



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1
(21) 4342865/31-11
(22) 17.11.87
(46) 15.04.90. Бюл. № 14
(71) Белорусский политехнический институт
(72) П.А.Амельченко, С.П.Выковец,
Г.А.Ломако, А.Ф.Опейко,
А.Н.Останин и И.В.Пекелис
(53) 629.114.012.85 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1220937, кл. В 60 G 19/10, 1986.

(54) УСТРОЙСТВО СТАБИЛИЗАЦИИ КРУТО-
СКЛОННОГО ТРАКТОРА

(57) Изобретение относится к авто-
тракторной промышленности, в част-
ности к средствам, предназначенным
для работы в условиях горного релье-
фа, и позволяет повысить устойчи-
вость движения транспортного средст-
ва, безопасность водителя и сохран-

2
ность перевозимых грузов путем свое-
временной отработки дорожных возму-
щений. Устройство содержит бортовые
поворотные редукторы с приводом,
основной и дополнительный маятнико-
вые датчики крена, датчик скорости
и блок управления. При наезде перед-
них колес транспортного средства на
неровность или на склон основной ма-
ятниковый датчик крена выдает сигнал
об изменении профиля местности, блок
управления в соответствии со ско-
ростью движения трактора формирует
управляющее воздействие и момент его
выдачи для компенсации дорожного
возмущения. Дополнительный датчик
крена обеспечивает компенсацию накоп-
ленной ошибки управления. Блок управ-
ления содержит сумматоры, линии за-
держки, инвертор, масштабирующий
усилитель. 2 ил.

Изобретение относится к автотрак-
торной промышленности, в частности
к средствам, предназначенным для ра-
боты в условиях горного рельефа.

Цель изобретения - повышение ус-
тойчивости и приспособляемости к
неровностям поверхности движения.

На фиг. 1 изображено предлагаемое
устройство стабилизации крутосклонно-
го трактора; на фиг. 2 - функциональ-
ная схема блока управления.

Устройство стабилизации круто-
склонного трактора содержит бортовые
редукторы 1 задних колес, связанные
с приводом 2 их поворота, свободно

качающуюся балку 3 передних колес
и маятниковый датчик 4 крена, подве-
шенный на оси 5 в корпусе 6, закреп-
ленном на качающейся балке 3 перед-
них колес, датчик 7 скорости, допол-
нительный датчик 8 крена, закреплен-
ный на остоле 9 крутосклонного трак-
тора, и блок 10 управления, включаю-
щий в себя сумматоры 11 и 12, управ-
ляемую 13 и неуправляемую 14 линии
задержки, инвертор 15, масштабирую-
щий усилитель 16, к входу которого
подключен датчик 7 скорости, а выход
соединен с управляющим входом управ-
ляемой линии 13 задержки, через кото-

рую выход первого сумматора 11 соединен с входом второго сумматора 12, к второму входу последнего подключен дополнительный маятниковый датчик 8 крена, а выход подключен к электрогидравлическому усилителю 17, основной маятниковый датчик 4 подключен к первому входу и через последовательно соединенные неуправляемую линию 14 задержки и инвертор - к второму входу первого сумматора 11.

Устройство работает следующим образом.

При движении крутосклонного трактора по горизонтальной поверхности балка 3 занимает также горизонтальное положение, а остов 9, корпус 6 основного датчика 4 крена и дополнительный датчик 8 крена находятся в вертикальном положении. На выходах датчиков 4 и 8 крена сигналы отсутствуют, соответственно нет сигнала на выходе блока 10 управления, и электрогидравлический усилитель обес- печивает запирающие клапаны привода 2, а следовательно, блокирование редукторов 1 и колес от перемещений относительно остова 9.

При въезде на поперечный склон или неровность рельефа пересеченной местности первой на изменение рельефа реагирует поперечная балка 3, несущая передние опорные колеса транспортного средства. Балка поворачивается в зависимости от направления склона по или против часовой стрелки, в то время как задние колеса и остов 9 продолжают занимать вертикальное положение, находясь еще в прежних условиях движения. Повернувшись, балка накренил закрепленный на ней корпус 6 основного датчика 4 крена в том же направлении - направлении поперечного наклона опорной поверхности. На выходе основного датчика 4 крена появляется электрический сигнал, пропорциональный углу поворота балки 3 относительно положения равновесия. Этот сигнал поступает на вход первой линии 14 задержки, на выходе которой сигнал отсутствует, так как в предыдущий момент времени сигнала на выходе основного датчика крена не было. Входной сигнал первой линии 14 задержки и ее выходной сигнал через инвертор 15 подаются на входы первого сумматора 11, на выходе которого получается электри-

ческий сигнал, пропорциональный изменению рельефа местности. Выход сумматора 11 подается на вход второй управляемой линии 13 задержки, время задержки которой регулируется сигналом с выхода масштабирующего усилителя 16, на вход которого поступает выход датчика 7 скорости.

Временные параметры первой 14 и второй управляемой 13 линий задержки выбираются из следующих соображений. Обозначим L длину продольной базы трактора. Сигнал об изменении профиля местности от основного датчика крена вырабатывается за время T до того момента, когда задние колеса трактора наедут на препятствие.

При этом, $T = \frac{L}{V}$, где V - скорость движения транспортного средства.

Обозначив время срабатывания системы управления $t_{ср}$, получаем

$$t_{зад.} = T - t_{ср} = \frac{L}{V} - t_{ср},$$

где $t_{зад.}$ - время, на которое задерживается сигнал управления приводом 2 поворота задних колес транспортного средства.

Обозначим время задержки первой линии задержки t_1 и время задержки второй управляемой линии задержки $t_2(V)$.

При выполнении условия

$$t_{зад.} = \frac{L}{V} - t_{ср} = t_1 + t_2(V)$$

оценку значений t_1 и $t_2(V)$ проводим следующим образом.

Пусть $V_{макс}$ - максимальная скорость движения транспортного средства; $t_{зад. мин}$ - минимальное время задержки сигнала управления, соответствующее максимальной скорости транспортного средства, получаем

$$t_{зад. мин} = \frac{L}{V_{макс}} - t_{ср} =$$

$$= t_1 + t_2(V)_{мин}.$$

Так как $t_1 = const$, ее можно выбрать, например,

$$t_1 = \frac{1}{2} t_{зад. мин},$$

тогда

$$t_2(V)_{мин} = \frac{1}{2} t_{зад. мин}.$$

При этом

$$t_2(V) = \frac{L}{V} - t_{cp} - t_1,$$

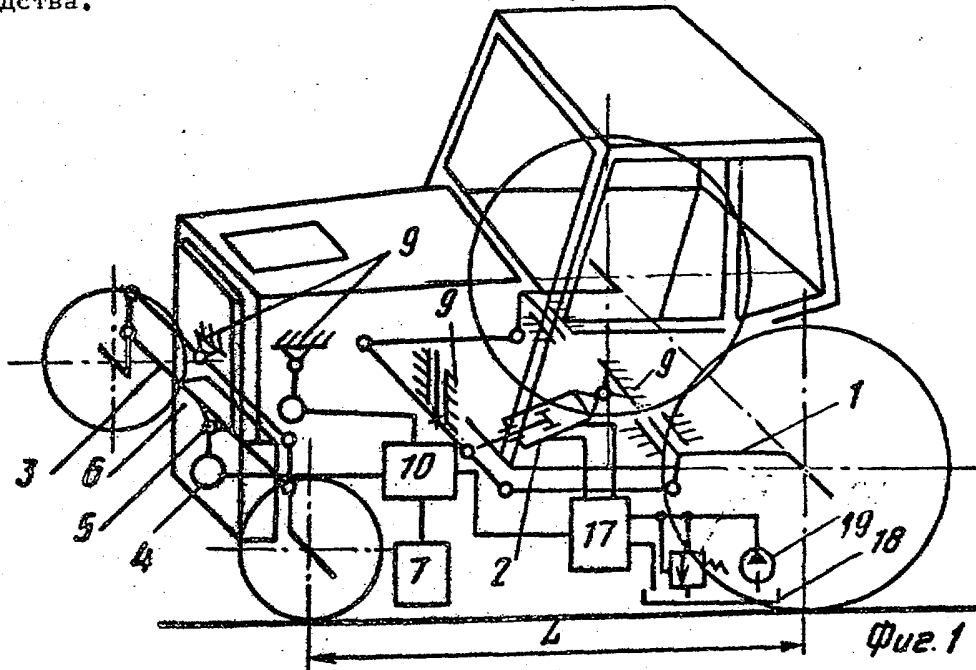
т.е. $t_2(V)$ обратно пропорционально скорости движения транспортного средства.

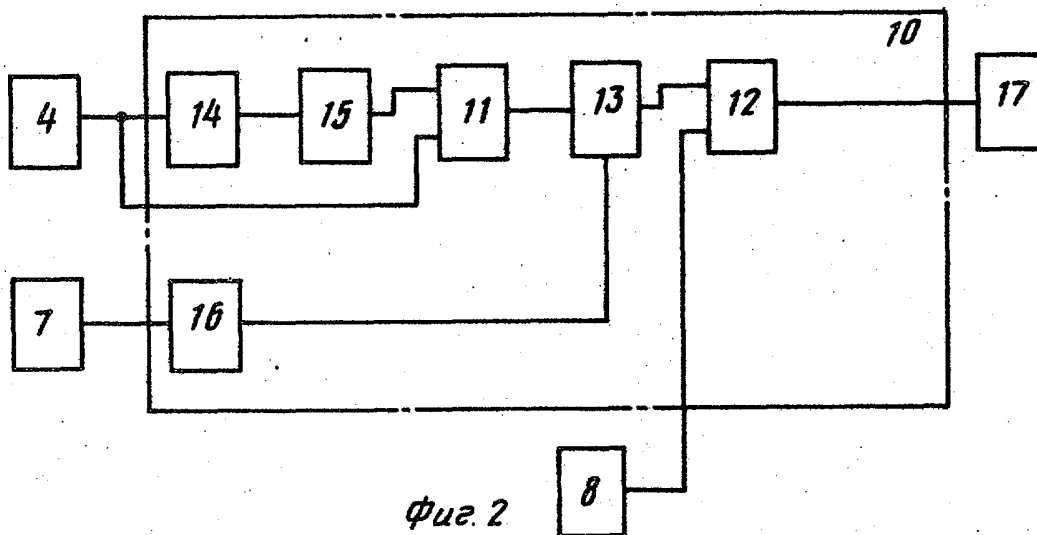
Таким образом, на выходе второй управляемой линии 13 задержки присутствует сигнал, пропорциональный необходимому повороту бортовых редукторов 1 задних колес транспортного средства для компенсации изменения профиля местности. Для устранения накопления ошибки в системе управления используется дополнительный датчик 8 крена, связанный с остовом 9 транспортного средства и реагирующий на отклонения остова от вертикали.

Сигнал датчика 8 крена суммируется с сигналом на выходе второй управляемой линии 13 задержки сумматором 12 и поступает на вход электрогидравлического усилителя 17, который производит подключение одной из полосей привода 2 к насосу 19, а второй — к сливу 18 и регулирует расход рабочей жидкости в зависимости от сигнала блока 10 управления. Под действием давления масла привод 2 осуществляет поворот бортовых редукторов 1 в противофазе, а тем самым осуществляет перемещение задних колес в противоположных направлениях, обеспечивая выравнивание остова транспортного средства.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство стабилизации крутосклонного трактора, содержащее бортовые редукторы задних колес, связанные с приводом их поворота, свободно качающуюся балку передних колес и маятниковый датчик крена, подвешенный на оси в корпусе, закрепленном на качающейся балке передних колес, отличающееся тем, что, с целью повышения устойчивости и приспособляемости к неровностям поверхности движения, оно снабжено датчиком скорости, дополнительным маятниковым датчиком крена, закрепленным на остова крутосклонного трактора и блоком управления, включающим в себя сумматоры, управляемую и неуправляемую линии задержки, инвертор, масштабирующий усилитель, к входу которого подключен датчик скорости, а выход соединен с управляющим входом управляемой линии задержки, через которую выход первого сумматора соединен с первым входом второго сумматора, к второму входу последнего из которых подключен дополнительный маятниковый датчик крена, а выход подключен к электрогидравлическому усилителю, а основной маятниковый датчик подключен к первому входу и через последовательно соединенные неуправляемую линии задержки и инвертор — к второму входу первого сумматора.





Фиг. 2

Редактор Т. Парфенова

Составитель В. Сафьянов
Техред М. Ходанич

Корректор М. Самборская

Заказ 687

Тираж 427

Подписное

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

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101