



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010138278/06, 26.01.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.01.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
18.02.2008 DE 102008000324.7

(43) Дата публикации заявки: 27.03.2012 Бюл. № 9

(45) Опубликовано: 27.04.2013 Бюл. № 12

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: DE 3906312 C1, 21.12.1989. WO 2006089779
A1, 31.08.2006. US 6450281 B1, 17.09.2002. EP
1255031 A2, 06.11.2002. WO 2005064134 A1,
14.07.2005. RU 2167325 C2, 20.05.2001. SU
1686202 A1, 23.10.1991.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 20.09.2010(86) Заявка РСТ:
EP 2009/050822 (26.01.2009)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/103588 (27.08.2009)Адрес для переписки:
101000, Москва, М. Златоустинский пер., 10,
кв.15, "ЕВРОМАРКПАТ", пат.пов. И.А.
Веселицкой, рег. № 0011

(72) Автор(ы):

РЮХАРДТ Кристоф (DE),
ЙЭГЕР Томас (DE),
МАЙР Роланд (DE)

(73) Патентообладатель(и):

ЦФ ФРИДРИХСХАФЕН АГ (DE)

(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПОДАЧЕЙ СЖАТОГО ВОЗДУХА В ДВИГАТЕЛЬ
ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ И КОРОБКой ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

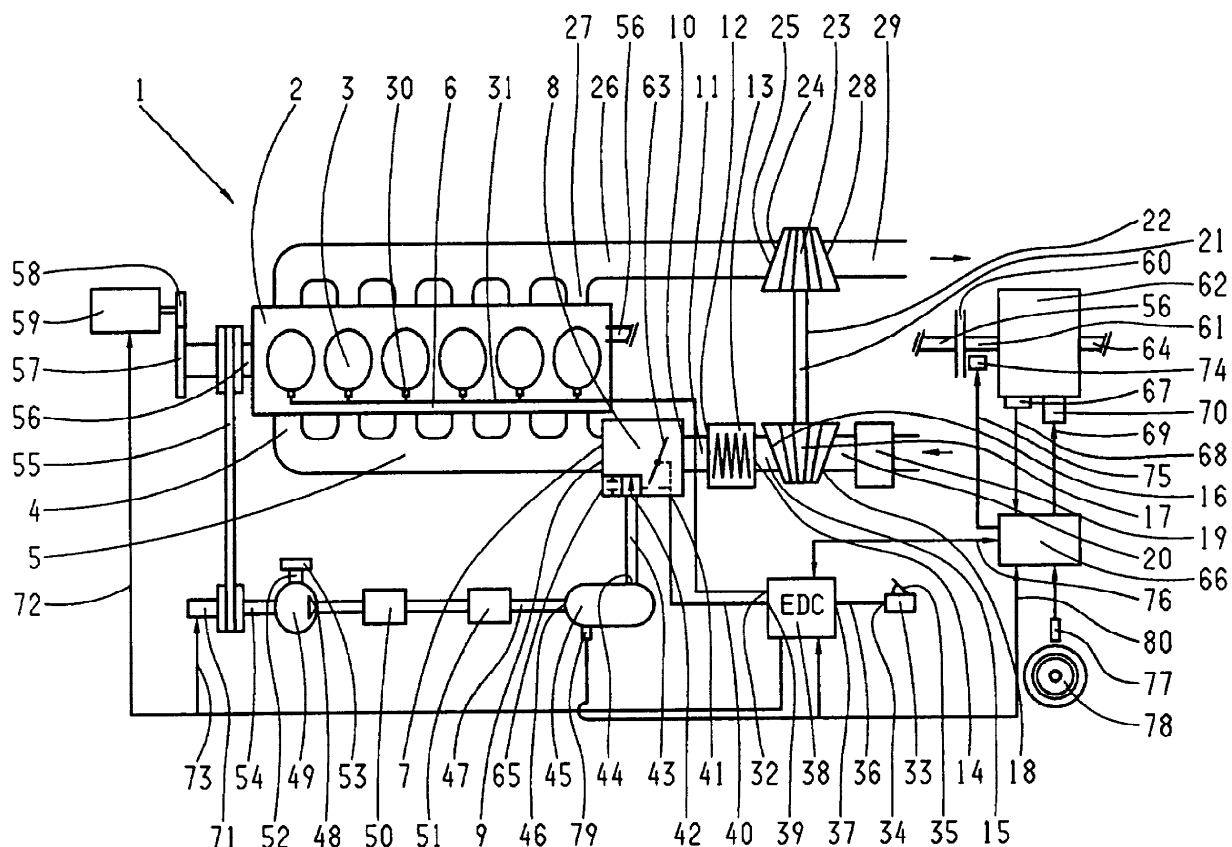
(57) Реферат:

Изобретение относится к способу эксплуатации трансмиссии автомобиля с двигателем внутреннего сгорания. Способ касается эксплуатации трансмиссии (1) автомобиля с коробкой (62) переключения передач. Автомобиль имеет двигатель (2) внутреннего сгорания, в состав которого входит турбоагнетатель (22) и устройство наддува дополнительного сжатого воздуха во всасывающий воздушный тракт (8)

двигателя (2) внутреннего сгорания. Способ заключается в том, что момент времени, продолжительность, давление и/или объем подлежащего наддуву во всасывающий воздушный тракт (8) двигателя (2) внутреннего сгорания дополнительного сжатого воздуха регулируют в зависимости от желаемой водителем мощности, фактического числа оборотов двигателя (2) внутреннего сгорания, величины нагрузки двигателя (2) внутреннего сгорания и скорости движения автомобиля.

Момент времени, продолжительность, давление и/или объем подлежащего наддуву во всасывающий воздушный тракт двигателя внутреннего сгорания дополнительно регулируют в зависимости от операций по изменению

передаточного отношения коробки (62) переключения передач. Технический результат заключается в управлении устройством для подачи воздуха совместно с коробкой переключения передач. 14 з.п. ф-лы, 1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 480 603** (13) **C2**

(51) Int. Cl.

F02D 41/00 (2006.01)

F02D 29/02 (2006.01)

F02D 23/02 (2006.01)

F02B 37/12 (2006.01)

B60W 10/06 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010138278/06, 26.01.2009**

(24) Effective date for property rights:
26.01.2009

Priority:

(30) Convention priority:
18.02.2008 DE 102008000324.7

(43) Application published: **27.03.2012 Bull. 9**

(45) Date of publication: **27.04.2013 Bull. 12**

(85) Commencement of national phase: **20.09.2010**

(86) PCT application:
EP 2009/050822 (26.01.2009)

(87) PCT publication:
WO 2009/103588 (27.08.2009)

Mail address:

**101000, Moskva, M. Zlatoustinskij per., 10,
kv.15, "EVROMARKPAT", pat.pov. I.A.
Veselitskoj, reg. № 0011**

(72) Inventor(s):

RJuKhARDT Kristof (DE),

JEhGER Tomas (DE),

MAJR Roland (DE)

(73) Proprietor(s):

TsF FRIDRIKhSKhAFEN AG (DE)

(54) CONTROL METHOD OF COMPRESSED AIR SUPPLY TO INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND SPEED CHANGE BOX

(57) Abstract:

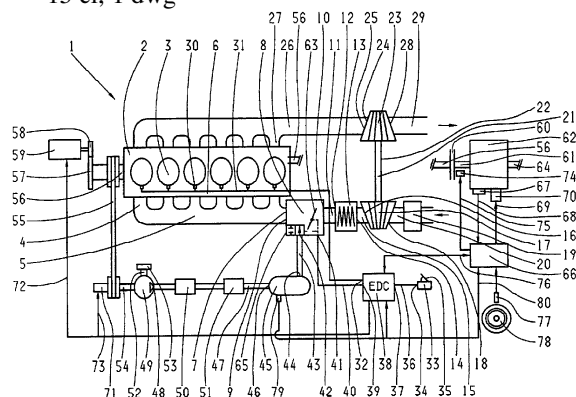
FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: method refers to operation of transmission (1) of an automobile with speed change box (62). The automobile has internal combustion engine (2), which includes turbo-supercharger (22) and a supercharging device of supplementary compressed air to suction air path (8) of internal combustion engine (2). The method consists in the fact that time interval, duration, pressure and/or volume of supplementary compressed air subject to supercharging to air path (8) of internal combustion engine (2) is controlled depending on desired power, actual number of revolutions of internal combustion engine (2), value of load of internal combustion engine (2) and movement speed of the automobile. In addition, time interval, duration, pressure and/or volume of supplementary compressed air subject to

supercharging to suction air path of the internal combustion engine is controlled depending on operations as per the change of transfer ratio of speed change box (62).

EFFECT: control of the air supply device together with the speed change box.

15 cl, 1 dwg



Изобретение относится к способу эксплуатации трансмиссии автомобиля с двигателем внутреннего сгорания, соотношенным с этим двигателем внутреннего сгорания турбоагнетателем, с устройством наддува дополнительного сжатого воздуха во всасывающий воздушный тракт двигателя внутреннего сгорания, а также с

5 коробкой переключения передач согласно ограничительной части п.1 формулы изобретения.

Например, из патентных заявок WO 2006/037564 A1, WO 2006/089779 A1 и WO 2006/089780 A1 известно, что оснащенный турбоагнетателем поршневой двигатель

10 внутреннего сгорания в своем нижнем диапазоне числа оборотов выдает сравнительно малый крутящий момент, так как доставляемое обычным турбоагнетателем для увеличения крутящего момента в тракт всасывания двигателя количество воздуха, что обусловлено системой, зависит от того потока отработанных

15 газов двигателя внутреннего сгорания, который приводит в действие турбину турбоагнетателя. Это известное как задержка разгона явление («турбо-яма») может быть смягчено в своем проявлении турбоагнетателями с изменяемой геометрией, в которых турбинные лопатки выполнены с возможностью регулирования в зависимости от имеющегося в распоряжении, приводящего потока отработанных

20 газов. Поскольку турбоагнетатели с изменяемой геометрией являются сравнительно более дорогими в изготовлении, а также являются управляемыми только сложными способами управления и регулирования, в автомобильной промышленности существует потребность в достижении с помощью более простых устройств и/или способов относительно высокого приводного крутящего момента и при низких

25 числах оборотов двигателя.

На этом фоне из DE-PS-3906312, а также из DE 19944946 A1 соответственно известен способ и устройство для уменьшения указанной задержки разгона, в которых во время ускорения оснащенного турбоагнетателем дизельного двигателя из

30 пневмоаккумулятора во впускной газопровод двигателя наддувается определенное количество воздуха, и в соответствие с этим приводится впрыскиваемое количество топлива. При этом необходимый двигателю сжатый воздух может отбираться из пневмоаккумулятора тормозной системы с пневматическим приводом.

К тому же, из вышеуказанных публикаций WO 2006/089779 A1 и WO 2006/089780 A1 для уменьшения упомянутой задержки разгона в двигатель внутреннего сгорания с турбонаддувом известно применение отдельного устройства для подачи свежего

35 воздуха или же сжатого воздуха. Это расположенное в области впуска двигателя внутреннего сгорания устройство имеет всасывающий воздушный тракт в качестве впускного газопровода, который имеет регулируемую дроссельную заслонку и первый

40 концевой разъем для входящего потока впускаемого воздуха, а также второй концевой разъем для исходящего потока в направлении цилиндров двигателя. Дроссельная заслонка для регулирования соединена с управляемым блоком управления регулировочным устройством. Между дроссельной заслонкой и вторым

45 концевым разъемом выполнен разъем для подвода сжатого воздуха с отверстием, которое входит в трубообразное внутреннее пространство устройства. Кроме того, предусмотрено, что разъем для подвода сжатого воздуха взаимодействует с имеющим клапан с закрытым и как угодно открытыми положениями устройством регулировки количества, которое через электрический вход является управляемым электрическим

50 блоком управления. Регулировочное устройство дроссельной заслонки принудительно приводится в действие устройством регулировки количества и/или блоком управления таким образом, что полностью открытому положению дроссельной заслонки

соответствует полностью закрытое положение устройства регулировки количества.

Для управления этими известными из WO 2006/089779 A1 и WO 2006/089780 A1 устройствами для ввода сжатого воздуха во впускной тракт двигателя внутреннего сгорания блок управления использует сигналы запроса крутящего момента, которые
5
исходят от педали акселератора, противобуксовочной системы, устройства контроля скорости и/или электронной программы стабилизации, или от средств, которые передают в систему управления двигателем полученный извне запрос крутящего момента.

Кроме того, из WO 2006/089779 A1 известно, что при оптимальном управлении устройством для подачи в двигатель внутреннего сгорания с турбонаддувом сжатого воздуха - или как там сформулировано, свежей горючей смеси - программа
10
управления блока управления этим устройством имеет предварительно определенные данные об условиях, при наступлении которых наддув воздуха должен осуществляться или прекращаться. Так, например, может быть учтено, что профессиональные
15
водители дальних рейсов или водители автобусов имеют соответственно индивидуальные стили вождения, которые требуют средних параметров ускорения. Так, такой водитель может отдавать предпочтение определенным точкам
20
переключения коробки переключения передач. Они могут быть определены, сохранены и обработаны блоком управления. Эти данные блок управления использует, например, для определения длительности наддува воздуха и применяет для приведения в действие дроссельного клапана. За счет такого подхода
предотвращается неоправданное, а также не дающее преимуществ использование
25
большого объема сжатого воздуха. Прежде всего, при этом предусмотрено, что длительность наддува воздуха и приведение в действие дроссельного клапана адаптивно регулируется управляющим программным обеспечением в зависимости от частоты желаний водителя придать ускорение

Кроме того, из WO 2006/037564 A1 известно устройство соответствующего вида, в
30
котором отобранный из пневмоуккумулятора сжатый воздух также может быть подан непосредственно перед впускным клапаном цилиндра двигателя внутреннего сгорания.

Так как взаимодействие соответствующего вида устройства для подачи сжатого
35
воздуха в двигатель внутреннего сгорания с турбонаддувом дополнительного сжатого воздуха согласно WO 2006/089779 A1 и WO 2006/089780 A1 с другими устройствами в трансмиссии автомобиля является довольно сложным, для оптимального применения такого устройства в автомобиле, будь то грузовом или
40
легковом, требуется специальные способы управления, которые учитывают соответствующие особенности, а также требования, в том числе, и этих компонентов трансмиссии. Поэтому в основу изобретения положена задача разработки способа, который управляет взаимодействием устройства для подачи дополнительного
сжатого воздуха в оснащенный турбонагнетателем двигатель внутреннего сгорания с
45
другим компонентом трансмиссии.

Решение этой задачи следует из признаков независимого пункта формулы изобретения, в то время как преимущественные усовершенствования и варианты осуществления способов приведены в зависимых пунктах формулы изобретения.

В основе изобретения лежит понимание того, что для оптимального управления
50
само по себе известным устройством для подачи в двигатель внутреннего сгорания с турбонаддувом дополнительного сжатого воздуха необходимо учитывать рабочие характеристики других имеющихся в трансмиссии автомобиля устройств и/или

агрегатов. Поэтому настоящее изобретение направлено на оптимальное с точки зрения эксплуатации взаимодействие коробки передач с устройством для подачи сжатого воздуха в двигатель внутреннего сгорания.

Под понятием «коробка переключения передач» подразумеваются все виды коробок передач, то есть, например, коробки передач с ручным управлением, автоматизированные ступенчатые коробки передач, коробки передач, переключаемые под нагрузкой, коробки передач с двухдисковым сцеплением, автоматические ступенчатые коробки передач, а также бесступенчатые коробки передач.

Под понятием «устройство наддува дополнительного сжатого воздуха во всасывающий воздушный тракт двигателя внутреннего сгорания» подразумеваются вышеописанные устройства, независимо от того, отбирается ли сжатый воздух или же свежий воздух из пневмоаккумулятора тормозной системы с пневматическим приводом или другого устройства в автомобиле, или сжатый воздух вырабатывается по мере потребности непосредственно работающим от электродвигателя воздушным насосом. Указанное устройство содержит все необходимые для его работы детали и агрегаты.

Кроме того, изобретение подходит для всех устройств для подачи сжатого воздуха в двигатель внутреннего сгорания с турбонаддувом, независимо от того, наддувается ли сжатый воздух далеко перед цилиндрами двигателя внутреннего сгорания в их впускной тракт, или он вводится непосредственно перед впускным клапаном такого цилиндра в область впуска.

Поэтому изобретение исходит из способа эксплуатации трансмиссии автомобиля с двигателем внутреннего сгорания с соотнесенным с этим двигателем внутреннего сгорания турбонагнетателем, с устройством наддува дополнительного сжатого воздуха во всасывающий воздушный тракт двигателя внутреннего сгорания, а также с коробкой переключения передач. Согласно изобретению в этом способе предусмотрено, что момент времени, продолжительность, давление и/или объем подлежащего наддуву во всасывающий воздушный тракт двигателя внутреннего сгорания дополнительного сжатого воздуха управляется в зависимости от желаемой водителем мощности, фактического числа оборотов двигателя внутреннего сгорания, величины нагрузки двигателя внутреннего сгорания, скорости движения автомобиля и от операций по изменению передаточного отношения коробки передач. Состояния нагрузки двигателя внутреннего сгорания включают в себя рабочие состояния двигателя внутреннего сгорания в тяговом режиме и режиме принудительного холостого хода.

Устройство для подачи в оснащенный работающим на отработавших газах турбонагнетателем двигатель внутреннего сгорания дополнительного сжатого воздуха при управлении мощностью двигателя внутреннего сгорания обеспечивает, как известно, многие преимущества. Однако на практике оснащенный таким образом автомобиль может целесообразно эксплуатироваться только в том случае, если принимается во внимание своеобразие установленной в соответствующей трансмиссии коробки передач, а также ее функционирование для изменения передаточного отношения. Это функционирование для изменения передаточного отношения обычно заключается в смене передач или их переключении в нейтральное положение. В случае с коробками передач, изменяющими свое передаточное отношение бесступенчато, под этим подразумевается оставление прежней установки передаточного отношения и достижение нового передаточного отношения.

За счет того, что согласно изобретению при операциях по изменению

передаточного отношения коробки передач учитываются момент времени, продолжительность, давление и/или объем подлежащего наддуву во всасывающий воздушный тракт двигателя внутреннего сгорания дополнительного сжатого воздуха в зависимости от желаемой водителем мощности, фактического числа оборотов двигателя внутреннего сгорания, величины нагрузки двигателя внутреннего сгорания и скорости движения, достигается то, что, прежде всего, при малых числах оборотов двигателя внутреннего сгорания получаемое посредством дополнительного наддува сжатого воздуха увеличение крутящего момента двигателя внутреннего сгорания может быть рационально использовано для процессов в коробке переключения передач. Достижимые преимущества во взаимодействии коробки передач, двигателя внутреннего сгорания и устройства наддува дополнительного сжатого воздуха, относятся, прежде всего, к повышению скорости и комфорта операций по изменению передаточного отношения или же переключения передач, что излагается ниже на основании усовершенствований изобретения.

В соответствии с первым преимущественным вариантом осуществления способа согласно изобретению, при трансмиссии с электронным блоком управления для управления двигателем внутреннего сгорания, с электронным блоком управления для управления устройством наддува дополнительного сжатого воздуха во впускной тракт двигателя внутреннего сгорания, а также с электронным блоком управления для управления коробкой переключения передач (или общего электронного блока управления для управления всеми или некоторыми из этих компонентов трансмиссии) предусмотрено, что электронный блок управления для управления устройством наддува дополнительного сжатого воздуха постоянно определяет и передает другим управляющим устройствам или же блокам управления актуальную информацию о том, в течение какого времени и под каким давлением или же с каким объемным потоком сжатый воздух может быть вдут во впускной тракт.

Эта информация является определяемой блоком управления посредством датчиков на ресивере сжатого воздуха, при этом ресивер сжатого воздуха может быть таким, который дополнительно также используется тормозной системой с пневматическим приводом автомобиля, например грузового автомобиля. Предпочтительно, предоставление указанной данных происходит через электронную сеть данных автомобиля, например через саму по себе известную шину CAN. Через нее и другие управляющие устройства или же другие блоки управления автомобиля могут получать указанную информацию, которая, в конечном счете, говорит о том, когда и в течение какого времени, а также в какой степени возможно увеличение крутящего момента двигателя внутреннего сгорания за счет наддува дополнительного сжатого воздуха.

В соответствии с другим усовершенствованием изобретения предусмотрено, что блок управления коробки передач, который с помощью соответствующих датчиков определяет информацию о том, в течение какого времени и под каким давлением или же с каким объемным потоком сжатый воздух может быть вдут во впускной тракт, использует это для выбора целевой передачи при переключении на высокую передачу или на более низкую передачу, а также для оптимального осуществления такого изменения передаточного отношения.

В этой связи может быть предусмотрено, что блоку управления коробки передач сообщается фактическая степень заполнения и фактическое давление в ресивере сжатого воздуха устройства наддува дополнительного сжатого воздуха, что из этих данных выводится, в течение какого времени и под каким давлением или же с каким

объемным потоком дополнительный сжатый воздух может быть вдут во впускной тракт, и что эта информация используется для определения целевого передаточного отношения или же определения целевой передачи коробки передач.

5 Другое усовершенствование изобретения предусматривает, что электронный блок управления для управления устройством наддува дополнительного сжатого воздуха для расчета максимально возможного в данный момент крутящего момента двигателя учитывает влияние возможного в данный момент относительно давления и продолжительности наддува сжатого воздуха и выдает величину максимально
10 возможного в данный момент крутящего момента двигателя при наддуве сжатого воздуха блоку управления коробки передач для планирования и осуществления процессов изменения передаточного отношения.

Кроме того, при взаимодействии блока управления коробкой переключения передач и блока управления устройством наддува сжатого воздуха может быть
15 предусмотрено, что блок управления коробкой переключения передач определяет, является ли в связи с подготовкой или оптимальным проведением изменения передаточного отношения коробки передач целесообразным наддув дополнительного сжатого воздуха во впускной тракт двигателя внутреннего сгорания, и что при
20 положительной оценке он выдает команду на наддув сжатого воздуха относительно момента времени, давления и продолжительности наддува сжатого воздуха блоку управления устройством наддува.

Другой вариант предусматривает, что команда на наддув дополнительного сжатого воздуха во впускной тракт выдается в том случае, если достижимый после
25 запланированного изменения передаточного отношения коробки передач крутящий момент двигателя без наддува сжатого воздуха был бы недостаточным для того, чтобы при целевом передаточном отношении можно было достаточно ускорить автомобиль.

Кроме того, может быть предусмотрено, что блок управления коробкой переключения передач определяет те передаточные отношения или же передачи, которые могут быть целесообразно установлены без наддува сжатого воздуха и с
30 наддувом сжатого воздуха в актуальной эксплуатационной ситуации двигателя внутреннего сгорания и автомобиля, и что блок управления коробкой переключения передач выбирает в качестве целевого то передаточное отношение или же ту передачу, которая при использовании наддува сжатого воздуха по критериям расхода топлива или мощности является оптимальным подключаемым передаточным отношением
35 коробки передач.

Кроме того, оценивается преимущественным, если предусмотрено, что блок управления коробки передач во время изменения передаточного отношения выдает на
40 блок управления для управления устройством наддува дополнительного сжатого воздуха такую команду, что с учетом динамических характеристик этого устройства наддува сжатого воздуха и двигателя внутреннего сгорания после изменения
45 передаточного отношения двигатель внутреннего сгорания наиболее быстро выдает свой максимально возможный крутящий момент.

Кроме того, является благоприятным, если предусмотрено, что управление устройством наддува сжатого воздуха при переключениях на более низкую передачу
50 осуществляется заблаговременно таким образом, что как только коробка переключения передач переключается в нейтральное положение, двигатель внутреннего сгорания выдает достаточно большой крутящий момент для того, чтобы при этом можно было наиболее быстро достигнуть подключаемого числа оборотов

для целевого передаточного отношения или же целевой передачи.

Кроме того, целесообразно предусмотреть, чтобы управление устройством наддува сжатого воздуха при переключениях на более низкую передачу осуществлялось заблаговременно таким образом, чтобы, как только в коробке переключения передач

5 устанавливается целевое передаточное отношение или же включается целевая передача, в распоряжении имелся бы такой большой крутящий момент двигателя для того, чтобы достигались желаемые характеристики ускорения автомобиля.

Для того чтобы обеспечить возможность движения с экономией топлива или

10 движения, ориентированного по мощности, оснащенного таким образом автомобиля, предусмотрено, что управление устройством наддува сжатого воздуха при переключениях на более низкую передачу осуществляется таким образом, что имеется целенаправленное увеличение подключаемого крутящего момента двигателя после

15 завершения переключения, чтобы свести к минимуму падение тяговой силы и сделать возможной более высокую подключаемую передачу, чтобы при сравнительно более низких числах оборотов двигателя обеспечить возможность движения с экономией топлива.

В соответствии с другим усовершенствованием способа согласно изобретению

20 предусмотрено, что при переключении на более высокую передачу для уменьшения фазы изменения передаточного отношения коробки передач без тяговой силы или же с уменьшенной тяговой силой и для повышения ощущаемой скорости переключения блоком управления коробкой переключения передач непосредственно после

25 окончания переключения на более высокую передачу на блок управления устройства наддува выдается команда на наддув дополнительного сжатого воздуха во впускной тракт двигателя внутреннего сгорания.

Наконец, для эксплуатации автомобиля в режиме принудительного холостого хода при уклоне дорожного полотна в направлении движения является целесообразным,

30 если в системе управления предусмотрено, что включаемый в трансмиссию и приводимый в действие от двигателя внутреннего сгорания компрессор сжатого воздуха для заполнения указанного ресивера сжатого воздуха для усиления тормозящего действия трансмиссии приводится в действие или же включается в том

35 случае, если блок управления коробкой переключения передач активировал переключение на более низкую передачу на режим принудительного холостого хода.

Наконец, для эксплуатации автомобиля в режиме принудительного холостого хода при уклоне дорожного полотна в направлении движения является целесообразным,

40 если в системе управления предусмотрено, что включаемый в трансмиссию и приводимый в действие от двигателя внутреннего сгорания компрессор сжатого воздуха для заполнения указанного ресивера сжатого воздуха превентивно приводится в действие или же включается в том случае, если автомобиль

предпочтительно находится в режиме принудительного холостого хода, чтобы могло быть усилено тормозящее действие, а также дополнительно оптимизирован расход

45 топлива.

Далее изобретение подробно поясняется на представленном на одной фигуре примере осуществления. На этой фигуре схематически изображена существенная часть

50 самой по себе известной трансмиссии 1 автомобиля. К трансмиссии 1 относится оснащенный турбокомпрессором 17 дизельный двигатель 2 с шестью расположенными в ряд в блоке 6 цилиндров цилиндрами 3. Впускные трубопроводы 4 цилиндров 3 подсоединены к коллектору 5, который имеет присоединительный фланец 7, к которому всасывающий воздушный тракт 8 своим вторым концевым

разъемом 9 подсоединен для выхода воздуха. Первый концевой разъем 10 для входа воздуха трубопроводом 11 соединен с выходным отверстием 12 охладителя 13 наддувочного воздуха, впускное отверстие 14 которого посредством трубопровода 15 соединено с выпускным отверстием 16 турбокомпрессора 17. К впускному
 5 отверстию 18 турбокомпрессора 17 подсоединен воздушный фильтр 19 с трубопроводом 20. Турбокомпрессор 17 образует часть турбонагнетателя 22, работающая на отработавших газах турбина 23 которого, своим впускным отверстием 24 подсоединена к выпускному отверстию 25 выпускного коллектора 26.
 10 Турбокомпрессор 17 и работающая на отработавших газах турбина 23 закреплены на установленном с возможностью вращения валу 21. Цилиндры 3 выпускными трубопроводами 27 соединены с выпускным коллектором 26, а выпускное отверстие 28 работающей на отработавших газах турбины 23 гидродинамически соединено с выпускным газопроводом 29.

15 Снабжение цилиндров 3 топливом происходит через впрыскивающие форсунки 30, регулирование которых производится по линии 31 от первого выхода 32 электронного блока 38 управления (EDC - системы регулирования подачи топлива дизельного двигателя с электронным управлением). К входу 37 электронного блока 38
 20 управления посредством провода 36 подсоединен выход 34 электронного блока 33 управления. Этот, указанный последним, блок 33 управления снабжен органом управления, который в этом примере осуществления выполнен в виде педали 35 акселератора. Электрический контакт 39 электронного блока 38 управления через магистральный провод 40 соединен с электрическим контактом 41 всасывающего
 25 воздушного тракта 8. Пунктирная линия управления на всасывающем воздушном тракте 8 показывает, что электронный блок 38 управления управляет непоказанным исполнительным двигателем для приведения в действие дроссельной заслонки 63. С помощью этой дроссельной заслонки 63 может регулироваться всасываемое
 30 дизельным двигателем 2 количество воздуха.

Всасывающий воздушный тракт 8 имеет разъем 42 сжатого воздуха, который трубопроводом 43 соединен с выпускным разъемом 44 ресивера 45 сжатого воздуха. Питающий разъем 46 ресивера 45 сжатого воздуха трубопроводом 47 соединен с
 35 разъемом 48 сжатого воздуха компрессора 49 сжатого воздуха. В трубопровод 47 также встроены регулятор 50 давления и влагоотделитель 51 воздуха. Компрессор 49 сжатого воздуха имеет всасывающий патрубок 52, который снабжен воздушным фильтром 53. Вал 54 компрессора 49 сжатого воздуха ременным приводом 55 соединен с главным валом 56 дизельного двигателя 2 с турбонаддувом. Однако
 40 изобретение также включает в себя такие компрессоры, которые приводятся в действие, например, управляемым электронным блоком 38 управления электродвигателем (не показан).

Кроме того, на фигуре показано, что через управляемую указанным электронным блоком 38 управления по линии 73 управления связь 71 с ременным приводом 55
 45 компрессор 49 сжатого воздуха является соединяемым с двигателем 2 внутреннего сгорания, так что этот компрессор 49 сжатого воздуха активируется блоком 38 управления только тогда, когда давление в ресивере 45 сжатого воздуха должно быть повышено. Для определения фактического давления в ресивере 45 сжатого воздуха там установлен датчик 79 давления, сигнал которого по проводу 80 датчика является
 50 направляемым на блок 38 управления и/или блок управления 66 коробкой переключения передач.

Согласно изобретению, активирование компрессора 49 сжатого воздуха

происходит особо преимущественно в том случае, если автомобиль находится в режиме принудительного холостого хода на склоне, чтобы за счет поглощения мощности компрессора 49 сжатого воздуха использовать тормозящее действие трансмиссии 1.

Кроме того, на единственной фигуре показано, что двигатель 2 внутреннего сгорания является приводимым в действие и тем самым запускаемым электродвигательным стартером 59, который своей шестерней 58 может входить в зацепление с зубчатым ободом 57 маховика двигателя 2 внутреннего сгорания.

Зубчатым ободом 57 маховик известным образом закреплен на главном валу 56 двигателя 2 внутреннего сгорания. Стартер 59 линией управления 72 соединен с электронным блоком 38 управления устройства наддува дополнительного сжатого воздуха и, следовательно, является включаемым и выключаемым посредством этого блока 38 управления.

Кроме того, в трубопроводе 43 расположен управляемый электронным блоком 38 управления электромагнитный распределительный и регулирующий клапан 65, с помощью которого является возможным подача или наддув дополнительного сжатого воздуха из ресивера 45 сжатого воздуха во всасывающий воздушный тракт 8, если это представляется целесообразным для воздействия, прежде всего, для увеличения крутящего момента дизельного двигателя 2. Регулирующий клапан 65 управляется электронным блоком 38 управления по магистральному проводу 40, который в области всасывающего воздушного тракта 8 разветвляется на линию управления (показана короткими штрихами) для управления серводвигателя дроссельной заслонки 63 и линию управления (показана длинными штрихами) для управления распределительным клапаном 63.

Кроме того, на фигуре схематически показано, что двигатель 2 внутреннего сгорания со стороны отбора мощности посредством своего главного вала 56 жестко соединен со стороной входа включаемого при трогании с места и разделительного сцепления 60, в то время как сторона выхода этого сцепления 60 соединена с входным валом 61 автоматической коробки 62 переключения передач. Включаемое при трогании с места сцепление 60 выполнено в виде автоматически управляемого сцепления и поэтому оснащено исполнительным органом 74 сцепления, который через управляющую линию 75 соединен с блоком 66 управления коробкой переключения передач и получает от него команды.

Если этого требуют рабочие характеристики дизельного двигателя 2 внутреннего сгорания, со стороны входа перед включаемым при трогании с места сцеплением 60 может быть расположен еще не показанный здесь гаситель крутильных колебаний, который, однако, как таковой, является известным. Автоматическая коробка 62 передач имеет выходной вал, который посредством не показанных приводных валов и дифференциала соединен с колесами 78 автомобиля.

В настоящем примере осуществления автоматическая коробка 62 передач выполнена в виде автоматизированной коробки переключения передач, известные исполнительные органы 70 которой линиями 69 управления соединены с блоком 66 управления коробкой переключения передач. С помощью этих исполнительных органов 70 известным образом могут включаться и выключаться передачи или же, вообще говоря, производиться изменения передаточного отношения. Кроме того, блок 66 управления коробкой переключения передач проводами 68 соединен с датчиками на коробке переключения передач 66, с помощью которых блок 66 управления коробкой переключения передач получает данные относительно

переключения. В случае таких данных речь идет, прежде всего, о скорости вращения входного вала 61 коробки передач и выходного вала 64 коробки передач, а также о ходовых и/или позиционных сигналах исполнительных органов 70 коробки переключения передач. Кроме того, блоком 66 управления коробкой переключения передач и/или блоком 38 управления с помощью датчика 77 числа оборотов на выходном валу 64 коробки передач или на колесе 78 автомобиля определяется скорость автомобиля, а также с помощью непоказанного датчика числа оборотов на главном валу 56 двигателя 2 внутреннего сгорания определяется число оборотов двигателя. На основе этой и другой данных подготавливаются и осуществляются операции по изменению передаточного отношения в автоматической коробке 62 передач.

Трансмиссия 1 относительно базисных функций устройства 8 для снабжения дизельного двигателя 2 свежим воздухом в первую очередь функционирует следующим образом:

Если число оборотов двигателя постоянно, цилиндры 3 дизельного двигателя 2 с турбонаддувом питаются свежей горючей смесью через всасывающие трубопроводы 4, коллектор 5, всасывающий воздушный тракт 8, трубопровод 11, охладитель 13 наддувочного воздуха, трубопровод 15, турбокомпрессор 17 и воздушный фильтр 19. Отработавшие газы покидают цилиндры 3 через выпускные трубопроводы 27, выпускной коллектор 26, работающую на отработавших газах турбину 23 и выпускной газопровод 29.

Когда водитель быстро нажимает на педаль 35 акселератора для того, чтобы быстро увеличить крутящий момент двигателя или же число оборотов двигателя, дизельному двигателю 2 требуется больше топлива и свежей горючей смеси или же воздуха, чем незадолго до этого. Дополнительное топливо подается в цилиндры 3, но увеличение количества свежей горючей смеси, которая доставляется турбонагнетателем 22, остается недостаточным. К тому же, при малых числах оборотов двигателя во впускном тракте 8 давление свежей горючей смеси, которое во внутреннем пространстве постоянно определяется непоказанным датчиком давления и передается на электронный блок 38 управления, является низким. В этом рабочем состоянии дроссельная заслонка 63 полностью открыта. Тогда электронный блок 38 управления с помощью управляющей программы устанавливает, что давление во внутреннем пространстве всасывающего воздушного тракта 8 повышается недостаточно быстро, и должен быть осуществлен дополнительный наддув воздуха.

Программа управления имеет предварительно определенные данные об условиях, при которых должен начаться дополнительный наддув воздуха. Вначале дроссельная заслонка 63 перемещается в направлении закрытия, и разрешается наддув сжатого воздуха посредством открывания клапана 65 из ресивера 45 сжатого воздуха во всасывающий воздушный тракт 8. Длительность наддува воздуха также задается управляющей программой, которая учитывает разность давлений и абсолютное давление во всасывающем воздушном тракте 8.

Прежде всего, при помощи программы управления должно быть предотвращено, что расход сжатого воздуха из резервуара 45 сжатого воздуха настолько высок, что на безопасность торможения подсоединенной к резервуару 45 сжатого воздуха пневматической системы торможения оказывается негативное влияние.

Кроме того, на фигуре видно, что блок 66 управления коробкой переключения передач через линию 76 данных системы шины CAN соединен с блоком 38 управления устройством наддува дополнительного сжатого воздуха, при этом последний может

быть также обозначен как блок управления двигателем. Согласно изобретению между этими двумя блоками 38, 66 управления постоянно происходит обмен информацией о том, может и/или должен ли, а если да, то когда и в каком объеме осуществляться наддув дополнительного сжатого воздуха во впускной тракт 8 двигателя 2 внутреннего сгорания для увеличения крутящего момента двигателя и для обеспечения переключения коробки переключения передач.

Только в результате этого обмена информацией являются рационально осуществимыми операции по изменению передаточного отношения или же операции переключения передач в автоматической коробке 62 передач в автомобиле, в котором применено такое устройство наддува дополнительного сжатого воздуха во всасывающий воздушный тракт 8 двигателя 2 внутреннего сгорания. Кроме того, точная координация управления наддувом дополнительного сжатого воздуха во впускной тракт 8 двигателя 2 внутреннего сгорания для подготовки и осуществления операций по изменению передаточного отношения в автоматической коробке 2 передач очень благоприятно обеспечивает возможность рабочих режимов трансмиссии 1 автомобиля, что до сих пор было невозможно, и что выше уже было рассмотрено подробно.

Ссылочные обозначения

1	Трансмиссия автомобиля
2	Двигатель внутреннего сгорания, дизельный двигатель
3	Цилиндр
4	Впускной трубопровод
5	Коллектор
6	Блок цилиндров
7	Присоединительный фланец
8	Всасывающий воздушный тракт
9	Второй концевой разъем, область вытекания
10	Первый концевой разъем, область втекания
11	Трубопровод
12	Выходное отверстие
13	Охладитель наддувочного воздуха
14	Впускное отверстие
15	Трубопровод
16	Выпускное отверстие
17	Турбокомпрессор
18	Впускное отверстие
19	Воздушный фильтр
20	Трубопровод
21	Вал
22	Турбонагнетатель
23	Работающая на отработавших газах турбина
24	Впускное отверстие
25	Выпускное отверстие
26	Выпускной коллектор
27	Выпускной трубопровод
28	Выпускное отверстие
29	Выпускной газопровод
30	Впрыскивающая форсунка
31	Трубопровод
32	Выход
33	Блок управления
34	Выход
35	Педаль акселератора

36	Провод
37	Вход
38	Электронный блок управления
39	Контакт
40	Магистральный провод
41	Контакт
42	Разъем сжатого воздуха
43	Трубопровод
44	Выпускной разъем
45	Ресивер сжатого воздуха
46	Питающий разъем
47	Трубопровод
48	Разъем сжатого воздуха
49	Компрессор сжатого воздуха
50	Регулятор давления
51	Влагоотделитель
52	Всасывающий патрубок
53	Воздушный фильтр
54	Вал
55	Ременный привод
56	Главный вал
57	Зубчатый обод
58	Шестерня стартера
59	Стартер
60	Включаемое при трогании с места и разделительное сцепления
61	Входной вал коробки передач
62	Коробка переключения передач, автоматическая коробка переключения передач
63	Дроссельная заслонка
64	Выходной вал коробки передач
65	Распределительный и регулировочный клапан
66	Блок управления коробкой переключения передач
67	Датчик на коробке переключения передач
68	Провод датчика
69	Линия управления исполнительного органа 70 коробки передач
70	Исполнительный орган коробки переключения передач
71	Исполнительный орган муфте пневматического канала
72	Линия управления стартером
73	Линия управления исполнительного органа 71
74	Исполнительный орган сцепления
75	Линия управления исполнительным органом сцепления
76	Линия данных, шина CAN
77	Датчик числа оборотов
78	Колесо автомобиля
79	Датчик давления
80	Провод датчика

Формула изобретения

1. Способ эксплуатации трансмиссии (1) автомобиля с двигателем (2) внутреннего сгорания, с соотнесенным с этим двигателем внутренним сгорания турбонагнетателем (22), с устройством наддува дополнительного сжатого воздуха во всасывающий воздушный тракт (8) двигателя (2) внутреннего сгорания, а также с коробкой (62) переключения передач,

при этом момент времени, продолжительность, давление и/или объем подлежащего наддуву во всасывающий воздушный тракт (8) двигателя (2) внутреннего сгорания

дополнительного сжатого воздуха регулируют в зависимости от желаемой водителем мощности, фактического числа оборотов двигателя (2) внутреннего сгорания, величины нагрузки двигателя (2) внутреннего сгорания и скорости движения автомобиля, отличающийся тем, что

5 момент времени, продолжительность, давление и/или объем подлежащего наддуву во всасывающий воздушный тракт двигателя внутреннего сгорания дополнительного сжатого воздуха дополнительно регулируют в зависимости от операций по изменению передаточного отношения коробки (62) переключения передач.

10 2. Способ по п.1, в котором трансмиссия (1) автомобиля имеет электронный блок (38) управления для управления двигателем (2) внутреннего сгорания, электронный блок (38) управления для управления устройством наддува дополнительного сжатого воздуха, а также электронный блок (66) управления для управления коробкой (62) переключения передач, или общий электронный блок
15 управления для управления всеми или некоторыми из этих компонентов трансмиссии, отличающийся тем, что

электронный блок (38) управления для управления устройством наддува дополнительного сжатого воздуха определяет и предоставляет другим блокам
20 управления актуальную информацию о том, в течение какого времени и под каким давлением или же с каким объемным потоком сжатый воздух может быть вдут во впускной тракт (8).

3. Способ по п.2, отличающийся тем, что блок (66) управления коробкой переключения передач использует информацию о том, в течение какого времени и под
25 каким давлением или же с каким объемным потоком сжатый воздух может быть вдут во впускной тракт (8) для выбора целевой передачи при переключении на более высокую передачу или на более низкую передачу, а также для оптимального осуществления изменения передаточного отношения.

30 4. Способ по п.2 или 3, отличающийся тем, что блоку (66) управления коробкой переключения передач сообщают фактическую степень заполнения и фактическое давление в ресивере (45) сжатого воздуха устройства наддува дополнительного сжатого воздуха, что из этих данных определяют, в течение какого времени и под
каким давлением или же с каким объемным потоком дополнительный сжатый воздух
35 может быть вдут во впускной тракт (8), и что эту информацию используют для определения целевого передаточного отношения или же определения целевой передачи.

5. Способ по п.2, отличающийся тем, что электронный блок (38) управления для управления устройством наддува дополнительного сжатого воздуха для расчета
40 максимально возможного в данный момент крутящего момента двигателя учитывает влияние возможного в данный момент относительно давления и продолжительности наддува сжатого воздуха и предоставляет величину максимально возможного в данный момент крутящего момента двигателя при наддуве сжатого воздуха блоку (66) управления коробкой переключения передач для планирования и осуществления
45 операций по изменению передаточного отношения.

6. Способ по одному из пп.2, 3 и 5, отличающийся тем, что блок (66) управления коробкой переключения передач определяет, является ли целесообразным в связи подготовкой или оптимальным проведением изменения передаточного отношения
50 коробки (62) переключения передач наддув дополнительного сжатого воздуха во впускной тракт (8) двигателя (2) внутреннего сгорания, и что при положительной оценке он выдает команду на блок (38) управления устройства наддува на наддув сжатого воздуха относительно момента времени, давления и продолжительности

наддува сжатого воздуха.

7. Способ по п.6, отличающийся тем, что команду на наддув дополнительного сжатого воздуха во впускной тракт (8) выдают в том случае, если достижимого после запланированного изменения передаточного отношения коробки (62) переключения передач крутящего момента двигателя без наддува сжатого воздуха было бы недостаточно для того, чтобы можно было достаточно ускорить автомобиль при целевом передаточном отношении.

8. Способ по одному из пп.2, 3, 7, отличающийся тем, что блок (66) управления коробкой переключения передач определяет те передаточные отношения или же передачи, которые без наддува сжатого воздуха и с наддувом сжатого воздуха являются целесообразно устанавливаемыми при актуальной эксплуатационной ситуации двигателя (2) внутреннего сгорания и автомобиля, и

что блок (66) управления коробкой переключения передач выбирает в качестве целевого передаточного отношения то передаточное отношение или же ту передачу, которая при использовании дополнительного наддува сжатого воздуха по критериям расхода топлива или критериям мощности представляет собой оптимальное подключаемое передаточное отношение коробки (62) переключения передач.

9. Способ по п.2 или 3, отличающийся тем, что при изменении передаточного отношения блок (66) управления коробкой переключения передач выдает команду блоку (38) управления устройства наддува дополнительного сжатого воздуха таким образом, что с учетом динамических характеристик этого устройства наддува сжатого воздуха и двигателя (2) внутреннего сгорания двигатель внутреннего сгорания после изменения передаточного отношения наиболее быстро предоставляет в распоряжение его максимально возможный крутящий момент.

10. Способ по одному из пп.1-3 и 5, отличающийся тем, что управление устройством наддува дополнительного сжатого воздуха при переключениях на более низкую передачу осуществляют заблаговременно таким образом, что как только коробка (62) передач переключена в нейтральное положение, двигатель (2) внутреннего сгорания предоставляет в распоряжение достаточно большой крутящий момент для того, чтобы тем самым можно было наиболее быстро достигнуть подключаемого числа оборотов для целевого передаточного отношения или же целевой передачи.

11. Способ по одному из пп.1-3 и 5, отличающийся тем, что управление устройством наддува дополнительного сжатого воздуха при переключениях на более низкую передачу осуществляют заблаговременно таким образом, что как только в коробке (62) передач устанавливается целевое передаточное отношение или же включается целевая передача, в распоряжении имеется настолько большой крутящий момент двигателя, что достигаются желаемые характеристики ускорения автомобиля.

12. Способ по одному из пп.1-3 и 5, отличающийся тем, что управление устройством наддува дополнительного сжатого воздуха при переключениях на более низкую передачу осуществляют таким образом, что после завершения переключения имеется целенаправленное увеличение подключаемого крутящего момента двигателя для того, чтобы свести к минимуму падение тяги и обеспечить возможность более высокой подключаемой передачи для того, чтобы при низких числах оборотов двигателя обеспечить возможность движения с экономией топлива.

13. Способ по одному из пп.1-3 и 5, отличающийся тем, что при операции по переключению на более высокую передачу для уменьшения фазы изменения передаточного отношения коробки (62) переключения передач без тяги или же с уменьшенной тягой и для повышения ощущаемой скорости переключения блоком (66)

управления коробкой переключения передач сразу после завершения операции по переключению на более высокую передачу выдают команда на блок (38) управления устройства наддува на наддув дополнительного сжатого воздуха во впускной тракт (8) двигателя (2) внутреннего сгорания.

5 14. Способ по одному из пп.1-3 и 5, отличающийся тем, что включаемый (71) в трансмиссию (1) автомобиля и приводимый в действие от двигателя (2) внутреннего сгорания компрессор (49) сжатого воздуха для пополнения ресивера (45) сжатого воздуха для усиления тормозящего действия трансмиссии (1) приводят в действие или
10 же включают в том случае, если блок (66) управления коробкой переключения передач активировал переключение на более низкую передачу коробки (62) переключения передач на режим принудительного холостого хода.

15 15. Способ по п.14, отличающийся тем, что при эксплуатации автомобиля в режиме принудительного холостого хода при уклоне дорожного полотна в направлении движения превентивно приводят в действие или же включают компрессор (49) сжатого воздуха для пополнения ресивера (45) сжатого воздуха для того, чтобы усиливалось тормозящее действие и тем самым дополнительно оптимизировался расход топлива.

20

25

30

35

40

45

50