



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008139838/11, 07.10.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 07.10.2008

(45) Опубликовано: 10.06.2010 Бюл. № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
 поиске: RU 2323841 С1, 10.05.2008. US 6247357 B1,  
 19.06.2001. RU 2297932 С1, 27.04.2007. US  
 5495753 A, 05.03.1996. EP 0280785 A2,  
 07.09.1988.

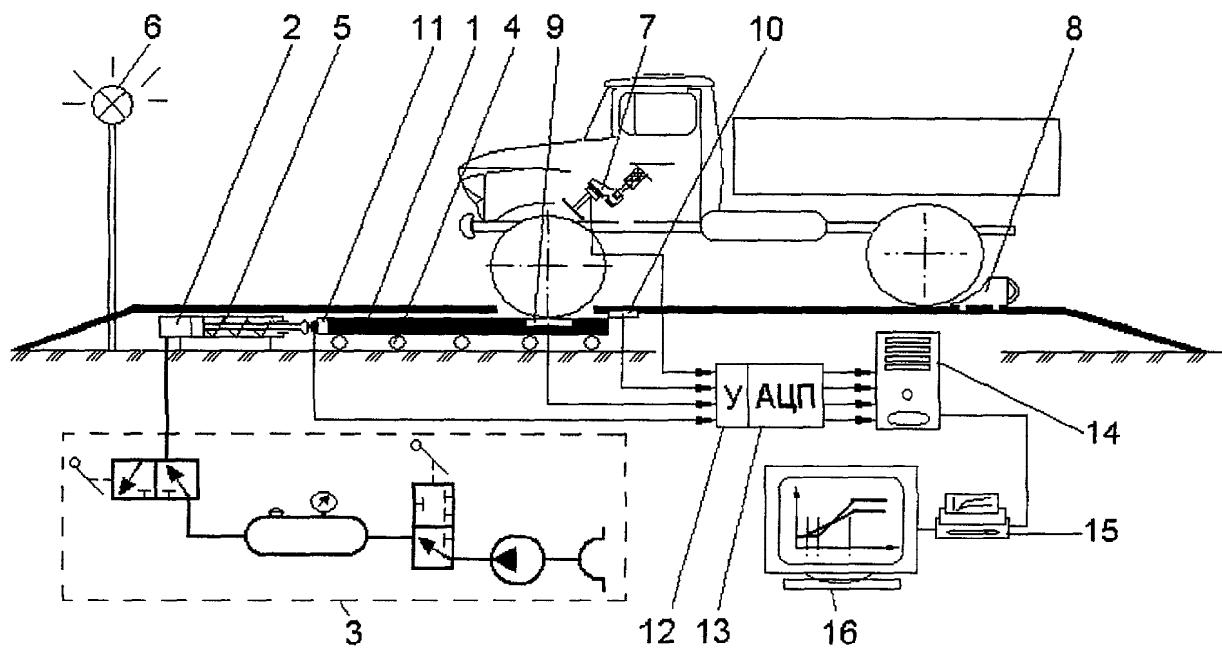
Адрес для переписки:  
 664033, г.Иркутск, ул. Лермонтова, 315,  
 кв.17, А.Г. Осипову

(72) Автор(ы):  
 Осипов Артур Геннадьевич (RU)(73) Патентообладатель(и):  
 Осипов Артур Геннадьевич (RU)

RU 2391237 С1

RU 2391237 С1

распечатывающее устройство и экран монитора результаты диагностирования тормозов каждого колеса. Диагностика тормозов автотранспортного средства осуществляется с учетом коэффициента неравномерности нарастания тормозного момента  $K_{\text{ННМ}}$ , коэффициента неравномерности блокирования колес одной оси по времени  $K_{\text{НБ}}$  и разворачивающего момента  $M_{\text{РАЗВ}}$ , характеризующего устойчивость автотранспортного средства при торможении. Достигается повышение достоверности результатов диагностирования тормозов автотранспортного средства, а также возможность определения текущих значений параметров эффективности торможения левого и правого колеса испытываемой оси и количественной оценки устойчивости автотранспортного средства при торможении. 2 ил.



Фиг. 1

R U 2 3 9 1 2 3 7 C 1

R U 2 3 9 1 2 3 7 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2008139838/11, 07.10.2008

(24) Effective date for property rights:  
07.10.2008

(45) Date of publication: 10.06.2010 Bull. 16

Mail address:  
664033, g.Irkutsk, ul. Lermontova, 315, kv.17,  
A.G. Osipovu

(72) Inventor(s):  
Osipov Artur Gennad'evich (RU)(73) Proprietor(s):  
Osipov Artur Gennad'evich (RU)

## (54) OSIPOV TEST BENCH FOR VEHICLE BRAKES DIAGNOSTICS

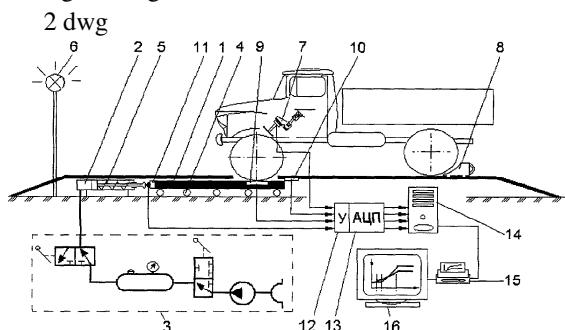
## (57) Abstract:

FIELD: test equipment.

SUBSTANCE: invention refers to machine-building industry, and namely to diagnostics of vehicle brakes. Test bench includes two supports movable in longitudinal direction and having horizontal contact surface for installation of wheels of test axis, drive of supports, which is made on the basis of power cylinder, ball-bearing guides for movement of movable supports in longitudinal direction. Movable supports have no rigid connection to each other and are brought into movement separately with two independent power cylinders from one common pneumatic or hydraulic system. On each movable support there installed are weight sensors, movement start and force sensors, the signals from which through amplifier and analogue-to-digital converter are supplied to computer to be processed; the above converter supplies diagnostics results of brakes of each wheel to printing device and monitor display. Diagnostics of vehicle brakes is

performed taking into account irregularity factor of rise of braking torque  $K_{TRI}$ , irregularity factor of locking the wheels of one axis as to time  $K_{LI}$  and turning moment  $M_{TURNING}$ , which characterises the stability of vehicle during braking.

EFFECT: increasing accuracy of diagnostics results of vehicle brakes, as well as possibility of determining actual values of braking efficiency parameters of left and right wheel of the test axis and quantitative estimation of stability of vehicle during braking.



Фиг. 1

R U 2 3 9 1 2 3 7 C 1

R U 2 3 9 1 2 3 7 C 1

Изобретение относится к области машиностроения, а именно к диагностированию тормозов автотранспортных средств (АТС).

Известен платформенный инерционный тормозной стенд (Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / Под ред. Г.В.Крамаренко. - 2-е изд., 5 перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1983. С.148, рис.6.35 [1]) с подвижными платформенными опорами для установки колес диагностируемого АТС.

К недостаткам этого стенда относится большая площадь, необходимая для разгона АТС, зависимость результатов от точности заезда на платформы, нестабильность 10 коэффициента сцепления, необходимость повторных контрольных заездов.

Известен тормозной стенд с подвижными секциями, на которых располагаются роликовые опоры для колес испытываемой оси с приводом от электродвигателя (Патент 2316438, RU, МПК<sup>7</sup> B60T 17/22, G01L 5/28. Устройство для диагностирования тормозной системы автотранспортного средства. Заявка 2006115873 от 10.05.2006. 15 Зарегистрировано 10.02.2008 [2]).

К недостаткам этого стенда относятся затраты электроэнергии, сложность подвески подвижных секций, нестабильность коэффициента сцепления, несоответствие 20 процесса торможения реальным дорожным условиям из-за изменения площади контакта колес с опорными роликами.

Известен тормозной стенд с роликовыми опорами, привод которых осуществляется гидравлическим силовым цилиндром с ручным насосом (Патент 2193984 С2, RU, 25 МПК<sup>7</sup> B60T 17/22, G01M 17/007. Гидромеханический силоизмерительный стенд для диагностирования тормозов автотранспортных средств. Заявка 2000126918/28 от 2000.10.26. Опубликован 2002.12.10 [3]).

Недостатком этого стенда является ручной привод, зависимость результатов диагностирования от коэффициента сцепления колес испытываемой оси с опорными роликами, погрешности в определении тормозной силы, а также несоответствие 30 процесса торможения реальным дорожным условиям.

Наиболее близким техническим решением, принятым в качестве прототипа, является стенд для диагностирования тормозов АТС (Патент 2323841 С1, RU, МПК B60T 17/22, G01L 5/28. Стенд для диагностирования тормозов автотранспортных средств. Заявка 2006124360/11 от 2006.07.06. Опубликован 2008.05.10 [4]). 35

Общими признаками прототипа с заявляемым стендом являются: две подвижные опоры с горизонтальной контактной поверхностью для установки колес испытываемой оси, привод подвижных опор от силового цилиндра, шариковые направляющие для перемещения подвижных опор в продольном направлении.

Недостатками прототипа являются:

- диагностирование тормозов в статике при заблокированных не вращающихся колесах;
- невозможность количественной оценки диагностических параметров процесса торможения в динамике из-за отсутствия соответствующих измерительных устройств;
- невозможность количественной оценки устойчивости АТС при торможении;
- большая металлоемкость ввиду наличия в приводе подвижных опор верхней и нижней рам, их направляющих, шарниров, осей и т.д;
- большая масса подвижных опор (столов) с бетонным покрытием;
- стационарность расположения из-за привязки силового оборудования к яме;
- капитальные затраты при монтаже в связи с необходимостью подготовки для стендов специального фундамента с ямой.

Заявляемое изобретение направлено на решение задачи обеспечения качества

определения в динамике диагностических параметров тормозов и установления устойчивости АТС при торможении, а также создания при стендовых испытаниях с наименьшими энергетическими затратами условий, наиболее полно имитирующих реальные условия торможения АТС на дороге.

5 В соответствии с поставленной задачей техническим результатом изобретения является определение текущих значений параметров эффективности торможения левого и правого колеса испытываемой оси и оценка устойчивости АТС при торможении, а также повышение достоверности результатов диагностирования 10 тормозов АТС в целом за счет приближения условий стендовых испытаний к реальным дорожным условиям.

15 Технический результат изобретения достигается тем, что в патентуемом стенде для диагностирования тормозов АТС, содержащем две подвижные в продольном направлении опоры с горизонтальной контактной поверхностью для установки колес испытываемой оси, привод опор, выполненный на основе силового цилиндра, шариковые направляющие для перемещения подвижных опор в продольном направлении, согласно изобретению, подвижные опоры не имеют жесткой связи между собой и приводятся в движение раздельно двумя самостоятельными силовыми 20 цилиндрами от одной общей пневмо или гидросистемы, имеется устройство, сигнализирующее о начале движения подвижных опор, имеется устройство для определения усилия на тормозной педали и ее автоматического привода (педаметр), горизонтальная контактная поверхность подвижных опор имеет полимерное покрытие с коэффициентом сцепления не меньше 0,8, на каждой подвижной опоре 25 установлены датчики веса, начала движения и силы, сигналы от которых через усилитель и аналого-цифровой преобразователь поступают на обработку в компьютер, выдающий на распечатывающее устройство (принтер) и экран монитора результаты диагностирования тормозов каждого колеса.

30 Отличием от прототипа является:

- отсутствие жесткой связи между подвижными платформами, что позволяет качественно диагностировать каждое левое и правое колесо и давать объективную количественную оценку устойчивости АТС при торможении;

- наличие раздельного привода каждой подвижной опоры самостоятельным 35 силовым цилиндром от одной общей пневмо или гидросистемы;

- наличие устройства, сигнализирующего о начале движения подвижных опор;

- наличие устройства для определения усилия на тормозной педали и ее 40 автоматического привода;

- наличие на горизонтальных контактных поверхностях подвижных опор полимерного покрытия с коэффициентом сцепления не меньше 0,8;

- наличие на подвижных опорах стенда датчиков веса, начала движения и силы;

- наличие компьютерной измерительной системы, содержащей усилитель сигналов 45 всех датчиков и измерительных устройств, аналого-цифровой преобразователь, компьютер с распечатывающим устройством и монитором.

Наличие новой совокупности существенных отличительных от прототипа признаков в заявляемом стенде для диагностирования тормозов АТС позволяет сделать вывод о соответствии заявляемого изобретения критерию «новизна».

50 Проведенный дополнительный сопоставительный анализ патентной и научно-технической информации не выявил источники, содержащие сведения об известности совокупности отличительных признаков заявляемого стенда для диагностирования тормозов АТС, что свидетельствует о его соответствии критерию «изобретательский

уровень».

Сущность изобретения поясняется чертежом, где на фиг.1 схематично показан заявляемый стенд для диагностирования тормозов АТС.

Стенд содержит две не связанные между собой подвижные опоры 1 для установки колес испытываемой оси АТС. Привод каждой опоры осуществляется 5 самостоятельным силовым цилиндром 2 от одной общей пневмо- или гидросистемы 3. Под действием силового цилиндра 2 опора 1 имеет возможность перемещаться в продольном направлении на шариковых направляющих 4 навстречу АТС. Возврат 10 каждой опоры 1 в исходное положение осуществляется за счет пружин сжатия 5. На видном из кабины АТС месте установлено устройство 6, сигнализирующее о начале движения подвижных опор. В комплектацию стенда входит устройство 7 для определения усилия на тормозной педали и ее автоматического привода (педаметр), а 15 также два упора 8, исключающие при диагностировании откат АТС назад. На каждой 15 подвижной опоре 1 установлен датчик веса 9, датчик начала движения 10 и датчик силы 11. Сигналы от всех вышеперечисленных датчиков и измерительных устройств поступают в компьютерную измерительную систему, содержащую усилитель 12, аналого-цифровой преобразователь 13, компьютер 14, распечатывающее 20 устройство 15 и монитор 16.

Диагностирование тормозов АТС на заявленном стенде осуществляется по авторской методике, отличающейся от известных методов диагностирования тем, что в ней при постановке диагноза эффективности тормозов и устойчивости АТС при торможении, наряду с параметрами регламентируемыми ГОСТ Р 51709-2001 (ГОСТ 25 25 Р 51709-2001. Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки. - Взамен ГОСТ 25478-91; введ. 2002-01-01 - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001.-44 с. [5]): усилием на органе управления  $P_{\Pi}$ , удельной тормозной силой  $Y_T$ , относительной разностью тормозных сил  $F$ , а 30 также временем срабатывания тормозной системы  $\tau_{CP} = (\tau_C + \tau_H)$  (при дорожных испытаниях), используются новые высоконформативные оценочные параметры: коэффициент неравномерности нарастания тормозного момента  $K_{HHM}$ , характеризующий различие в интенсивности роста тормозного момента на колесах одной оси, коэффициент неравномерности блокирования колес одной оси по времени 35  $K_{HB}$  и разворачивающий момент  $M_{PAZB}$ , характеризующий устойчивость АТС при торможении.

Численная величина коэффициента  $K_{HHM}$  определяется из выражения

$$40 K_{HHM} = \frac{\dot{M}_{T\text{ЛЕВ.}}}{\dot{M}_{T\text{ПР.}}}$$

где  $\dot{M}_{T\text{ЛЕВ.}}$  ..,  $\dot{M}_{T\text{ПР.}}$  .. - темп нарастания тормозного момента на левом, правом колесе соответственно.

45 Коэффициент неравномерности блокирования колес оси по времени  $K_{HB}$  определяется как

$$K_{HB} = \left| \frac{t_{Б.К.ЛЕВ.} - t_{Б.К.ПР.}}{t_{Б.К.макс}} \right| \cdot 100\%, \quad (2)$$

50 где  $t_{Б.К.ЛЕВ.}$ ,  $t_{Б.К.ПР.}$  - время блокирования левого, правого колеса одной оси.

Разворачивающий момент  $M_{PAZB}$  определяется по формуле

$$M_{PAZB} = (R_{x\text{ЛЕВ.}} - R_{x\text{ПР.}}) \cdot B_A, \quad (3)$$

где  $R_x$  - значения продольных реакций колес;

В<sub>А</sub> - колея автомобиля.

Согласно авторской методике диагностирование тормозов на заявленном стенде осуществляется в следующей последовательности.

5 1. АТС въезжает (устанавливается) колесами исследуемой оси на подвижные опоры 1 стенда.

10 2. АТС фиксируется от перемещения в продольном направлении назад с помощью двух упоров 8, устанавливаемых под колеса не исследуемой оси.

15 3. На педаль тормоза устанавливается устройство 7 для определения усилия и автоматического привода педали.

15 5. В пневматической (гидравлической) системе привода 3 устанавливается давление, соответствующее номинальному усилию торможения диагностируемого АТС.

15 6. Выхлопная труба АТС, при диагностировании последнего в закрытом помещении, соединяется с системой отсоса отработавших газов, и пускается двигатель для приведения тормозной системы в рабочее состояние.

15 7. Автоматически или диагностом (оператором) вручную включается в работу система привода 3, и в силовые цилиндры 2 поступает рабочее тело - сжатый воздух или жидкость.

20 8. Под действием давления рабочего тела силовые цилиндры 2 перемещают на шариковых направляющих 4 подвижные опоры 1 в продольном направлении навстречу АТС, приводя его колеса во вращение.

25 9. При движении подвижных опор 1 срабатывают расположенные на них датчики начала движения 10, и включается устройство 6, сигнализирующее о начале движения подвижных опор.

30 10. По сигналу устройства 6 автоматически посредством устройства 7 для определения усилия на тормозной педали и ее автоматического привода или непосредственно водителем производится торможение вращающихся колес испытываемой оси;

35 11. В процессе торможения колес испытываемой оси сигналы с устройства 7, расположенного на тормозной педали, и датчиков веса 9, датчиков начала движения 10, датчиков силы 11, расположенных на подвижных опорах 1, поступают на усиление в усилитель сигналов 12, аналого-цифровой преобразователь 13 и далее на обработку в компьютер 14.

12. При остановке вращающихся колес испытываемой оси (блокировании) система привода 3 отключается, давление с силовых цилиндров 2 снимается и под действием возвратных пружин 5 подвижные опоры 1 возвращаются в исходное положение.

40 13. После обработки поступивших сигналов компьютер 14 выдает результаты диагностирования в количественном цифровом выражении на распечатывающее устройство 15 и в графическом выражении в виде тормозных диаграмм левого и правого колеса на монитор 16 (фиг.2).

45 14. Вышеописанный заявляемый стенд позволяет диагностировать тормоза АТС с разной базой и числом осей, а также любой колесной формулой в условиях, максимально соответствующих реальным дорожным условиям торможения, как по существующим, так и по предложенной авторской методике.

#### Источники информации

50 1. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / Под ред. Г.В.Крамаренко, 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1983. - 488 с., ил.

2. Патент 2316438, RU, МПК<sup>7</sup> B60T 17/22, G01L 5/28. Устройство для диагностирования тормозной системы автотранспортного средства. Заявка 2006115873

от 10.05.2006. Зарегистрировано 10.02.2008.

3. Патент 2193984 С2, RU, МПК<sup>7</sup> B60T 17/22, G01M 17/007. Гидромеханический силоизмерительный стенд для диагностирования тормозов автотранспортных средств. Заявка 2000126918/28 от 2000.10.26. Опубликовано 2002.12.10.

5 4. Патент 2323841 С1, RU, МПК<sup>7</sup> B60T 17/22, G01L 5/28. Стенд для диагностирования тормозов автотранспортных средств. Заявка 2006124360 от 06.07.2006. Опубликовано 10.05.2008 г.

10 5. ГОСТ Р 51709-2001. Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки. - Взамен ГОСТ 25478-91; введ. 2002-01-01 - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001. - 44 с.

Подрисуночные подписи

Фиг.1 - Схема стенда для диагностирования тормозов АТС.

15 Фиг.2 - Тормозные диаграммы колес испытуемой оси на мониторе стенда.

### Формула изобретения

Испытательный стенд для диагностирования тормозов автотранспортного средства, содержащий две подвижные в продольном направлении опоры с горизонтальной контактной поверхностью для установки колес испытуемой оси, привод опор, выполненный на основе силового цилиндра, шариковые направляющие для перемещения подвижных опор в продольном направлении, отличающийся тем, что подвижные опоры не имеют жесткой связи между собой и приводятся в движение раздельно двумя самостоятельными силовыми цилиндрами от одной общей пневмо- или гидросистемы, имеется устройство, сигнализирующее о начале движения подвижных опор, имеется устройство для определения усилия на тормозной педали и ее автоматического привода, горизонтальная контактная поверхность подвижных опор имеет полимерное покрытие с коэффициентом сцепления не меньше 0,8, на

20 каждой подвижной опоре установлены датчики веса, начала движения и силы, сигналы от которых через усилитель и аналого-цифровой преобразователь поступают на обработку в компьютер, выдающий на распечатывающее устройство и экран монитора результаты диагностирования тормозов каждого колеса, при этом диагностика тормозов автотранспортного средства осуществляется с учетом коэффициента неравномерности нарастания тормозного момента  $K_{\text{ННМ}}$ ,

25 коэффициента неравномерности блокирования колес одной оси по времени  $K_{\text{НБ}}$  и разворачивающего момента  $M_{\text{РАЗВ}}$ , характеризующего устойчивость автотранспортного средства при торможении,

30 при этом  $K_{\text{ННМ}}$  определяется по формуле

$$K_{\text{ННМ}} = \frac{\dot{M}_{\text{Т.ЛЕВ}}}{\dot{M}_{\text{Т.ПР}}},$$

35 где  $\dot{M}_{\text{Т.ЛЕВ}}$  и  $\dot{M}_{\text{Т.ПР}}$  - темп нарастания тормозного момента на левом и на правом колесах соответственно;

коэффициент  $K_{\text{НБ}}$  определяется по формуле

$$50 K_{\text{НБ}} = \left| \frac{t_{\text{Б.К.ЛЕВ}} - t_{\text{Б.К.ПР}}}{t_{\text{Б.К.макс}}} \right| \cdot 100\%,$$

где  $t_{\text{Б.К.ЛЕВ}}$  - время блокирования левого колеса,

$t_{\text{Б.К.ПР}}$  - время блокирования правого колеса,

$t_{\text{Б.К.макс}}$  - наибольшее время блокирования колеса;

момент  $M_{PA3B}$  определяется по формуле

$$M_{PA3B} = (R_{X \text{ ЛЕВ.}} - R_{X \text{ ПР.}}) \cdot B_A,$$

где  $R_{X \text{ ЛЕВ.}}$  и  $R_{X \text{ ПР.}}$  - продольные реакции на левом и правом колесах одной оси  
5 автотранспортного средства соответственно, а  $B_A$  - колея автомобиля.

10

15

20

25

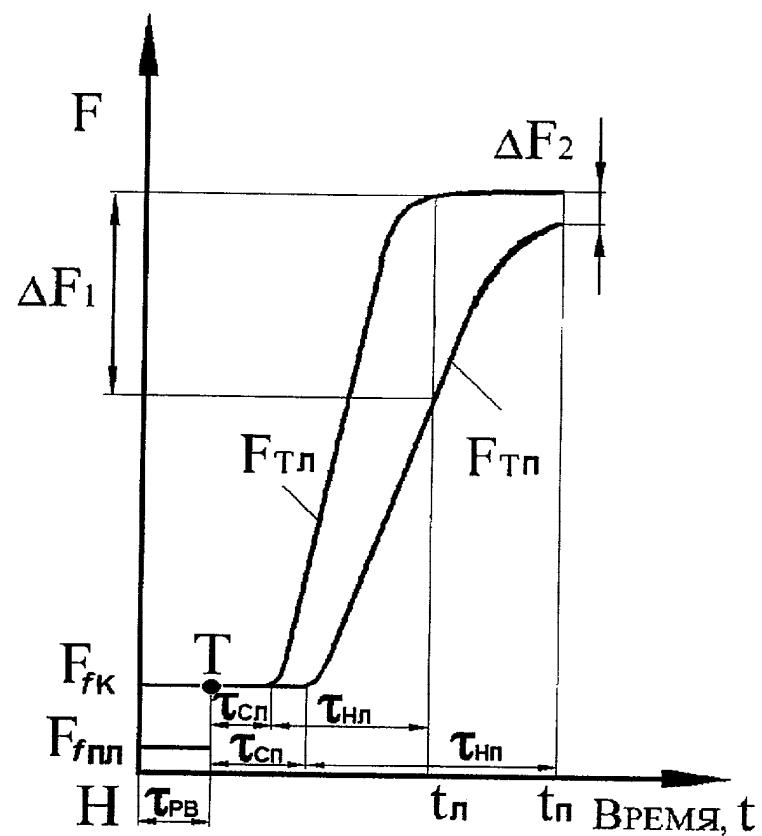
30

35

40

45

50



Фиг. 2