



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **151251** (13) **U**
(51) МПК (2022.01)
F16H 39/00
F16H 43/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

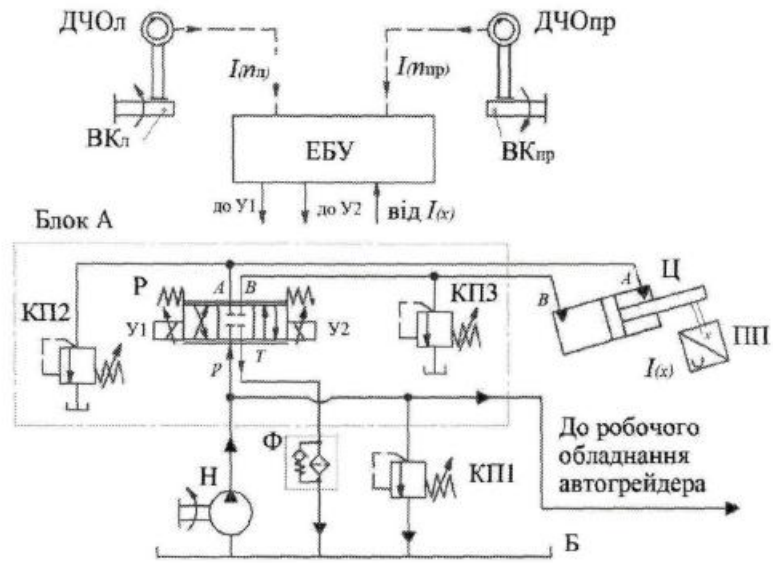
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2021 05488	(72) Винахідник(и): Шевченко Валерій Олександрович (UA), Олейнікова Олександра Михайлівна (UA), Аврунін Григорій Аврамович (UA), Пімонов Ігор Георгійович (UA), Мороз Ірина Іванівна (UA), Кириченко Ігор Георгійович (UA), Щербак Олег Віталійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.09.2021	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 30.06.2022	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 29.06.2022, Бюл.№ 26	(73) Володілець (володільці): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002 (UA), Шевченко Валерій Олександрович, пр. Перемоги, 57-г, кв. 9, м. Харків, 61174 (UA), Олейнікова Олександра Михайлівна, пер. Шевченківський, 30-а, кв. 211, м. Харків, 61054 (UA), Аврунін Григорій Аврамович, вул. Юри Зойфера, 3-а, кв. 10, м. Харків, 61058 (UA), Пімонов Ігор Георгійович, вул. Садовий проїзд, 18/1, кв. 94, м. Харків, 61100 (UA), Мороз Ірина Іванівна, вул. Юри Зойфера, 3-а, кв. 10, м. Харків, 61058 (UA), Кириченко Ігор Георгійович, вул. Москалевська, 92, кв. 62, м. Харків, 61004 (UA), Щербак Олег Віталійович, пров. Черновицький, 8, кв. 1, м. Харків, 61054 (UA)

(54) СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО НАХИЛУ КОЛІС АВТОГРЕЙДЕРА**(57) Реферат:**

Система автоматичного нахилу коліс автогрейдера містить гідравлічну систему управління ходовим обладнанням, що складається з гідроциліндра нахилу ведучих коліс, насоса з запобіжним клапаном, гідробака, гідророзподільника. На вихідні вали обертання ведучих коліс встановлено перетворювачі частоти обертання, а також введено електронний блок управління, за допомогою якого подається сигнал на стандартний гідророзподільник з пропорційним електромагнітним керуванням, та забезпечено контроль роботи системи за допомогою зворотного зв'язку у вигляді перетворювача переміщення штока гідроциліндра.

UA 151251 U



Корисна модель належить до машинобудування, зокрема стосується гідравлічної системи автогрейдера і може бути використана для стабілізації траєкторії руху землерийно-транспортних машин (ЗТМ).

Найбільш близьким аналогом до запропонованої корисної моделі за принципом та суттю є система стабілізації траєкторії руху автогрейдера за допомогою коригування нахилу коліс [Пат. Україна № 114044, МПК F16H39/00, F16H43/00. Система стабілізації траєкторії руху автогрейдера за допомогою коригування нахилу коліс / Шевченко В.О., Чаплигіна О.М.; заявник та патентовласник Харківський національний автомобільно-дорожній університет. № u201609081; заяв. 29.08.2016; опубл. 27.02.2017, бюл. № 4. - 4 с.], яка передбачає встановлення на балансири редуктори вихідних валів, з якими з'єднані дві фрикційні муфти з електричним управлінням, два насоси, вихідні патрубки яких поєднані з порожнинами пристрою типу сопло-заслінка, з пристрою сигнал подається через електромеханічний перетворювач до гідророзподільника. Для коригування траєкторії руху автогрейдера вихідні магістралі гідророзподільника з'єднані з виконавчими порожнинами силового гідроциліндра нахилу коліс передньої осі.

До недоліків розглянутої гідравлічної системи належить її функціональна обмеженість і складність конструкції. Мінімальна частота обертання насосів повинна бути не менше 500 хв.⁻¹ (за даними технічних характеристик виробників), а швидкість обертання коліс автогрейдера істотно нижче навіть на підвищених швидкостях. У зв'язку з цим створення тиску в лініях нагнітання насосів перед пристроєм типу сопло-заслінка виглядає проблематичним; насоси мають витіки з поршневих прецизійних пар та розподільного вузла, що призводить до зменшення подачі робочої рідини. Значення витоків суттєво залежить від тиску та кінематичної в'язкості робочої рідини, а також від конкретних значень зазорів в поршневих парах. При нерівних значеннях витоків на встановлених на автогрейдер насосах будуть мати місце помилки обліку різниці частот обертання коліс, що призведе до неадекватного нахилу коліс згідно з вимогами технологічного процесу роботи автогрейдера. Згідно з стандартами при експлуатації насосів допускається зниження коефіцієнту подачі до 20 %, а так як коефіцієнт подачі суттєво залежить від витоків робочої рідини, то для забезпечення функціонування гідропривода за патентом треба попередньо селективно підбирати при стендових випробуваннях насоси з однаковими витокami (коефіцієнтами подачі), що потребує достатньо великих затрат часу і енергії. Введення в систему управління нахилом коліс електромагнітних муфт і насосів для створення тиску в пристрої типу сопло-заслінка потребує досить великих затрат коштів та ускладнює конструкцію. Досить складною виглядає система керування за допомогою оригінальних вузлів типу сопло-заслінка, гідророзподільника з гідравлічним управлінням та комунікацій між ними.

В основу запропонованої корисної моделі поставлено задачу вдосконалити гідравлічну систему машини, а саме точність та надійність її роботи, таким чином, щоб дійсна траєкторія руху машини не відхилялася від запланованої, за допомогою системи управління ходовим обладнанням, через керування нахилом коліс передньої осі у вертикальній площині, коригуючи напрямок траєкторії руху.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що замість насосів застосовані перетворювачі частоти обертання ведучих коліс та стандартний гідророзподільник з пропорційним електромагнітним керуванням. Крім цього, в систему введено електронний блок управління (ЕБУ) та забезпечено контроль її роботи за допомогою зворотного зв'язку у вигляді перетворювача переміщення штока гідроциліндра.

Система автоматизації нахилу коліс містить об'ємний гідропривід (ОГП) автогрейдера з насосом Н, гідробаком Б, запобіжним клапаном КП1 та фільтром Ф, гідроциліндр Ц нахилу коліс, блок А з гідророзподільником Р та запобіжними клапанами КП2 і КП3, ЕБУ з необхідними перетворювачами параметрів роботи автогрейдера. На кожному ведучому колесі (ВКл і ВКпр) встановлені перетворювачі частоти обертання ДЧОл та ДЧОпр, на штоку гідроциліндра Ц встановлений перетворювач положення ПП. До блока А встановлено гідророзподільник Р з пропорційним електромагнітним керуванням (магніти позначені як У1 та У2) і запобіжні клапани КП2 і КП3.

До електронного блока ЕБУ надходять електричні сигнали частоти обертання у вигляді електричного сигналу від лівого та правого перетворювачів ДЧОл та ДЧОпр, відповідно, а також електричний сигнал перетворювача положення ПП штока гідроциліндра Ц, як сигналу зворотного зв'язку.

Робота ОГП системи автоматизації нахилу коліс відбувається наступним чином. При обертанні обох коліс з постійною швидкістю в ЕБУ надходять рівні значення сигналів від перетворювачів ДЧОл і ДЧОпр, завдяки чому сигнали управління електромагнітами У1 та У2

дорівнюють нульовому значенню. Золотник гідророзподільника Р знаходиться в нейтральному положенні за допомогою пружин (як показано на кресленні) і робоча рідина до гідроциліндра Ц не надходить. У випадку, коли частота обертання одного з коліс вище другого, наприклад ліве ведуче колесо $ВК_{л}$ обертається швидше, ніж праве $ВК_{пр}$, тоді виникає різниця в значенні електричних сигналів $I(n_{л})$ та $I(n_{пр})$ від перетворювачів, в електронному блоці формується сигнал $У1$, що призводить до пропорційного цьому сигналу переміщення золотника гідророзподільника Р праворуч. При переміщенні золотника праворуч робоча рідина від лінії нагнітання насоса Н надходить через отвір до безштокової порожнини гідроциліндра Ц і шток йде назовні. Штокова порожнина гідроциліндра при цьому з'єднується з лінією зливу через фільтр Ф та з гідробаком Б. Поршень зі штоком переміщуються праворуч, що призводить до нахилу коліс автогрейдера до заданого електронним блоком ЕБУ положення, пропорційного різниці сигналів. При досягненні необхідного нахилу коліс електроживлення на магніт $У1$ не подається і золотник гідророзподільника Р завдяки пружинам займає нейтральне положення.

При підвищенні обертання правого колеса за допомогою електронного блока управління ЕБУ та гідророзподільника Р шток гідроциліндра Ц рухається всередину (під тиском знаходиться штокова порожнина гідроциліндра), що сприяє зменшенню нахилу коліс.

Таким чином, в запропонованій конструкції відсутні електромагнітні муфти, насоси для підживлення пристрою типу сопло-заслінка, а також система трубопроводів між насосами та вказаними вище пристроями. Замість насосів застосовані перетворювачі частоти обертання ведучих коліс та стандартний гідророзподільник з пропорційним електромагнітним керуванням. Введення електронного блока та контроль роботи системи за допомогою зворотного зв'язку у вигляді перетворювача переміщення штока гідроциліндра суттєво підвищують точність та надійність роботи гідропривода нахилу коліс автогрейдера.

Розроблена корисна модель може бути використана для стабілізації руху автогрейдера під час виконання робочих операцій, а також для ЗТМ, які мають подібне регулювання ходовим обладнанням за допомогою гідравлічної системи.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Система автоматичного нахилу коліс автогрейдера, яка містить гідравлічну систему управління ходовим обладнанням, що складається з гідроциліндра нахилу ведучих коліс, насоса з запобіжним клапаном, гідробака, гідророзподільника, яка **відрізняється** тим, що на вихідні вали обертання ведучих коліс встановлено перетворювачі частоти обертання та введено електронний блок управління, за допомогою якого подається сигнал на стандартний гідророзподільник з пропорційним електромагнітним керуванням, та забезпечено контроль роботи системи за допомогою зворотного зв'язку у вигляді перетворювача переміщення штока гідроциліндра.

