации в водительской кабине транспортного средства;
- включение звуковой сигнализации в водительской кабине транспортного средства;
- полное включение сцепления, выполняемое автоматически;
- полное выключение сцепления, выполняемое автоматически.

В предпочтительном варианте включение или выключение сцепления производится медленно с тем, чтобы водитель успел среагировать и нажать на тормоз.

Продолжительность первого временного интервала может составлять от 4 до 10 секунд. В предпочтительном варианте осуществления первый интервал может составлять от 6 до 8 секунд.

Способ может быть адаптирован для обнаружения неправильных действий различных типов, например путем изменения заданного процентного отношения скорости вращения входного вала коробки передач к скорости вращения двигателя, которое должно быть достигнуто для установки на "0" таймера. Если величина этого отношения устанавливается низкой, например 5 процентов от скорости вращения двигателя, способ сможет обнаруживать неправильные действия на очень малой скорости, т.е. при "висении" с использованием педали акселератора на подъеме, например, описанном выше. Если величина процентного отношения устанавливается высокой, например 100 процентов (указывает на совместное вращение двигателя и входного вала коробки передач), способ также может быть использован для обнаружения плохого, т.е. медленного трогания с места.

В другом предпочтительном варианте осуществления изобретения может также использоваться второй заданный временной интервал, отсчет которого начинается, когда заканчивается первый временной интервал. Контроллер может быть запрограммирован на включение после истечения второго временного интервала, второго средства предупреждения, например включение или выключение сцепления (если это средство не было уже использовано с первым средством предупреждения). В этом случае также включение или выключение сцепления может производиться медленно с тем, чтобы водитель успел среагировать и нажать на тормоз. Таким путем водителю будет передано второе предупреждение о чрезмерной пробуксовке сцепления. Подобное принудительное включение сцепления может управляться по заранее установленной линейной зависимости, определяющей скорость включения для определенного крутящего момента, затребованного водителем посредством педали

акселератора. Может случиться, что в ходе процедуры пробуксовки/включения сцепления водитель будет совершать "накачивающие" действия педалью акселератора, то есть попеременно нажимать педаль акселератора до предела и(или) опускать ее. Подобное "накачивающее" действие может выполняться после подачи первого
 5 предупреждения (первым предупреждением, в данном случае, может быть звуковой и(или) световой сигнал). Это "накачивающее" действие во время принудительного включения сцепления (см. выше) может быть продолжением неправильных действий водителя, поскольку счетчик таймера, отсчитывающий второй временной интервал,
 10 будет устанавливаться на «0» и запускаться снова каждый раз, когда водитель отпускает педаль акселератора, либо, наоборот, нажимает педаль до упора.

Для того чтобы этого не происходило, упомянутая линейная зависимость, используемая для управления сцеплением, может изменяться каждый раз, когда таймер устанавливается на "0". В предпочтительном варианте линейная зависимость
 15 становится более крутой, т.е. каждое последующее включение сцепления производится более энергично по сравнению с предыдущим. В памяти контроллера может быть несколько различных управляющих зависимостей. Первая зависимость может использоваться в первый раз, обеспечивая относительно низкую скорость включения
 20 для определенного крутящего момента, затребованного нажатием педали акселератора. Крутизна второй зависимости может быть больше крутизны первой, например, в 2,5 раза, т.е. для того же затребованного крутящего момента включение будет более энергичным. Крутизна третьей зависимости может быть выше еще в 2,5
 25 раза (цифра может быть другой), обеспечивая более энергичное включение по сравнению со вторым случаем. В данном варианте осуществления после нескольких "накачивающих" действий водитель будет вынужден либо затормозить транспортное средство ножным тормозом, что означает выключение сцепления, либо отъехать, что
 30 означает полное включение сцепления. Этот вариант осуществления с различными управляющими зависимостями также может быть использован в сочетании с первым средством предупреждения, когда первым средством предупреждения станет включение сцепления.

Если отсчитываемый таймером временной интервал достигнет конца первого временного интервала t_1 , может инициироваться индикация, свидетельствующая о
 35 неправильных действиях водителя. Первый временной интервал позволяет контроллеру предпринять первые действия, например предупредить водителя о его неправильных действиях, если первый истек заданный временной интервал, и вторые действия, например выключение и включение сцепления, если водитель не
 40 скорректирует свои неправильные действия, т.е. не нажмет сильнее на педаль акселератора или отпустит ее после получения первого предупреждения о неправильных действиях. Что касается направляемых водителю предупреждений, для первого предупреждения подходит световой сигнал или звуковой сигнал в
 45 водительской кабине. Конечно, может быть эффективным объединить световой и звуковой сигналы с тем, чтобы водитель ясно отдавал себе отчет о своих неправильных действиях.

В том случае, если водитель проигнорирует первый предупредительный сигнал, т.е. не отпустит и не нажмет педаль акселератора, контроллер может направить водителю
 50 второе предупреждение. Вторым предупреждением может быть, например, медленное включение или выключение сцепления. Если произойдет включение сцепления и транспортное средство начнет ускоряться, то, как показали испытания, водители в такой ситуации отпускают педаль акселератора и нажимают на тормоз. Большинство

водителей такое включение сцепления очень беспокоит, поэтому неправильные действия быстро прекращаются. Если в качестве второго предупреждения используется выключение сцепления, водитель теряет крутящий момент на ведущих колесах, в результате чего, если транспортное средство находится на подъеме, оно
 5 начинает скатываться назад, а обороты двигателя вырастают. Естественной реакцией водителя в такой ситуации является отпустить педаль акселератора и нажать тормоз. В результате можно предотвратить чрезмерный износ сцепления, а водитель учится избегать подобных неправильных действий.

10 В предпочтительном варианте осуществления продолжительность второго временного интервала может составлять от 2 до 10 секунд.

Как было подробно описано, изобретение очень эффективно решает проблему неправильных действий водителя, касающуюся износа сцепления. Однако в пределах
 15 области притязаний изобретения возможны многочисленные варианты и модификации, такие как определены приложенной формулой. Одной из таких модификаций может быть использование способа только в том случае, когда рычаг переключения передач находится в положении "D", то есть в положении движения вперед. При движении назад от водителя может потребоваться допустить некоторую
 20 пробуксовку сцепления для совершения безопасного, плавного маневра задним ходом.

На фиг.2 приведено устройство 500, в соответствии с одним вариантом изобретения, включающее энергонезависимое ЗУ 520, процессор 510 и оперативное ЗУ. Устройство 520 памяти содержит первую часть 530 памяти, в которой хранится
 25 компьютерная программа для управления устройством 500. Компьютерная программа в части 530 памяти для управления устройством 500 может представлять собой операционную систему.

Устройство 500 может быть встроено в контроллер, например в контроллер, описанный выше. Узел 510 обработки данных может содержать, например,
 30 микропроцессор.

В устройстве 520 памяти также имеется вторая часть 540 памяти, в которой, в соответствии с изобретением, хранится программа формирования предупреждения водителя о чрезмерной пробуксовке сцепления. В альтернативном варианте
 35 осуществления программа формирования предупреждения водителя о чрезмерной пробуксовке сцепления хранится в отдельном энергонезависимом носителе 550 данных, например компакт-диске или съемном полупроводниковом ЗУ. Программа может храниться в исполнимой форме либо в сжатой форме.

Когда в приведенном далее описании говорится о выполнении узлом 510 обработки
 40 данных некоторой функции, имеется в виду, что узел 510 обработки данных выполняет определенную часть программы, хранящейся в памяти 540, или определенную часть программы, хранящейся в энергонезависимом носителе 550 данных.

Узел 510 обработки данных приспособлен для связи с памятью 550 по шине 514
 45 передачи данных. Узел 510 обработки данных также приспособлен для связи с памятью 520 по шине 512 передачи данных. Кроме того, узел 510 обработки данных приспособлен для связи с памятью 560 по шине 511 передачи данных. Также узел 510 обработки данных приспособлен для связи посредством шины 515 передачи данных с
 50 портом 590 данных.

Способ, предложенный в настоящем изобретении, может быть выполнен узлом 510
 обработки данных посредством исполнения узлом 510 обработки данных программы, хранящейся в памяти 540, или программы, хранящейся в энергонезависимом

носителе 550.

Изобретение не должно восприниматься как ограниченное описанными выше вариантами осуществления. Напротив, область патентных притязаний приведенной ниже формулы предусматривает большое число изменений и модификаций изобретения.

Формула изобретения

1. Способ защиты сцепления транспортного средства от чрезмерной пробуксовки, где транспортное средство включает двигатель, ведущие колеса и автоматизированную механическую трансмиссию, предназначенную для передачи мощности от двигателя к ведущим колесам и содержащую сцепление, коробку передач и контроллер для управления включением сцепления в зависимости от полученных данных о скорости вращения двигателя, скорости вращения входного вала коробки передач и требуемого водителем транспортного средства уровня мощности, отличающийся тем, что посредством контроллера выполняют следующие шаги:

а) определение требуемого водителем уровня мощности, в соответствии с которым производится управление сцеплением, при котором сцепление включено не полностью и возникает пробуксовка сцепления,

б) измерение расстояния (s), пройденного транспортным средством в течение заданного первого временного интервала (t_1 , 3, 4, 5),

в) инициирование включения первого средства предупреждения (6) для предупреждения водителя о чрезмерной пробуксовке сцепления, если транспортное средство прошло менее заданного расстояния (s_1) в течение заданного первого временного интервала (t_1),

г) инициирование измерения увеличения скорости транспортного средства,

д) включение первого предупреждения только в случае, если расстояние, пройденное транспортным средством, меньше заданного расстояния, соответствующего заданному первому временному интервалу, и измеренное увеличение скорости транспортного средства ниже заданной величины увеличения скорости транспортного средства.

2. Способ по п.1, включающий дополнительный шаг запуска отсчета первого временного интервала (t_1) при начале пробуксовки сцепления.

3. Способ по п.1, включающий дополнительный шаг запуска отсчета первого временного интервала (t_1) через заданный короткий промежуток времени после начала пробуксовки сцепления.

4. Способ по одному из пп.1-3, включающий также инициирование измерения скорости транспортного средства и включение первого предупреждения только в случае, если расстояние, пройденное транспортным средством, меньше заданного расстояния, соответствующего заданному первому временному интервалу, и измеренная скорость транспортного средства ниже заданной величины скорости транспортного средства.

5. Способ по одному из пп.1-3, включающий также инициирование измерения скорости транспортного средства и включение первого предупреждения только в случае, если расстояние, пройденное транспортным средством, меньше заданного расстояния, соответствующего заданному первому временному интервалу, измеренная скорость транспортного средства ниже заданной величины скорости транспортного средства, и измеренное увеличение скорости транспортного средства ниже заданной величины увеличения скорости транспортного средства.

6. Способ по п.1, включающий дополнительный шаг инициирования контроллером второго средства предупреждения с тем, чтобы дополнительно предупредить водителя о чрезмерной пробуксовке сцепления, когда истекает второй временной интервал, начинающийся, когда истекает первый временной интервал.

5 7. Способ по п.1, в котором первое средство предупреждения содержит включение светового и (или) звукового сигнала в водительской кабине транспортного средства.

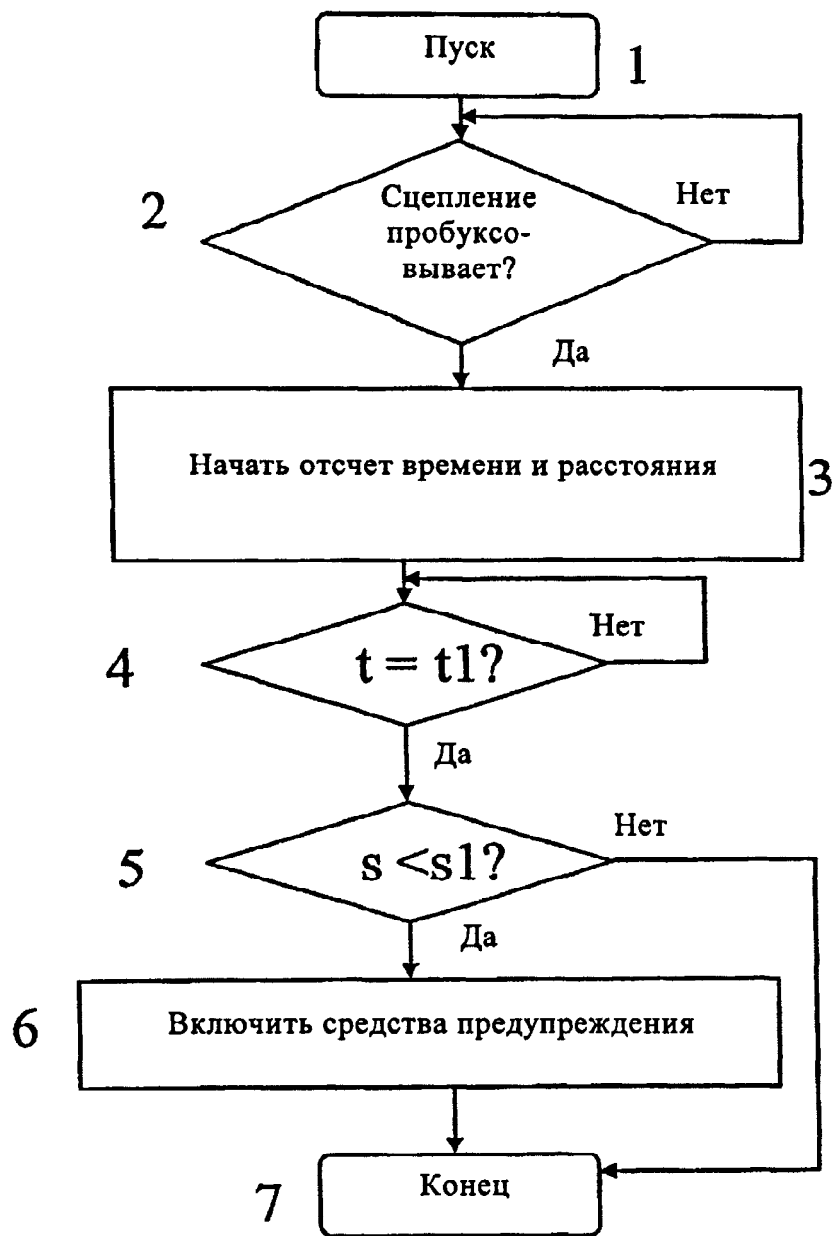
8. Способ по п.6, в котором второе средство предупреждения содержит полное включение или выключение сцепления.

10 9. Способ по п.1, в котором продолжительность первого временного интервала составляет от 4 до 10 с.

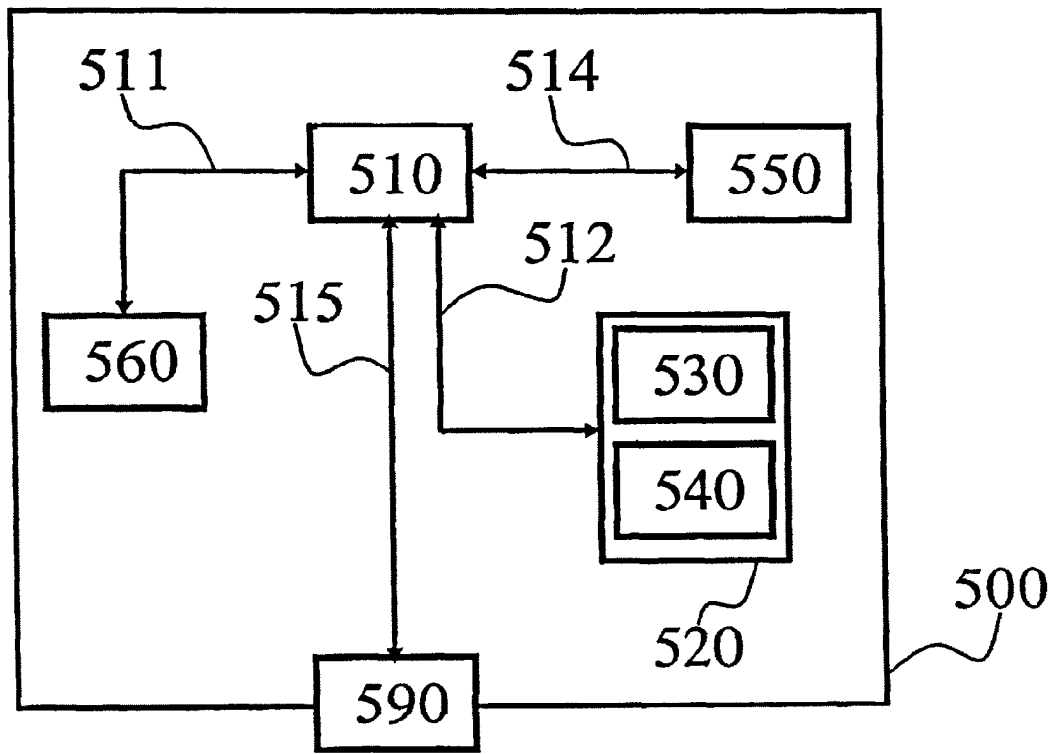
10. Способ по п.6, в котором продолжительность второго временного интервала составляет от 2 до 10 с.

15 11. Способ по п.1, выполняемый только если рычаг переключения передач транспортного средства установлен в положение движения вперед.

12. Блок управления сцеплением транспортного средства, снабженный памятью, содержащей компьютерную программу, при исполнении которой блоком управления осуществляются действия способа по п.1.



ФИГ. 1



ФИГ. 2