



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4114131/31-11

(22) 08.09.86

(46) 30.05.88. Бюл. № 20

(71) Белорусский политехнический институт

(72) П. В. Зеленый и А. Б. Бруек

(53) 629.114.012.85(088.8)

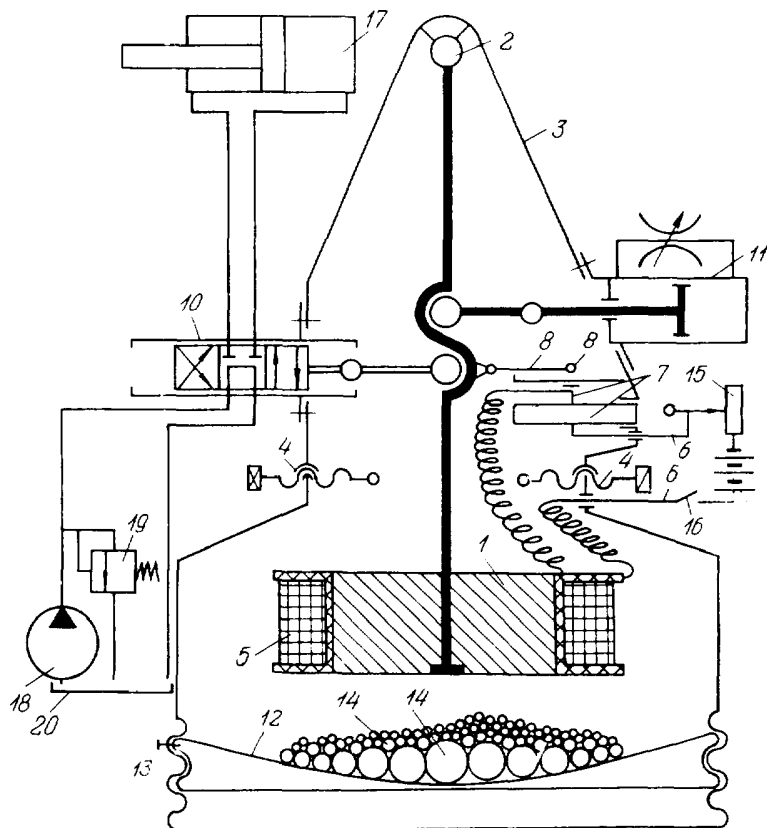
(56) Авторское свидетельство СССР

№ 1240640, кл. В 60 G 19/10, 1984.

(54) АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ СТАБИЛИЗАЦИЕЙ ПОЛОЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

(57) Изобретение может быть использовано в устройствах управления исполнительными механизмами систем стабилизации положения, в частности, транспортных средств. По сравнению с известными авто-

матами оно позволяет повысить эффективность управления автомата стабилизации путем регулирования массы маятника в функции амплитуды его колебаний. Для этого маятниковый датчик 1 крена выполнен переменной массы благодаря снабжению его сыпучим материалом в виде сферических тел 14 качения, расположенных на вогнутом днище 12. Кроме того, маятник снабжен обмоткой электромагнита 5, цепь 6 питания которой содержит орган 8 управления силой электромагнитного поля в функции амплитуды колебаний. Сыпучий материал выполняют из магнитомягкого ферромагнетика в виде сферических тел качения различной массы. 5 з.л. ф-лы, 3 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к устройствам управления исполнительными механизмами транспортных средств, преимущественно автоматическим.

Цель изобретения — повышение эффективности управления автомата стабилизации путем регулирования массы маятника в функции амплитуды его колебаний.

На фиг. 1 показано устройство в разрезе; на фиг. 2 — положение маятника с грузом; на фиг. 3 — то же, без груза.

Автомат управления стабилизацией положения транспортного средства содержит маятниковый датчик 1 крена, подвешенный на горизонтальной оси 2 в отдельном корпусе 3 с упорами 4. Центр масс маятника расположен ниже оси подвеса. Вблизи центра масс маятника на маятнике установлен электромагнит 5. Цепь 6 питания электромагнита содержит устройство 7 управления силой электромагнитного поля с органом 8 управления. В частности оно может быть выполнено в виде реостата с подвижным контактом. Возможно и другое исполнение, когда сила электромагнитного поля изменяется не плавно, а дискретно. Для этого магнит выполняется из нескольких независимых секций или количества обмоток и обеспечивается управление подключением к источнику 9 питания различных количества секций или обмоток. Орган 8 управления силой электромагнитного поля (движок реостата или переключатель секций или обмоток) кинематически связан с маятником, что обеспечивает ослабление электромагнитного поля при отклонении маятника от вертикали.

Маятник связан посредством тяги и шарниров с золотником управления им гидрораспределителя 10 и снабжен гидравлическим демпфером 11 для гашения колебаний.

Днище 12 корпуса автомата выполнено подвижным по высоте, например, в виде ввинчиваемой в корпус тарелки и фиксировано от проворачивания стопорным винтом 13. На днище расположен сыпучий материал из магнитомягкого ферромагнетика, выполненный, например, в виде сферических тел 14 качения. Поверхность днища, обращенная в полость корпуса, выполнена вогнутой, например, в виде участка сферы с вертикальным диаметром, проходящим через центр масс маятника и ось его подвеса. Такая форма днища обеспечивает сбор тел 14 качения в его центральной части под маятником.

Выполнение тел качения из ферромагнетика, в частности из железа или низкоуглеродистой стали, обеспечивает их притяжение электромагнитом к маятниковой массе и удержание на ней до тех пор, пока сила электромагнитного поля превышает силу гравитационного поля земли. Поскольку при этом играет роль масса тел качения, то

для повышения плавности регулирования общей маятниковой массы (суммарной массы маятника с обмоткой электромагнита и тел качения) последние выполнены различной массы. Выбор магнитомягкого ферромагнетика обусловлен стремлением уменьшить остаточную намагничиваемость тел качения (остаточную индукцию). Из этих соображений и маятниковая масса, являющаяся одновременно сердечником электромагнита, выполнена из магнитомягкого ферромагнетика. В результате при размыкании цепи электромагнита тела качения возвращаются на днище под действием силы тяжести и скатываются к его центру. При ослаблении электромагнитного поля в начале отрываются от маятника тела качения большей массы. Тела качения меньшей массы отрываются в последнюю очередь, располагаясь сверху тел качения, оторвавшихся ранее. При увеличении силы электромагнитного поля первыми притягиваются тела качения меньшей массы, а затем большей, налипая на них сверху.

Для того, чтобы влияние материала корпуса и днища на взаимодействие тел качения с электромагнитом было минимальным, в качестве этого материала применяют диамагнетик или парамагнетик, магнитная проницаемость которых близка к единице, а магнитное поле в них ослабляется или соответственно возрастает лишь незначительно (медь, алюминий, пластмасса, керамика).

На фиг. 1 изображены также реостат 15 для ручного регулирования силы электромагнитного поля, выключатель 16 цепи питания, силовой исполнительный цилиндр 17 механизма стабилизации и питающая его гидросистема 18 с предохранительным клапаном 19 и сливом 20.

Устройство работает следующим образом.

Посредством выключателя 16 замыкают цепь питания электромагнита 5. В результате тела качения 14 окажутся притянутыми к маятнику, общая масса которого возрастет (фиг. 2). При отклонении маятника от исходного вертикального положения получит перемещение кинематически связанный с ним орган управления 8 силой электромагнитного поля от исходного положения, в данном случае движение реостата. Возрастающее сопротивление цепи приведет к ослаблению протекающего через обмотку электромагнита тока, а следовательно, напряженности магнитного поля в ней. В результате наиболее тяжелые тела качения окажутся оторванными силой тяжести и возвратятся на днище (фиг. 3). Общая маятниковая масса уменьшится. Процесс уменьшения маятниковой массы будет продолжаться по мере возрастания отклонения маятника. При этом реостатом 15 можно изменять количество тел качения, постоянно находящихся на маятнике и периоди-

чески возвращающихся на днище. Например, при уменьшении сопротивления цепи может быть обеспечено то, что в исходном положении маятника все тела качения будут притянуты электромагнитом, а в крайних положениях только часть из них (наиболее тяжелые) смогут оторваться и возвратиться на днище. При увеличении сопротивления цепи реостатом 15 в исходном положении маятника только наиболее легкие тела качения останутся притянуты электромагнитом, а самые тяжелые останутся на днище. В крайних положениях дополнительно ослабленное реостатом электромагнитное поле не в состоянии будет удерживать ни одного тела качения. Кроме как реостатом на зависимость массы маятника от угла отклонения можно влиять также изменением расстояния днища от электромагнита. Увеличивая это расстояние путем вращения днища против часовой стрелки, обеспечивают притяжение электромагнитом только части наиболее легких тел качения, а уменьшая вращением днища по часовой стрелке, увеличивают количество притягиваемых тел качения.

Повышение эффективности автомата управления ожидается следующим образом. В исходном положении имея максимальную массу при данном сопротивлении цепи, установленном реостатом 15, и данном расположении днища 12 по высоте, маятник в состоянии развить значительную боковую составляющую от веса на связывающей его с осью подвеса 2 стержень при незначительном крене корпуса 3 совместно с остовом транспортного средства. Следовательно, увеличивая массу маятника, повышают чувствительность автомата. Боковая составляющая силы веса, преодолевая силы трения в оси подвеса и сопротивление золотника гидрораспределителя 10 и демпфера 11, обеспечит перемещение маятника в сторону крена. По мере перемещения маятник будет терять массу вследствие возрастания сопротивления цепи электромагнита, обеспечиваемого реостатом. В крайнем положении, соответствующем полному переключению золотника из нейтральной позиции в рабочую, масса маятника будет минимальной. Однако боковая составляющая силы веса возрастет вследствие возрастания угла отклонения маятника и будет в состоянии вернуть золотник в исходное положение, как только остов транспортного средства и установленный на нем корпус 3 займут вертикальное положение (фиг. 3).

Уменьшенная масса маятника в крайнем положении будет иметь уменьшенную потенциальную энергию, которая при пере-

ходе им нейтрального положения полностью превратится в кинетическую. Однако в соответствии с законом сохранения количества движения (импульса) маятник будет переходить нейтральное положение с меньшей скоростью в случае возрастания его массы, чем в случае, когда масса постоянна. Благодаря этому маятник будет совершать свободные затухающие колебания относительно исходного положения с меньшей амплитудой, которую регулировкой системы можно свести в зону нечувствительности автомата, определяемую как угловое отклонение маятника, достаточное для начала срабатывания гидрораспределителя.

Таким образом, автомат-стабилизатор с переменной в зависимости от амплитуды колебаний маятниковой массой имеет более высокую эффективность благодаря, с одной стороны, повышению его чувствительности, с другой — уменьшению амплитуды свободных затухающих колебаний.

Формула изобретения

1. Автомат управления стабилизацией положения транспортного средства, содержащий маятниковый датчик крена, подвешенный на горизонтальной оси в отдельном корпусе с днищем, причем центр масс маятника расположен ниже оси подвеса, электромагнит, установленный на маятнике вблизи центра масс, цепь питания электромагнита с органом управления силой электромагнитного поля, связанные с маятником гидравлический распределитель и демпфер, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности управления путем регулирования массы маятника в функции амплитуды его колебаний, он снабжен сыпучим материалом из магнито-мягкого ферромагнетика, расположенным в полости корпуса на днище под маятником, причем орган управления силой электромагнитного поля кинематически связан с маятником.

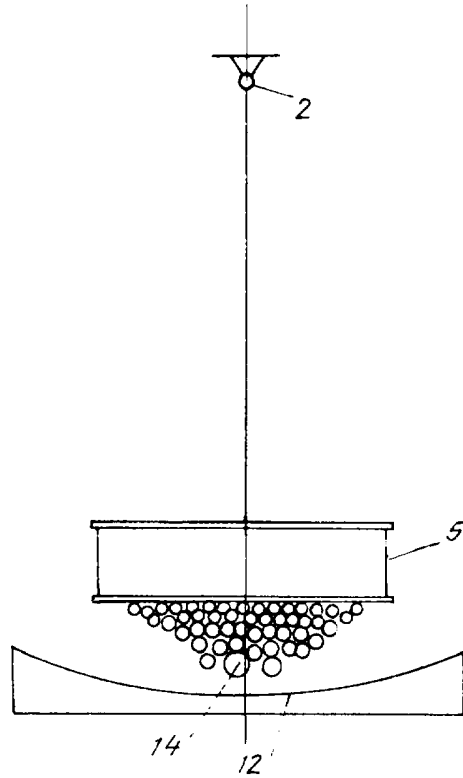
2. Автомат по п. 1, отличающийся тем, что сыпучий материал выполнен в виде сферических тел качения различной массы.

3. Автомат по п. 1, отличающийся тем, что днище выполнено вогнутым.

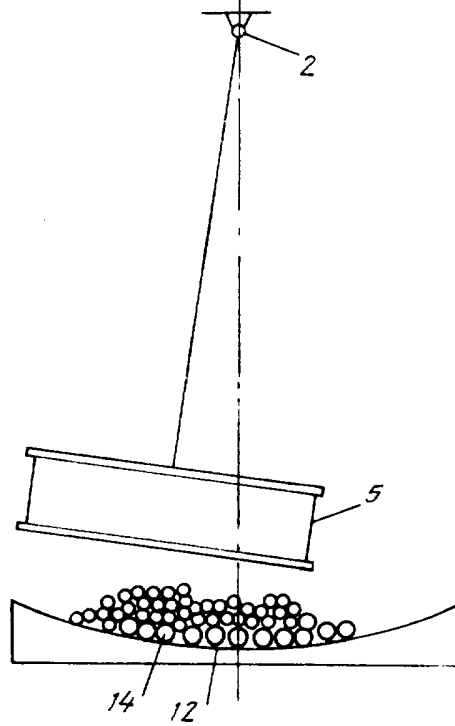
4. Автомат по п. 1, отличающийся тем, что днище установлено в корпусе с возможностью перемещения по высоте и снабжено фиксатором положений.

5. Автомат по п. 1, отличающийся тем, что корпус с подвижным днищем выполнен из материала с низкой магнитной проницаемостью и магнитной восприимчивостью.

6. Автомат по п. 1, отличающийся тем, что днище выполнено из диамагнетика.



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор О. Слесивых
 Заказ 2311/21
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж -35, Раушская наб., д. 4/5
 Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4

Составитель В. Степанов
 Техред И. Верес
 Тираж 558

Корректор О. Кравцова
 Подписное