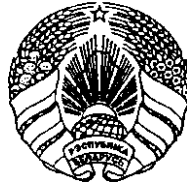


ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 2367

(13) U

(46) 2005.12.30

(51)⁷ В 62D 11/00

(54)

РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГУСЕНИЧНОЙ МАШИНЫ

(21) Номер заявки: u 20050253

(22) 2005.04.28

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Жданович Чеслав Иосифович; Мамонов Михаил Иванович; Бойков Владимир Петрович; Равино Виктор Валерьевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

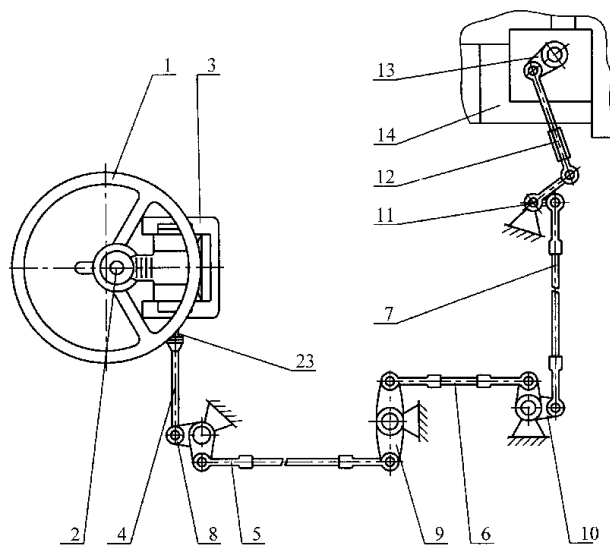
(57)

Рулевое управление гусеничной машины, содержащее рулевое колесо, установленное на рулевом валу, рулевой механизм, выходной вал которого соединен системой тяг и рычагов с рычагом управления подачей насоса объемной гидropередачи, отличающееся тем, что дополнительно содержит кривошипно-кулисный механизм, установленный на рулевом валу, при этом ось кривошипа соединена с осью рулевого колеса, а ось кулисы - с входным валом рулевого механизма.

(56)

1. А.с. СССР 1622214 А1, МПК В 62 D 11/00, 1991.

2. Гладов Г.И., Вихров А.В., Кувшинов В.В., Павлов В.В. Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Конструкция: Учеб. для вузов / Под ред. Г.И. Гладова. - М.: Транспорт, 2001. - С. 205-207.



Фиг. 1

ВУ 2367 U 2005.12.30

Полезная модель относится к транспортному машиностроению, в частности к устройствам управления гусеничными машинами.

Известно рулевое управление гусеничной машины [1], содержащее рулевое колесо, установленное на рулевом валу, поводок, служащий для привода рычагов вала рулевого колеса, свободно посаженных на рулевом валу и соединенных гибкими тросами с рычагами.

Недостатком рулевого управления гусеничной машины является сложность управления.

Известно также рулевое управление гусеничной машины [2] - прототип, содержащее рулевое колесо (выполненное в виде штурвала), установленное на рулевом валу рулевой колонки, рулевой вал соединен с рулевым механизмом, выполненным в виде зубчатого колеса с реечным зацеплением, выходной вал рулевого механизма системой тяг и рычагов соединен с рычагом управления подачей насоса объемной гидropередачи.

Недостатком такого рулевого управления гусеничной машины является малая чувствительность системы управления на углах поворота рулевого колеса близких к нулю и большая чувствительность на углах поворота рулевого колеса близких к максимальному, большое время запаздывания срабатывания системы, большой путь проходимый гусеничной машиной до входа в фиксированный радиус поворота, резкое изменение радиуса поворота на углах поворота рулевого колеса близких к максимальному.

Задачей полезной модели является создание рулевого управления гусеничной машины, обеспечивающего высокую чувствительность системы управления, малое время запаздывания срабатывания системы на углах поворота рулевого колеса близких к нулю и сравнительно небольшую чувствительность системы на углах поворота рулевого колеса близких к максимальному, что снижает путь, проходимый гусеничной машиной до входа в фиксированный радиус поворота.

Поставленная задача достигается тем, что рулевое управление гусеничной машины, содержащее рулевое колесо, установленное на рулевом валу, рулевой механизм, выходной вал которого соединен системой тяг и рычагов с рычагом управления подачей насоса объемной гидropередачи дополнительно содержит кривошипно-кулисный механизм, установленный на рулевом валу, при этом ось кривошипа соединена с осью рулевого колеса, а ось кулисы - с входным валом рулевого механизма.

Такая конструкция обеспечивает увеличение ускорения на больших радиусах поворота и уменьшение на малых. На малых углах поворота рулевого колеса подача насоса изменяется на значительно большую величину, чем на больших углах поворота. Введение такой нелинейности в систему управления позволяет повысить быстродействие системы управления на больших радиусах поворота и обеспечить высокую точность на малых радиусах поворота.

На фиг. 1 изображена конструкция рулевого управления гусеничной машины.

На фиг. 2 изображено конструктивное исполнение механизма нелинейного регулирования.

На фиг. 3 изображена расчетная схема механизма нелинейного регулирования.

На фиг. 4 изображена зависимость угла поворота рычага управления подачей насоса от угла поворота рулевого колеса при использовании механизма нелинейного регулирования (кривая 1) и прототипа (кривая 2).

Рулевое управление гусеничной машины включает рулевое колесо 1, рулевой вал 2, рулевой механизм 3, тяги 4, 5, 6, 7 рычаги 8, 9, 10 вертикальный валик 11, регулировочную тягу 12, рычаг 13 управления подачей насоса объемной гидropередачи 14.

Для обеспечения нелинейного закона управления между рулевым валом 2 и рулевым механизмом 3 в корпусе 15 установлен кривошипно-кулисный механизм, состоящий из кривошипа 16, посаженного на ось рулевого вала 2, второй конец кривошипа соединен с осью 17 ползуна 18, который перемещается по кулисе 19. Сама кулиса 19 соединена с входным валом 20 рулевого механизма 3. На входном валу 20 установлено зубчатое колесо 21, перемещающее рейку 22 и вместе с ней выходной вал 23, связанный с тягой 4.

ВУ 2367 U 2005.12.30

Работает рулевое управление следующим образом. При повороте рулевого колеса 1 поворачивается рулевой вал 2 и вместе с ним кривошип 16, который через ось 17 ползуна 18 поворачивает кулису 19. Поворот кулисы вызывает поворот вала 20 рулевого механизма 3. При этом при повороте рулевого колеса 1 на угол φ на такой же угол повернется рулевой вал 2 и кривошип 16, а угол поворота кулисы 19 и входного вала 20 рулевого механизма 3 составит угол ψ . Пропорционально углу поворота входного вала 20 при помощи рулевого механизма 3, выходного вала 23, тяг 4, 5, 6, 7 рычагов 8, 9, 10 вертикального валика 11, регулировочной тяги 12 будет поворачиваться рычаг 13 управления подачей насоса объемной передачи 14.

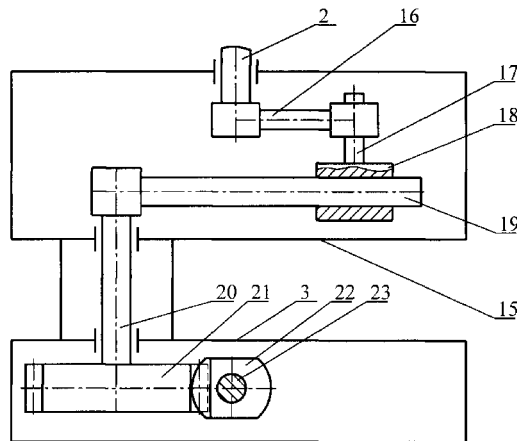
Поворот рулевого колеса 1 на полный угол от 0 до максимальной величины φ должен обеспечить соответствующий поворот рычага 13 управления подачей насоса объемной передачи от 0 до максимальной величины α . Обозначив передаточное отношение от кулисы 19 кривошипно-кулисного механизма до рычага 13 управления подачей насоса объемной передачи 14 через i_p , получим взаимосвязь между углом поворота рулевого колеса φ , углом отклонения кулисы ψ и углом отклонения рычага 13 управления подачей насоса объемной передачи:

$$\alpha = i_p \psi;$$
$$\psi = \arctg \frac{r \cdot \sin \varphi}{b + r \cdot \cos \varphi},$$

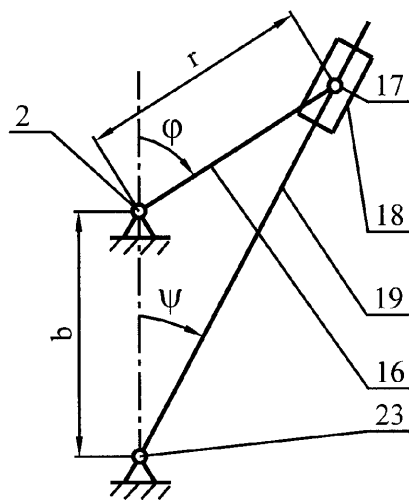
где r - длина кривошипа; b - расстояния между осями вращения кривошипа и кулисы.

Величины r и b выбираются исходя из требуемой нелинейности, а i_p из условия, что при повороте рулевого колеса на максимальный угол φ_{\max} рычаг управления подачей насоса также повернется на максимальный угол α_{\max} .

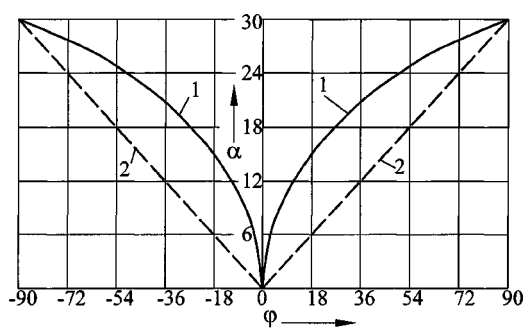
На фиг. 4 изображена зависимость угла поворота рычага управления подачей насоса от угла поворота рулевого колеса при использовании механизма нелинейного регулирования (кривая 1). Из графика видно, что на малых углах поворота рулевого колеса угол поворота рычага управления подачей насоса изменяется на значительно большую величину, чем на больших углах поворота, у прототипа же зависимость углов поворота рулевого колеса и рычага управления подачей насоса линейная (кривая 2). Введение такой нелинейности в систему управления позволяет повысить быстродействие системы управления на больших радиусах поворота и обеспечить высокую точность на малых радиусах поворота.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4