



УКРАЇНА

(19) UA (11) 28364 (13) A

(51) B 01B69/00, 59/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту(54) СПОСІБ КЕРУВАННЯ НАПРЯМКОМ РУХУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ СІЛЬСЬКОГОСПО-
ДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

(21) 96093726

(22) 27.09.1996

(24) 16.10.2000

(33) UA

(46) 16.10.2000, Бюл. № 5, 2000 р.

(72) Надикто Володимир Трохимович

(73) ПІВДЕННИЙ ФІЛІАЛ ІНСТИТУТУ МЕХАНІ-
ЗАЦІЇ ТА ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПО-
ДАРСТВА

(57) 1. Способ управления направлением движения транспортного средства сельскохозяйственного назначения, состоящего из трактора с передними управляющими колесами и одноосного прицепа, поворотный кронштейн которого оборудован вертикальным шарниром с механизмом его блокировки в виде гидроцилиндра двухстороннего действия, заключающийся в дискретной подаче управляющего воздействия на вход механизма блокировки вертикального шарнира прицепа при изменении направления движения транспортного устройства, **отличающийся** тем, что дополнительно измеряют угловую скорость поворота управляемых колес и скорость поступательного перемещения трактора, а управляющее воздействие постоянно формируют пропорционально отношению измеренных величин по формуле:

$$\frac{\omega}{V_y} = \frac{L \cdot \sin^2 \gamma}{2 \cdot \varepsilon_{\max} \cdot b^2 \cdot (1 + \cos \gamma)^2},$$

Изобретение относится к способам управления направлением движения энергетических средств, предназначенных для агрегатирования с сельскохозяйственными машинами и орудиями.

Известен способ управления направлением движения транспортного устройства с.-х. назначения, состоящего из трактора с передними управляемыми колесами и одноосного прицепа, поворотный кронштейн которого оборудован вертикальным шарниром с механизмом его блокировки в виде гидроцилиндра двухстороннего действия, заключающийся в дискретной подаче управляющего воздействия на вход механизма блокировки вертикального шарнира прицепа при изменении направления движения транспортного средства (см. а.с. СССР № 1463149, кл. А01В59/04, 1989).

где

ω - угловая скорость поворота управляемых колес трактора;

V_y - скорость поступательного перемещения трактора;

L - база трактора;

γ - угол в горизонтальной плоскости между продольными осями трактора и одноосного прицепа;

ε_{\max} - максимальный угол поворота транспортного средства в момент завершения им вхождения им в фазу движения с постоянным радиусом кривизны.

b - расстояние от оси вертикального шарнира прицепа до оси его колес и задних колес трактора.

2. Устройство для осуществления способа управления направлением движения транспортного средства сельскохозяйственного назначения, **отличающееся** тем, что обе полости гидроцилиндра блокировки вертикального шарнира прицепа связаны с гидрораспределителем, электрически соединенным с блоком сравнения сигналов, один вход которого связан с датчиком угла поворота прицепа относительно трактора, а другой - с выходом блока сравнения сигналов, поступающих на него от датчиков, регистрирующих линейную скорость перемещения трактора и угловую скорость поворота его передних управляемых колес.

Недостаток этого способа, принятого в качестве прототипа, состоит в следующем. Когда при разворотах в конце гона или непрямолинейном движении агрегата вертикальный шарнир прицепа разблокируется, то под воздействием агрегируемых орудий колея его колес (имеется в виду прицепа) может не вписываться в колею задних колес трактора, т.е. радиус ОА не равен радиусу ОВ (см. фиг.). Кроме увеличения площади уплотнения почвы ходовой системой транспортного средства это приводит к движению МТА с неоптимальным радиусом поворота.

Известно (см. Иофинов С.А. Технология производства тракторных работ. - М.: Сельхозгиз, 1959), что для каждого вида поворота существует

оптимальный радиус $R_{\text{опт.}}$, при котором путь выполняемого маневра будет наименьшим:

$$R_{\text{опт.}} = \sqrt{L \cdot V_y / 2 \cdot \omega \cdot \varepsilon_{\text{max}}}, \quad (1)$$

где L , V_y - продольная база и скорость поступательного движения трактора соответственно; ω - угловая скорость поворота управляемых колес; ε_{max} - максимальный угол поворота агрегата в момент завершения вхождения им в фазу движения с постоянным радиусом кривизны.

Если в реальных условиях минимальный радиус поворота агрегата (R_{min}), обусловленный его конструктивными и другими параметрами, будет больше $R_{\text{опт.}}$, то это непременно приведет к увеличению длины и (как правило) времени маневра. Противоположный вариант тоже неприемлем, поскольку практически реализовать R_{min} в этом случае не предоставляется возможным. Наиболее оптимальным решением является условие:

$$R_{\text{min}} = R_{\text{опт.}} \quad (2)$$

Если считать достигнутым условие движения по единой колее колес прицепа и задних колес трактора (ОА равно ОВ), то, как следует из фигуры, справедливо следующее равенство:

$$ОА = ОВ = R_{\text{min}} = b \cdot (1 + \cos \gamma_{\text{max}}) / \sin \gamma_{\text{max}}, \quad (3)$$

где: b - расстояние от оси вертикального шарнира прицепа до оси его колес и задних колес трактора; γ_{max} - максимально допустимое значение угла поворота в горизонтальной плоскости рамы прицепа относительно рамы трактора.

Совместное решение уравнений (1) и (3) показывает, что практическая реализация условия (2) возможна при движении на поворотной полосе в определенном режиме, показатель которого K для каждого конкретного агрегата определяется его конструктивными и кинематическими параметрами:

$$K = \frac{\omega}{V_y} = \frac{L \cdot \sin^2 \gamma_{\text{max}}}{2 \cdot \varepsilon_{\text{max}} \cdot b^2 \cdot (1 + \cos \gamma_{\text{max}})^2}.$$

С учетом этого вполне справедливым является и следующее условие:

$$\frac{\omega}{V_y} = \frac{L \cdot \sin^2 \gamma}{2 \cdot \varepsilon_{\text{max}} \cdot b^2 \cdot (1 + \cos \gamma)^2} \quad (4)$$

где: γ - текущее значение угла между продольными осями прицепной тележки и трактора.

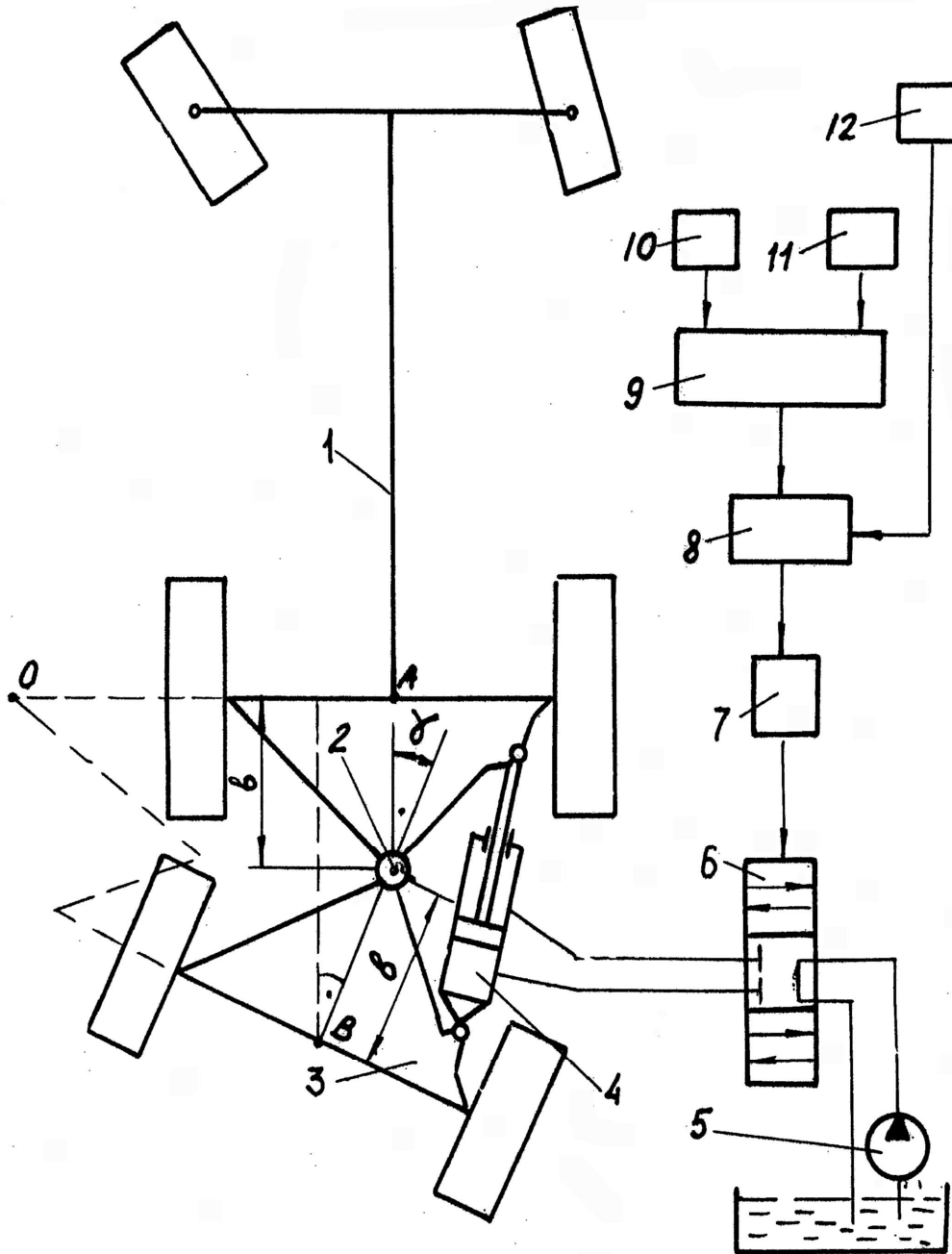
В основу предлагаемого способа положена задача автоматического поддержания требуемого соотношения между угловой скоростью поворота

управляемых колес (ω) и скоростью поступательного перемещения транспортного средства (V_y). Это обеспечит последнему поворот в агрегате с тем или иным орудием с оптимальным радиусом.

На чертеже изображено устройство (вид сверху), предназначенное для реализации данного способа.

Устройство состоит из трактора 1 с передними управляемыми колесами и одноосного прицепа 3, поворотный кронштейн которого (на фигуре не показан) оборудован вертикальным шарниром 2 с механизмом его блокировки в виде гидроцилиндра двухстороннего действия 4. Обе полости последнего через гидрораспределитель 6 соединены с источником давления 5. Золотник гидрораспределителя 6 перемещается с помощью электромагнита 7, электрически связанного с выходом блока сравнения сигналов 8. Один из входов этого блока соединен с датчиком 12, регистрирующим угол поворота прицепа 3 относительно продольной оси симметрии трактора 1 (угол γ). На второй его вход через блок преобразования 9 поступает сигнал от датчиков 10 и 11, измеряющих линейную скорость перемещения трактора и угловую скорость поворота его передних управляемых колес соответственно.

Данный способ предлагаемым устройством реализуется следующим образом. Сигналы с датчиков 10 и 11 поступают в преобразователь, где с учетом выражения (4) рассчитывается и формируется в виде электрического сигнала требуемое значение угла между продольными осями прицепной тележки прицепной и трактора ($\gamma_{\text{тр.}}$). В блоке 8 $\gamma_{\text{тр.}}$ сравнивается с постоянно измеряемым действительным значением угла γ . Если значения $\gamma_{\text{тр.}}$ и γ не равны, то их разница в виде электрического сигнала соответствующей полярности поступает на электромагнитный блок 7. Последний, в зависимости от полярности поступившего сигнала, перемещает в нужном направлении золотник гидрораспределителя 6 и, естественно, шток гидроцилиндра 4. Производимый при этом поворот прицепа относительно трактора в горизонтальной плоскости происходит до тех пор, пока не будет достигнуто равновесное условие $\gamma_{\text{тр.}} = \gamma$, обеспечивающее как совпадение траекторий движения задних колес трактора 1 и колес прицепа 3, так и поворот транспортного средства в целом с оптимальным радиусом.



Фиг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 34 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22