



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **157396** (13) **U**
(51) МПК

E02F 3/43 (2006.01)

E02F 9/20 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

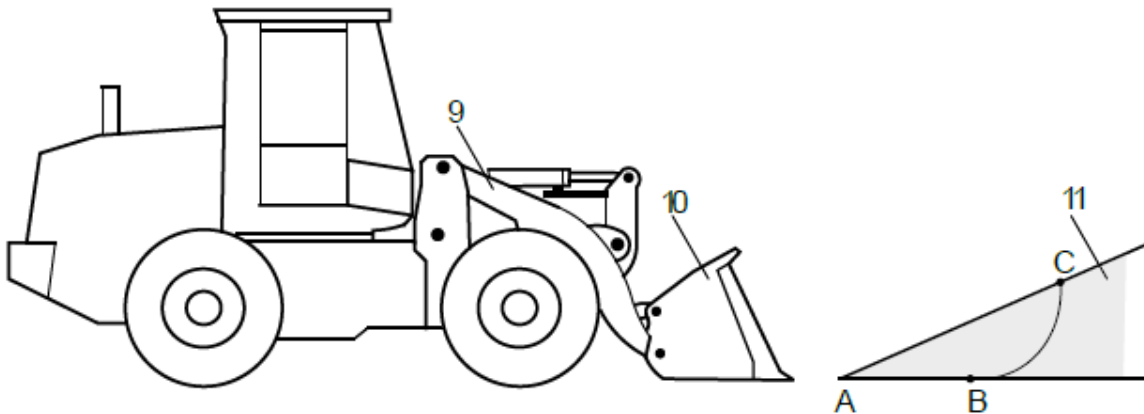
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2024 02197	(72) Винахідник(и): Гурко Володимир Олександрович (UA), Гурко Олександр Геннадійович (UA), Кириченко Ігор Георгійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 25.04.2024	(73) Володілець (володільці): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Ярослава Мудрого, буд. 25, м. Харків, 61002 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 10.10.2024	(74) Представник: Азарова Алла Володимирівна
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 09.10.2024, Бюл.№ 41	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ЗАВАНТАЖЕННЯ КОВША ФРОНТАЛЬНОГО НАВАНТАЖУВАЧА

(57) Реферат:

Пристрій для автоматизованого завантаження ковша фронтального навантажувача містить блок датчиків тиску у гідравлічній магістралі керування стріли з ковшем, процесорний блок; інтерфейсний блок, до входу якого підключений вихід блока датчиків тиску, а вихід інтерфейсного блока підключений до входу процесорного блока; датчик кута нахилу фронтального навантажувача відносно горизонту, датчик кута нахилу стріли фронтального навантажувача, виходи яких підключені до входу інтерфейсного блока. блок введення та виведення інформації, вихід якого підключений до входу інтерфейсного блока. Додатково містить датчик кута нахилу ковша фронтального навантажувача, що встановлений на ковші фронтального навантажувача, та виконавчий блок, причому вихід датчика кута підключений через інтерфейсний блок до входу процесорного блока, а вихід процесорного блока підключений через інтерфейсний блок до входу виконавчого блока.



Фиг. 2

UA 157396 U

Корисна модель належить до галузі будівельних і комунальних машин, переважно однокішневих фронтальних навантажувачів, а зокрема до керування їх робочим процесом.

Фронтальні навантажувачі широко використовуються на будівельних майданчиках для виїмки ґрунту, гравію та інших сипучих матеріалів, їхнього транспортування та завантаження у вантажівки тощо. При керуванні фронтальним навантажувачем оператор часто повторює однакові або схожі операції протягом певного періоду часу, який зазвичай складає менше хвилини, що вимагає від оператора певної психоемоційної витримки. Крім того, ефективність роботи операторів зменшують втому, несприятливе оточуюче середовище тощо. Вказані фактори негативно впливають на виконання послідовності технологічних операцій, що виконуються операторами фронтальних навантажувачів. Полегшенню роботи оператора та підвищенню продуктивності виконуваних робіт сприятиме використання автоматизованих систем керування робочим обладнанням фронтальних навантажувачів, зокрема процесом завантаження ковша.

З рівня техніки відомо, що робоче обладнання фронтального навантажувача у своєму складі має шарнірно-з'єднані елементи, такі як, стріла, ківш, а також гідравлічні механізми керування положенням стріли і поворотом ковша.

Відомий аналог (Спосіб підвищення надійності робочого обладнання малогабаритного навантажувача ПМТС 1200 за допомогою додаткового гідравлічного обладнання на базі вихідної 3D моделі: пат. 122509 Україна: E02F 3/85. № у 2017 08054; заявл. 02.08.2017; опубл. 10.01.2018, Бюл. № 1), що дозволяє зменшити ризик деформації основних вузлів робочого обладнання фронтального навантажувача при виконанні робочих операцій шляхом додавання додаткових гідроциліндрів, що закріплюють з одного боку на поперечині стріли, а з іншого боку - на ковші за допомогою кронштейнів.

Даний аналог лише опосередковано підвищує ефективність процесу завантаження ковша за рахунок забезпечення можливості розвинення більших зусиль.

Відомий аналог (Регулятор швидкості опускання стріли навантажувача: пат. 141680 Україна: F15B 11/04, B66C 13/42. № у 2019 09262; заявл. 13.08.2019; опубл. 27.04.2020, Бюл. № 8), що дозволяє оперативно регулювати швидкість опускання ковша фронтального навантажувача за заданим наперед законом незалежно від наповнення ковша матеріалом за рахунок удосконалення гідравлічних механізмів керування робочим обладнанням. Проте аналог дозволяє частково автоматизувати процес завантаження ковша фронтального навантажувача.

Найближчим аналогом за загальним підходом та конструктивним виконанням, є (Ваговий пристрій для фронтального навантажувача: пат. 135851 Україна: G01G 19/00. № у 2019 00710; заявл. 24.01.2019; опубл. 25.07.2019, Бюл. № 14.).

Основними елементами найближчого аналога є блок датчиків тиску у гідравлічній магістралі опускання стріли з ковшем; датчик кута нахилу фронтального навантажувача відносно горизонту; датчик кута нахилу стріли фронтального навантажувача; процесорний блок; інтерфейсний блок, що виконує функції перетворення даних від датчиків у формат, зручний для обробки процесорним блоком, та їх передачі до процесорного блока; блок введення та виведення інформації.

Під час роботи пристрою блок датчиків тиску виробляє електричний сигнал, що пропорційний величині тиску у гідравлічній магістралі підйому стріли та залежить від навантаження на ківш. Цей сигнал перетворюється інтерфейсним блоком у цифровий код та надсилається до процесорного блока. Процесорний блок на підставі отриманої інформації від блока датчиків тиску, від датчика кута нахилу фронтального навантажувача та датчика кута нахилу його стріли, а також параметрів, що збережені у пам'яті після проведення тарування та калібрування вагового пристрою, за допомогою спеціального алгоритму визначає масу вантажу у ковші. Блок введення та виведення інформації використовується для введення даних під час калібрування пристрою та надання користувачу інформації про масу вантажу у ковші.

Вказаний пристрій автоматизує процес зважування сипучих та кускових матеріалів у ковші фронтального навантажувача під час їх завантаження і розвантаження, в тому числі при роботі фронтального навантажувача на похилих та незручних для роботи майданчиках. Проте він не автоматизує саме процес завантаження ковша.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення продуктивності фронтального навантажувача за рахунок автоматизації процесу завантаження ковша шляхом розширення функціональних можливостей розглянутого пристрою для автоматизації фронтального навантажувача.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому пристрої, що містить блок датчиків тиску у гідравлічній магістралі керування стріли з ковшем; процесорний блок; інтерфейсний блок, до входу якого підключений вихід блока датчиків тиску, а вихід інтерфейсного блока

підключений до входу процесорного блока; датчик кута нахилу фронтального навантажувача відносно горизонту; датчик кута нахилу стріли фронтального навантажувача, виходи яких підключені до входу інтерфейсного блока; блок введення та виведення інформації, вихід якого підключений до входу інтерфейсного блока, згідно з корисною моделлю, додатково введено датчик кута нахилу ковша фронтального навантажувача, що встановлений на ковші фронтального навантажувача, та виконавчий блок, причому вихід датчика кута підключений через інтерфейсний блок до входу процесорного блока, а вихід процесорного блока підключений через інтерфейсний блок до входу виконавчого блока.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями фіг. 1 та фіг. 2. На фіг. 1 наведено схематичне зображення пристрою, де 1 - блок датчиків тиску у гідравлічній магістралі керування стріли з ковшем; 2 - датчик кута нахилу фронтального навантажувача відносно горизонту; 3 - датчик кута нахилу стріли фронтального навантажувача; 4 - датчик кута нахилу ковша фронтального навантажувача; 5 - інтерфейсний блок; 6 - процесорний блок; 7 - блок введення та виведення інформації; 8 - виконавчий блок.

Виходи блока датчиків тиску 1, датчика 2 кута нахилу фронтального навантажувача відносно горизонту; датчика 3 кута нахилу стріли фронтального навантажувача, датчика 4 кута нахилу ковша фронтального навантажувача сполучені лініями зв'язку зі входами інтерфейсного блока 5; з входами інтерфейсного блока 5 також сполучені лініями зв'язку виходи процесорного блока 6 та блока введення та виведення інформації 7, зі входами яких, в свою чергу, сполучені лініями зв'язку виходи інтерфейсного блока 5. Крім того, вихід інтерфейсного блока 5 сполучений лінією зв'язку зі входом виконавчого блока 8.

Роботу фронтального навантажувача з пристроєм, що заявляється, додатково пояснює фіг. 2, що містить схематичне зображення фронтального навантажувача, де 9 - стріла фронтального навантажувача; 10 - ківш фронтального навантажувача; 11 - матеріал, що підлягає завантаженню у ківш.

Перед початком робіт виконується калібрування пристрою, а у пам'ять процесорного блока 6 на фіг. 1 за допомогою блока введення та виведення інформації 7 вносяться дані про геометричні розміри та ємність ковша. Сам процес автоматизованого завантаження ковша матеріалом складається з трьох етапів. На першому етапі людина-оператор під'їжджає до забою з матеріалом 11 на фіг. 2, орієнтує ківш 10 горизонтально на необхідній висоті від опорної поверхні та починає рух уперед. Другий етап починається при досягненні ковшем 10 матеріалу, який підлягає завантаженню (точка А на фіг. 2). У міру заповнення ковша 10 матеріалом збільшується навантаження на ківш 10 і стрілу 9, а отже, збільшується тиск у гідравлічній магістралі, який вимірює блок датчиків тиску 1 на фіг. 1. Процесорний блок 6 (фіг. 1) на основі перетворених і переданих йому інтерфейсним блоком 5 результатів вимірів тиску в гідравлічній магістралі блоком датчиків тиску 1, кута нахилу фронтального навантажувача відносно горизонту датчиком 2, кута нахилу стріли фронтального навантажувача від датчика 3 і кута нахилу ковша фронтального навантажувача від датчика 4, а також даних про геометричні розміри та ємність ковша, що знаходяться у пам'яті, за допомогою спеціального алгоритму розраховує порогове значення навантаження, коли закінчується прямолінійний рух ковша (точка В на Фіг. 2). Точка В є початком третього етапу копання, коли процесорний блок 6 (Фіг. 1) через інтерфейсний блок 7 надає командний сигнал виконавчому блоку 8 на піднімання стріли 9 вгору та поворот ковша 10 (фіг. 2). Виконавчий блок 8 надає відповідні електричні сигнали на розподільвачі гідроциліндрів стріли 9 та ковша 10. В результаті кромка ковша 10 переміщується по кривій, що закінчується у точці С. Точка С відповідає кінцю процесу автоматизованого заповнення ковша матеріалом, після чого оператор починає рух фронтального навантажувача від забою.

Під час автоматизованого заповнення ковша матеріалом блок введення та виведення інформації 7 надає операторові у зручному графічному та/або текстовому вигляді інформацію щодо заповненості ковша, положення ковша, тиску у гідравлічній магістралі тощо.

Точність проходження кромкою ковша 10 ділянок траєкторій АВ та ВС (Фіг. 2) контролюється процесорним блоком 6 на підставі інформації від датчика 2 кута нахилу фронтального навантажувача відносно горизонту; датчика 3 кута нахилу стріли фронтального навантажувача та датчика 4 кута нахилу ковша фронтального навантажувача (фіг. 1).

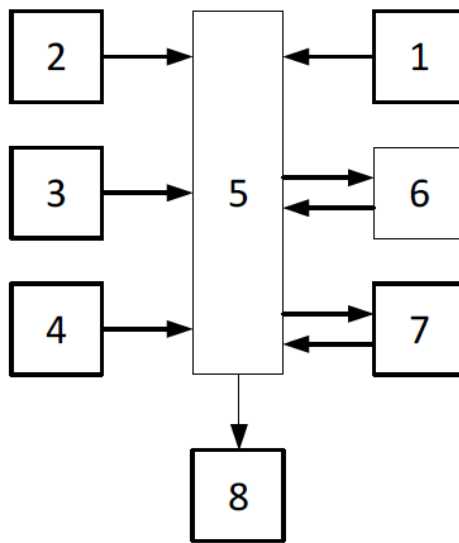
Впровадження запропонованого пристрою дозволить полегшити працю оператора, а також скоротить час завантаження ковша при одночасному зменшенні навантажень на робоче обладнання й гідропривід фронтального навантажувача при меншому пробуксуванню коліс, тобто підвищить продуктивність фронтального навантажувача.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

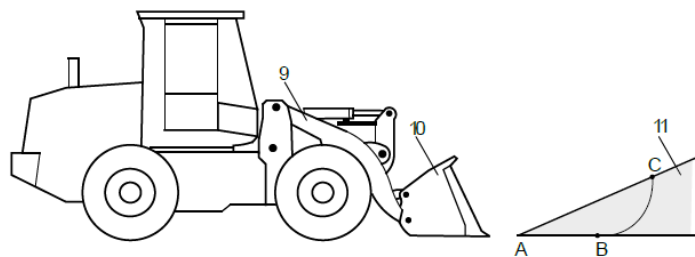
5 Пристрій для автоматизованого завантаження ковша фронтального навантажувача, що містить блок датчиків тиску у гідравлічній магістралі керування стріли з ковшем; процесорний блок, інтерфейсний блок, до входу якого підключений вихід блока датчиків тиску, а вихід інтерфейсного блока підключений до входу процесорного блока, датчик кута нахилу фронтального навантажувача відносно горизонту, датчик кута нахилу стріли фронтального навантажувача, виходи яких підключені до входу інтерфейсного блока, блок введення та виведення інформації, вихід якого підключений до входу інтерфейсного блока, який відрізняється тим, що додатково містить датчик кута нахилу ковша фронтального навантажувача, що встановлений на ковші фронтального навантажувача, та виконавчий блок, причому вихід датчика кута підключений через інтерфейсний блок до входу процесорного блока, а вихід процесорного блока підключений через інтерфейсний блок до входу виконавчого блока.

10

15



Фиг. 1



Фиг. 2