



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГИИТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4224915/31-11

(22) 08.04.87

(46) 28.02.89. Бюл. № 8

(71) Белорусский политехнический институт

(72) В.Ф.Чабан, В.П.Бойков, В.В.Гуськов, С.И.Сизова и М.И.Вергун

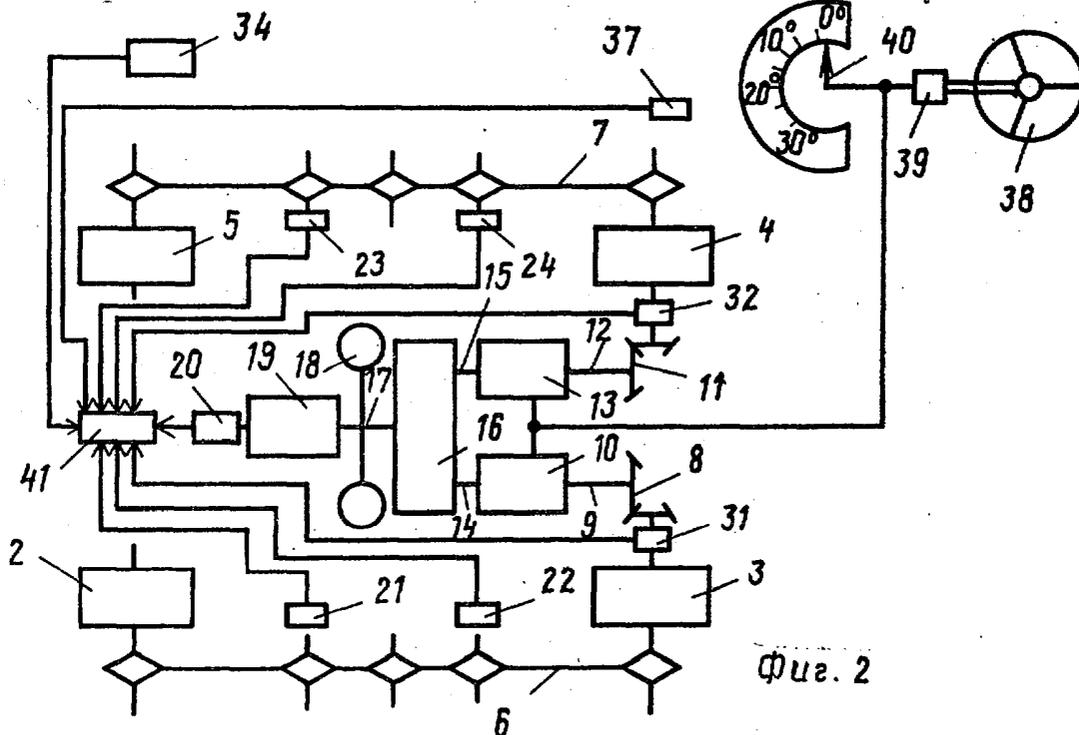
(53) 629.113.001.45 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 983486, кл. G 01 M 17/00, 1981.

(54) СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

(57) Изобретение относится к транспортному машиностроению и может быть использовано при испытаниях транспортных средств. Цель изобретения - повышение качества оценки работы транс-

спортного средства на различных режимах. На основании шарнирно установленны левые 2 и 3 и правые 4 и 5 беговые барабаны, кинематически соединенные по бортам левой 6 и правой 7 цепными передачами, снабженными датчиками 21, 22 и 23, 24 натяжения верхней и нижней ветвей, а также с редукторами 10 и 13, механизмы переключения которых связаны с механизмом 38 поворота. Сигналы датчиков обрабатываются вычислительным устройством 41, которое определяет крюковой расход топлива при испытаниях транспортного средства без циркуляции мощности в ходовой системе и с циркуляцией мощности в ходовой системе. 3 ил.



Фиг. 2

Изобретение относится к транспортному машиностроению и может быть использовано при испытаниях транспортных средств.

Цель изобретения - повышение качества оценки работы транспортного средства на различных режимах.

На фиг.1 изображен общий вид стенда; на фиг.2 - структурная схема стенда; на фиг.3 - структурная схема системы обработки сигналов датчиков.

На основании 1 в опорах качения шарнирно установлены левые 2, 3 и правые 4, 5 беговые барабаны, кинематически соединенные по бортам левой 6 и правой 7 замыкающими передачами с гибким звеном, например, цепью. Передаточное число левой 6 и правой 7 замыкающих передач равно единице. Левый беговой барабан 3 посредством конического редуктора 8 кинематически соединен с входным валом 9 редуктора 10 с переменным передаточным числом. Правый беговой барабан 4 посредством конического редуктора 11 кинематически соединен с входным валом 12 дополнительного редуктора 13 с переменным передаточным числом. Выходные валы 14 и 15 обоих редукторов 10 и 13 с переменным передаточным числом соединены с входными валами суммирующего редуктора 16, на выходном валу 17 которого установлены инерционная масса 18, тормоз 19 и датчик 20 частоты вращения. Левая замыкающая передача 6 снабжена датчиком 21 натяжения верхней ветви гибкого звена и датчиком 22 натяжения нижней ветви гибкого звена. Правая замыкающая передача 7 снабжена датчиком 23 натяжения верхней ветви гибкого звена и датчиком 24 натяжения нижней ветви гибкого звена. Каждый из датчиков натяжения содержит две направляющие 25 и 26 и одну измерительную звездочку 27. Измерительная звездочка 27 связана с рычагом 28, один конец которого шарнирно установлен на основании 1, а другой - опирается на мембрану камеры 29, полость которой гидравлически соединена с датчиком 30 давления, проградуированным в единицах силы.

На валу левого бегового барабана 3 установлен датчик 31 крутящего момента, а на валу правого бегового барабана 4 - датчик 32 крутящего момен-

та на основе транспортного средства 33 или на основании 1 установлен датчик 34 текущего расхода топлива.

Удерживающее устройство содержит опорную стойку 35, закрепленную на основании 1, и тягу 36, связанную посредством датчика 37 с остовом испытываемого транспортного средства 33. Механизмы переключения (не показаны) редукторов 10 и 13 с переменным передаточным числом кинематически соединены с механизмом поворота, выполненным в виде рулевого колена 38 и редуктора 39. На выходном валу редуктора 39 установлен датчик 40 угла поворота.

Стенд имеет систему 41 обработки сигналов датчиков, которая содержит первый блок 42 умножения, первый вход которого соединен с выходом датчика 37 тягового усилителя, второй вход - с выходом датчика 20 частоты вращения, а выход подключен к индикатору 43 текущей крутящей мощности, блок 44 деления, вход делителя которого соединен с выходом датчика 34 текущего расхода топлива, вход делимого - с выходом первого блока 42 умножения, а выход подключен к индикатору 45 удельного крутящего расхода топлива, второй 46, третий 47, четвертый 48, пятый 49 блоки умножения, первые входы которого соединены с выходом датчика 20 частоты вращения, а второй вход второго блока 46 умножения соединен с выходом датчика 21 натяжения верхней ветви гибкого звена левой замыкающей передачи и второй вход четвертого блока 48 умножения соединен с выходом датчика 23 натяжения верхней ветви гибкого звена правой замыкающей передачи; первый сумматор 50, плюсовой вход которого соединен с выходом датчика 22 напряжения нижней ветви гибкого звена левой замыкающей передачи, а минусовый вход - с выходом датчика 31 крутящего момента на левом беговом барабане, второй сумматор 51, плюсовой выход которого соединен с выходом датчика 24 натяжения нижней ветви гибкого звена правой замыкающей передачи, а минусовый вход - с выходом датчика 32 крутящего момента на правом беговом барабане, первый нуль-орган 52, вход которого соединен с выходом первого сумматора 50, второй нуль-орган 53,

вход которого соединен с выходом второго сумматора 51, первый ключ 54, рабочий вход которого соединен с выходом первого сумматора 50, управляющий вход - с выходом первого нуля-органа 52, а выход - со вторым входом третьего блока 47 умножения, второй ключ 55, рабочий вход которого соединен с выходом второго сумматора 51, управляющий вход - с выходом второго нуля-органа 53, а выход - с вторым входом пятого блока 49 умножения, и третий сумматор 56, первый вход которого соединен с выходом второго блока 46 умножения, второй вход - с выходом третьего блока 47 умножения, третий вход - с выходом четвертого блока 48 умножения, четвертый вход - с выходом пятого блока 49 умножения, а выход - подключен к индикатору 57 величины циркулирующей мощности.

При испытаниях транспортного средства 33 на режиме прямолинейного движения рулевое колесо 38 устанавливаются в среднее (нулевое) положение, при котором передаточные числа в обоих редукторах 10, 13 будут равны. В этом случае левые 2, 3 и правые 4, 5 беговые барабаны будут вращаться с одинаковой частотой.

При этом, с помощью тормоза 19 будет воспроизводиться нагрузка на крюке транспортного средства, инерционная масса 18 соответствует поступательно движущейся массе транспортного средства, а частота вращения, измеряемая датчиком 20, характеризует действительную скорость движения транспортного средства.

Для имитации режима движения транспортного средства на повороте поворачивают рулевое колесо 38, при этом в редукторах 10 и 13 посредством механизмов переключения устанавливаются различные передаточные числа, что обеспечивает различные частоты вращения беговых барабанов 3 и 4.

На стенде могут воспроизводиться два режима - без циркуляции и с циркуляцией мощности. В режиме без циркуляции мощности могут иметь место два вида испытаний. Первый вид испытаний воспроизводится в случае, когда все ведущие колеса транспортного средства работают в тяговом режиме, а второй вид - в случае, когда одно или несколько колес работает в ведомом режиме, не создавая ни тяговой,

ни тормозной силы, а остальные колеса работают в тяговом режиме.

Второй режим - режим с циркуляцией мощности - так же имеет два вида. Первый вид циркуляции мощности имеет место, если задние забегающие и передние ведущие колеса отстающие и работают в тормозном режиме, при этом натягиваются верхние ветви гибких звеньев замыкающих передач 6 и 7, и на выходах датчиков 21 и 23 появляются сигналы, пропорциональные тормозным силам.

Второй вид циркуляции мощности имеет место, если передние забегающие, а задние колеса работают в тормозном режиме, при этом на выходах датчиков 22 и 24 появляются сигналы, пропорциональные силам тяги передних ведущих колес.

При работе стенда первый блок 42 умножения обеспечивает перемножение сигналов, поступающих с выхода датчика 37 тягового усилия и датчика 20 частоты вращения, характеризующего действительную скорость движения транспортного средства. Сигнал с выхода блока 42 умножения поступает на вход индикатора 43 текущей крутящей мощности и на вход делителя блока 44 деления, на вход делимого которого поступает сигнал с выхода датчика 34 текущего расхода топлива. С выхода блока 44 деления сигнал поступает на вход индикатора 45 удельного крутящего расхода топлива.

Первый 52 и второй 53 нуля-орган выдают напряжение ("единица") при подаче на их входы напряжения отрицательной полярности, а первый 54 и второй 55 ключи пропускают напряжения, поступающие на рабочие входы, при подаче логической "единицы" на их управляющие входы от нуля-органов 52 и 53. Таким образом, на выходах ключей 54, 55 будут формироваться напряжения только при втором виде циркуляции мощности.

При работе без циркуляции мощности сигналы на выходах датчиков 21 и 23 и на выходах второго 46 и четвертого 48 блоков умножения равны нулю, сигналы датчиков 31, 32 больше сигналов датчиков 22 и 24, поэтому на выходах первого 50 и второго 51 сумматоров формируется положительный сигнал, на выходах нуля-органов 52 и 53 сигналы равны логическому нулю, ключи

чи 54 и 55 закрыты, поэтому на их выходах, а также на выходах третьего 47 и пятого 49 блоков умножения сигналы также равны нулю. Поскольку на всех входах третьего сумматора 56 сигналы равны нулю, то и на его выходе сигнал будет также равен нулю, что будет и отображено на индикаторе 57.

Когда имеет место первый вид циркуляции мощности, сигналы с выходов датчиков 21 и 23 поступают на вторые входы второго 46 и четвертого 48 блоков умножения, на выходах которых формируются сигналы, равные циркулирующей мощности каждого из бортов испытываемого транспортного средства. Сигналы с выходов второго 46 и четвертого 48 блоков умножения поступают соответственно на первый и третий входы третьего сумматора 56, с выхода которого сигнал, пропорциональный сумме циркулирующих мощностей в левом и правом бортах транспортного средства, поступает на вход индикатора 57.

В режиме второго вида циркуляции мощности сигналы с выходов датчиков 22 и 24 становятся больше сигналов датчиков 31 и 32, при этом на выходах первого 50 и второго 51 сумматоров появляется напряжение отрицательной полярности. На выходе первого 52 и второго 53 нуль-органов появляется напряжение - логическая "единица", которая подается на управляющие входы первого 54 и второго 55 ключей и переводит их в открытое положение. Напряжения с выходов первого 50 и второго 51 сумматоров поступают на вторые входы третьего 47 и пятого 49 элементов умножения, с выхода которых сигналы поступают на второй и четвертый входы третьего сумматора 56. На выходе третьего сумматора 56 формируется сигнал, пропорциональный циркулирующей мощности, поступающий на индикатор 57. В этом режиме на выходе датчиков 21 и 23 сигналы равны нулю, поэтому на выходах второго 46 и четвертого 48 блоков умножения, а следовательно, и на первом и третьем входах третьего сумматора 56 сигналы также равны нулю.

По показаниям индикаторов 45, 43 и 57 определяются зависимости кружко-

вого расхода топлива от кружковой и циркулирующей мощности.

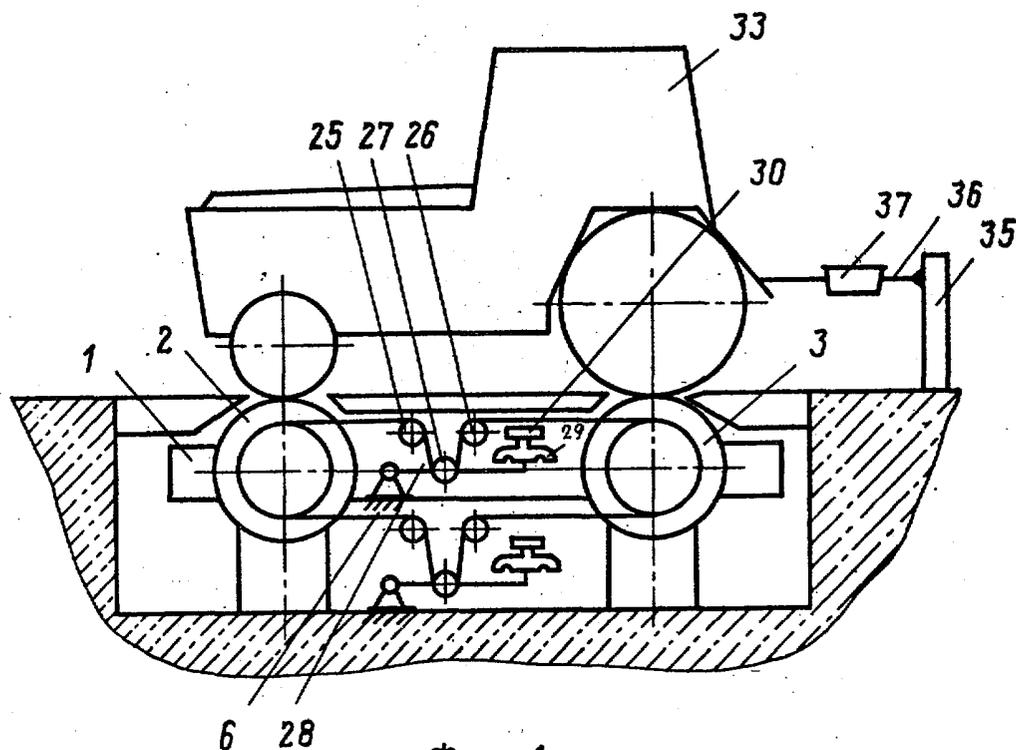
Благодаря возможности определения мощности, циркулирующей через ходовую систему, и оценке влияния этой мощности на топливную экономичность, повышается качество оценки работы транспортного средства на различных режимах.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

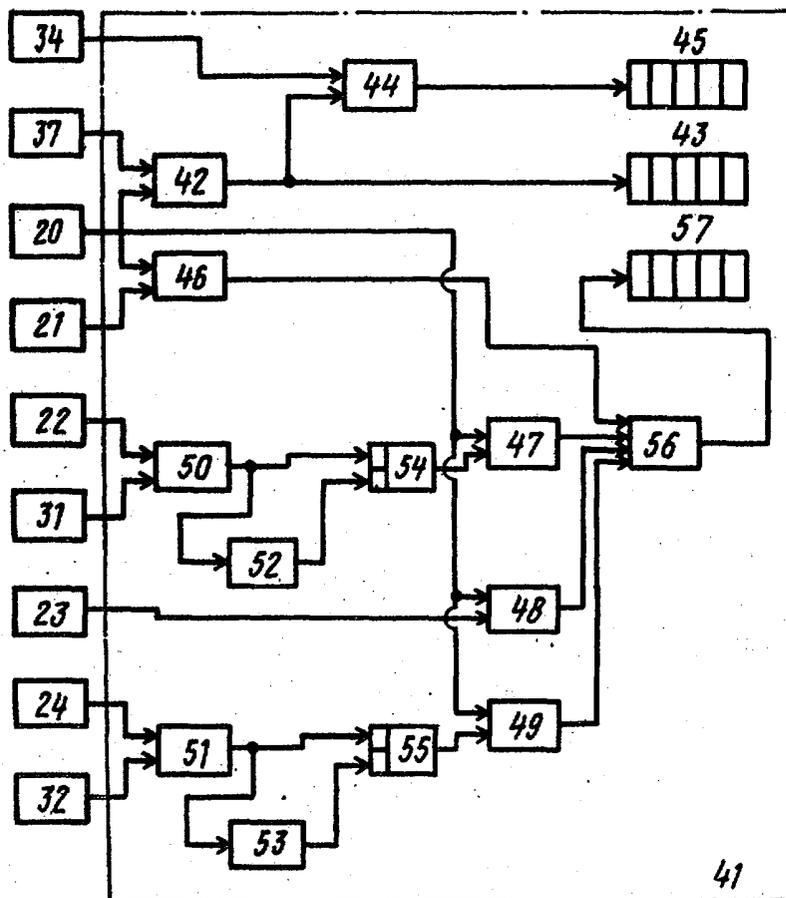
Стенд для испытания транспортных средств, содержащий основание, левые и правые беговые барабаны, шарнирно установленные на основании и кинематически соединенные по бортам левой и правой замыкающими передачами с передаточным числом, равным единице, и выполненными с гибким звеном, редуктор с переменным передаточным числом, входной вал которого кинематически соединен с одним из беговых барабанов одного из бортов, тормоз, датчик частоты вращения, механизм поворота, связанный с механизмом переключения редуктора с переменным передаточным числом, датчик угла поворота, связанный с механизмом поворота, и удерживающее устройство, связанное через датчик тягового усилия с основанием и с остовом испытываемого транспортного средства, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения качества оценки работы транспортного средства на различных режимах, он снабжен дополнительным редуктором с переменным передаточным числом, входной вал которого кинематически соединен с одним из беговых барабанов другого борта, а механизм переключения - с механизмом поворота, суммирующим редуктором, входные валы которого кинематически соединены с выходными валами обоих редукторов с передаточным числом, инерционной массой, установленной на выходном валу суммирующего редуктора, связанном с тормозом и с датчиком частоты вращения, датчиками натяжения верхней и нижней ветвей гибких звеньев левой и правой замыкающих передач, датчиками крутящего момента на левом и правом беговых барабанах, датчиком текущего расхода топлива, блоком деления, вход делителя которого соединен с выходом датчика текущего расхода топлива, первым блоком умноже-

ния, первый вход которого соединен с выходом датчика тягового усилия, второй вход - с выходом датчика частоты вращения, а выход - с входом делителя блока деления, индикатором удельного крюкового расхода топлива, подключенным к выходу блока деления, индикатором текущей крюковой мощности, подключенным к выходу первого блока умножения, вторым блоком умножения, первый вход которого соединен с выходом датчика частоты вращения, второй вход - с выходом датчика напряжения верхней ветви гибкого звена левой замыкающей передачи, первым сумматором, плюсовой вход которого соединен с выходом датчика натяжения нижней ветви гибкого звена левой замыкающей передачи, а минусовый вход - с выходом датчика крутящего момента, на левом беговом барабане, вторым сумматором, плюсовой вход которого соединен с выходом датчика натяжения нижней ветви гибкого звена правой замыкающей передачи, а минусовый вход - с выходом датчика крутящего момента на правом беговом барабане, первым нуль-органом, вход которого соединен с выходом первого сумматора, вторым нуль-органом, вход которого соединен с выходом второго сумматора,

первым ключом, рабочий вход которого соединен с выходом первого сумматора, а управляющий вход - с выходом первого нуль-органа, вторым ключом, рабочий вход которого соединен с выходом второго сумматора, а управляющий вход - с выходом второго нуль-органа, третьим блоком умножения, первый вход которого соединен с выходом датчика частоты вращения, а второй вход - с выходом первого ключа, четвертым блоком умножения, первый вход которого соединен с выходом датчика частоты вращения, а второй вход - с выходом датчика напряжения верхней ветви гибкого звена правой замыкающей передачи, пятым блоком умножения, первый вход которого соединен с выходом датчика частоты вращения, а второй вход - с выходом второго ключа, третьим сумматором, первый вход которого соединен с выходом второго блока умножения, второй вход - с выходом третьего блока умножения, третий вход - с выходом четвертого блока умножения, а четвертый вход - с выходом пятого блока умножения, и индикатором величины циркулирующей мощности, подключенным к выходу третьего сумматора.



Фиг. 1



Фиг. 3

Редактор И.Сегляник      Составитель С.Белоусько      Техред М.Дидык      Корректор И.Муска

Заказ 665/39

Тираж 788

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4