



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 899806

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 31.03.80 (21) 2921513/29-03

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.01.82. Бюллетень № 3

Дата опубликования описания 01.02.82

(51) М. Кл.³

E 02 F 9/20

(53) УДК 621.878.
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

А. В. Карпов, В. А. Бармин, Л. Е. Таубес, А. А. Цереня,
В. Н. Балакло и И. К. Симяков

(71) Заявители

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт Министерства высшего и среднего
специального образования Белорусской ССР и Минское
научно-производственное объединение «Дормаш»

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ РАБОЧЕГО РЕЖИМА ЗЕМЛЕРОЙНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНЫ

1

Изобретение относится к автоматизации управления работы землеройно-транспортной машины, а именно к устройству для управления рабочим органом землеройно-транспортной машины с гидромеханической трансмиссией.

Известно устройство для регулирования рабочего режима землеройно-транспортной машины, содержащее датчик и задатчик на грузки, элемент сравнения, усилитель управляющего сигнала, элемент настройки задатчика исполнительного механизма [1].

Недостатком этого устройства является то, что нагрузка машины определяется по косвенному параметру — угловой скорости вала двигателя. Однако частота вращения вала двигателя не отражает нагруженность машины.

Известно также устройство для регулирования рабочего режима землеройно-транспортной машины с гидромеханической трансмиссией, включающее в себя датчик угловой скорости насосного колеса гидротрансформатора, датчик загрузки рабочего органа, блок управления рабочим органом, датчики угловой скорости турбинного колеса гидротрансформатора и ведомого колеса

2

машины, датчик номера включенной передачи, арифметический квадратор, блок переменных коэффициентов, арифметический блок деления, первый блок функционального преобразования, первый и второй блоки перемножения, блок постоянного запаздывания и блок сравнения [2].

Недостатком этого устройства является то, что при замедлении землеройно-транспортной машины в рабочем режиме на рабочий орган может поступить преждевременно сигнал на его выглубление, так как не учитывается во всем балансе тяговой мощности мощность силы инерции, а при ускорении землеройно-транспортной машины в рабочем режиме на рабочий орган может поступить преждевременно сигнал на его заглубление по той же причине. В связи с тем, что масса землеройно-транспортных машин высока, опережение и запаздывание сигнала на выглубление — заглубление рабочего органа может внести нежелательные коррективы на выполнение рабочего режима.

Цель изобретения — повышение точности регулирования за счет повышения точности замера тяговой мощности.

Поставленная цель достигается тем, что устройство снабжено дифференцирующим блоком, блоком коэффициентов вращающихся масс, вторым блоком функционального преобразования, третьим блоком перемножения и сумматором, включенным между первым и вторым блоками перемножения и соединенным с выходом блока коэффициента вращающихся масс, ко входам которого подключены выход датчика номера, включенной передачи и выход третьего блока перемножения, входы которого соединены с выходами дифференцирующего блока и второго блока функционального преобразования, причем вход дифференцирующего блока соединен с датчиком угловой скорости ведомого колеса, а вход второго блока функционального преобразования — с выходом датчика загрузки рабочего органа.

На чертеже представлена схема соединения элементов устройства.

Устройство состоит из датчика 1 угловой скорости насосного колеса, датчика 2 угловой скорости турбинного колеса, арифметического блока 3 деления, первого блока 4 функционального преобразования, первого блока 5 перемножения, арифметического квадратора 6, второго блока 7 перемножения, блока 8 переменных коэффициентов, датчика 9 угловой скорости ведомого колеса, датчика 10 номера включенной передачи, блока 11 постоянного запаздывания, блока 12 сравнения, датчика 13 загрузки рабочего органа, блока 14 управления рабочим органом, дифференцирующего блока 15, блока 16 коэффициентов вращающихся масс, сумматора 17, второго блока 18 функционального преобразования, третьего блока 19 перемножения.

Устройство работает следующим образом.

На выходе датчиков 1 и 2 формируются сигналы, пропорциональные угловым скоростям насосного и турбинного колес. Арифметический блок 3 деления формирует сигнал, пропорциональный кинематическому отношению гидротрансформатора.

Первый блок 4 функционального преобразования предварительно настроен на получение функциональной зависимости коэффициента крутящего момента турбинного колеса гидротрансформатора от кинематического передаточного отношения гидротрансформатора.

Арифметический квадратор 6 формирует сигнал, пропорциональный квадрату числа оборотов за единицу времени насосного колеса. На выходе первого блока 5 перемножения формируется сигнал, пропорциональный крутящему моменту на турбинном колесе гидротрансформатора.

Сигнал датчика 9, пропорциональный угловой скорости ведомого колеса машины, совместно с сигналом датчика 10 номера

включенной передачи, поступает на блок 8 переменных коэффициентов, который формирует сигнал, пропорциональный скорости машины на данной передаче и приведенный к турбинному валу гидротрансформатора.

Второй блок 18 функционального преобразования предварительно настроен на получение функциональной зависимости веса всей машины от загрузки рабочего органа. Сигнал, пропорциональный степени загрузки рабочего органа, поступает на второй блок 18 функционального преобразования от датчика 13 загрузки рабочего органа. Сигнал, пропорциональный весу машины, поступает из второго блока 18 функционального преобразования на один из входов третьего блока 19 перемножения.

На второй вход третьего блока 19 перемножения поступает сигнал от датчика 9 угловой скорости ведомого колеса, который, пройдя через дифференцирующий блок 15, становится пропорциональным угловому ускорению ведомого колеса. В третьем блоке 19 перемножения сигналы, пропорциональные весу машины и угловому ускорению ведомого колеса, перемножаются.

Из третьего блока 19 перемножения сигнал поступает на блок 16 коэффициентов вращающихся масс, в котором, кроме коэффициентов вращающихся масс, учитывается соответствующим образом радиус ведомого колеса на каждой передаче и ускорение свободного падения.

Информация о включенной передаче поступает на блок 16 коэффициентов вращающихся масс от датчика 10 номера включенной передачи.

На выходе блока 16 коэффициентов вращающихся масс формируется сигнал

$$M_j = \frac{\delta r}{g} G \frac{dv}{dt},$$

где M_j — момент от силы инерции;

δ — коэффициент учета вращающихся масс по передачам;

r — радиус ведомого колеса;

G — вес машины с учетом загрузки рабочего органа;

$\frac{dv}{dt}$ — ускорение машины;

g — ускорение свободного падения.

Сигналы от первого блока 5 перемножения и от выхода блока 16 коэффициентов вращающихся масс поступают на сумматор 17. На выходе сумматора 17 формируется алгебраическая сумма тягового момента с учетом инерционной массы.

Второй блок 7 перемножения, на который поступают сигналы из выхода сумматора 17 и блока 8 перемножения коэффициентов, формирует сигнал, пропорциональный тяговой мощности машины с учетом мощности на преодоление силы инерции.

Из второго блока 7 перемножения сигнал поступает на блок 11 постоянного запаздывания и одновременно на блок 12 сравне-

ния. Из блока 11 постоянного запаздывания сигнал поступает на второй вход блока 12 сравнения, откуда поступает на блок 14 управления рабочим органом. На этот же блок поступает и сигнал от датчика 13 загрузки рабочего органа, который срабатывает только при полной загрузке рабочего органа.

Если сигнал из второго блока 7 перемножения выше по величине, чем сигнал на выходе блока 11 постоянного запаздывания, то в блоке 12 сравнения вырабатывается сигнал на блок 14 управления рабочим органом, соответствующий загрузке рабочего органа.

При обратном соотношении сигналов вырабатывается сигнал, соответствующий выгрузке рабочего органа. При равенстве сигналов положение рабочего органа не изменяется.

При сигнале полной загрузки рабочего органа на выходе датчика 13 загрузки рабочего органа на блок 14 подается команда на выгрузку рабочего органа, независимо от сигналов из блоков 7 и 11.

Сравнение сигналов, поступающих из блоков 7 и 11, производится в блоке 12 сравнения при определенных порогах чувствительности. Пороги чувствительности настраиваются перед работой машины с учетом грунтовых условий. Удельный вес грунта учитывается при перестройке второго блока 18 функционального преобразования.

Применение устройства позволяет повысить точность замера тяговой мощности за счет учета мощности силы инерции. Это обеспечивает повышение точности регулирования рабочего режима и увеличение производительности землеройно-транспортной машины.

Формула изобретения

Устройство для регулирования рабочего режима землеройно-транспортной машины с

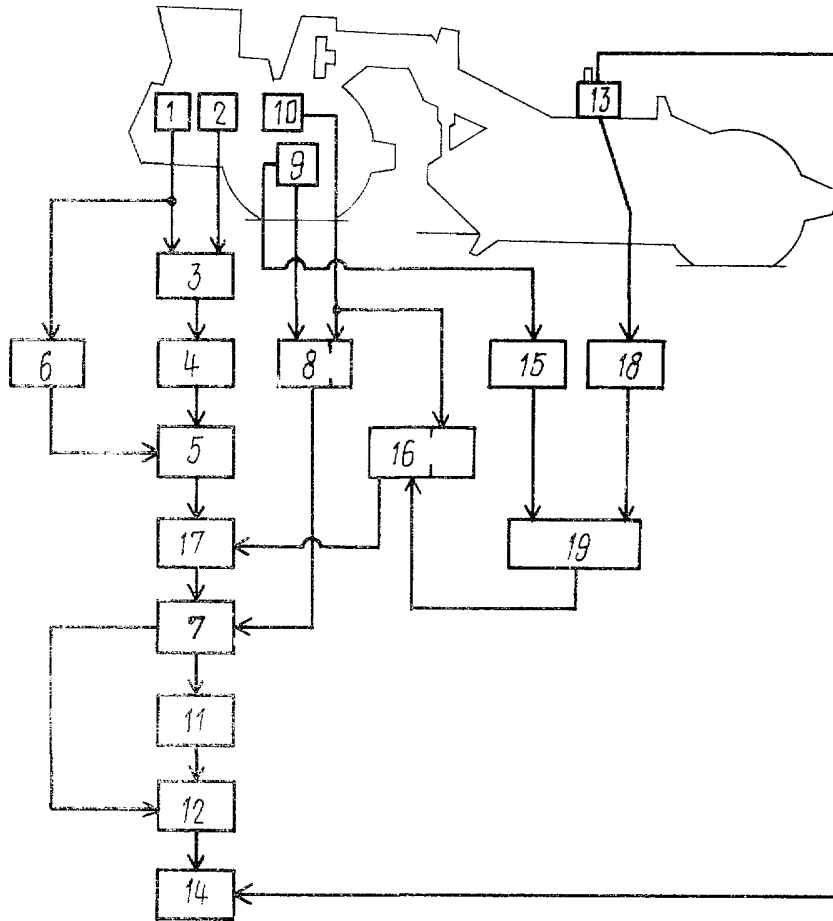
гидромеханической трансмиссией, содержащее датчик угловой скорости насосного колеса гидротрансформатора, датчик загрузки рабочего органа, блок управления рабочим органом, датчики угловой скорости турбинного колеса гидротрансформатора и ведомого колеса машины, датчик номера включенной передачи, арифметический квадрататор, блок переменных коэффициентов, арифметический блок деления, первый блок функционального преобразования, первый и второй блоки перемножения, блок постоянного запаздывания и блок сравнения, отличающееся тем, что, с целью повышения точности регулирования, оно снабжено дифференцирующим блоком, блоком коэффициентов вращающихся масс, вторым блоком функционального преобразования, третьим блоком перемножения и сумматором, включенным между первым и вторым блоками перемножения и соединенным с выходом блока коэффициентов вращающихся масс, ко входам которого подключены выходы датчика номера, включенной передачи и выход третьего блока перемножения, входы которого соединены с выходами дифференцирующего блока и второго блока функционального преобразования, причем вход дифференцирующего блока соединен с датчиком угловой скорости ведомого колеса, а вход второго блока функционального преобразования — с выходом датчика загрузки рабочего органа.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Деревянко С. Н. Автоматическое регулирование процесса копания грунта бульдозерами и скреперами. Изд-во ХЗУ, 1963, с. 5—10.

2. Авторское свидетельство СССР № 726278, кл. Е 02 F 9/20, 1978 (прототип).



Редактор Н. Лазаренко
Заказ 12107/42

Составитель Р. Ромашенков
Техред А. Бойкас
Тираж 710

Корректор М. Демчик
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4