



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119671** (13) **C2**
(51) МПК (2019.01)
B64G 5/00
B61D 3/16 (2006.01)
B60P 3/11 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2017 00390	(72) Винахідник(и): Балашов Віталій Миколайович (UA), Єрофєєв Сергій Іванович (UA), Волик Андрій Володимирович (UA), Корольков Андрій Сергійович (UA), Псарьов Андрій Ігорович (UA)
(22) Дата подання заявки: 16.01.2017	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО "ПІВДЕННЕ" ІМ. М.К. ЯНГЕЛЯ", вул. Криворізька, 3, м. Дніпропетровськ, 49008 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.07.2019	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2350523 C1, 27.03.2009 Драгомирецкий Ю.А. Новые технологии и оборудование для космической Украины (проблемы современного машиностроения) / Ю.А. Драгомирецкий // Проблемы общисл. механики і міцності конструкцій : зб. наук. пр. - 2011. - Вип. 17. - С. 3-22 US 7246987 B2, 24.07.2007 KR 101644293 B1, 01.08.2016 RU 2478539 C2, 10.04.2013 RU 2477692 C1, 20.03.2013 UA 110993 U, 25.10.2016 Технологические объекты наземной инфраструктуры ракетно-космической техники: инженерное пособие / Под ред. И. В. Бармина. - М.: Полиграфикс РПК, 2005. - С. 68-77
(41) Публікація відомостей про заявку: 25.07.2018, Бюл.№ 14	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2019, Бюл.№ 14	

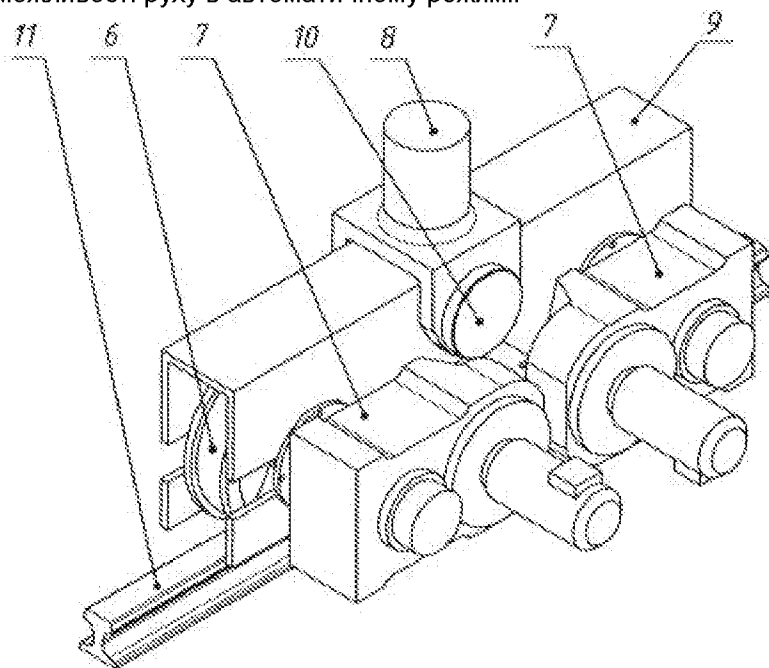
(54) ТРАНСПОРТНО-УСТАНОВЛЮВАЛЬНИЙ АГРЕГАТ СТАРТОВОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА УТРИМУВАННЯ РАКЕТ КОСМІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**(57) Реферат:**

Винахід належить до ракетно-космічної техніки, зокрема до транспортно-установлювального агрегату (ТУА) стартового комплексу для переміщення та встановлення на стартовий стіл ракет космічного призначення.

Транспортно-установлювальний агрегат стартового комплексу містить стрілу, що представлена зварною конструкцією, шарнірно поєднаною з рамою, елементи якої являють собою зварні металічні секції із двох подовжніх балок, подовжні балки з'єднані поперечними, рама встановлена на візках, незалежні між собою кінематично та поворотні навколо власних вертикальних та поперечних осей, кожен візок містить два активних модулі переміщення, кожен з яких являє собою колесо з індивідуальним електроприводом, та керується системою керування.

UA 119671 C2

Застосування даного агрегату дозволяє підвищити маневреність без зменшення вантажопідйомності ТУА, а також зменшити інерційні навантаження на об'єкт переміщення із забезпеченням можливості руху в автоматичному режимі.



Dir. 2

Винахід належить до ракетно-космічної галузі та може бути використаний у конструкції транспортно-установчого агрегату (ТУА) стартового комплексу для переміщення та встановлення на стартовий стіл ракет космічного призначення.

Відома самохідна буферна платформа (патент РФ № 2477692, МПК В61D3/26) переважно для транспортування ракети-носія, розташованої на транспортно-установлювальному агрегаті, на стартову позицію, що містить змонтовану на приводному та не приводному візках раму, дизельну електростанцію, компресорну станцію, кузов з відсіком для електрообладнання та кабіною керування. Недоліком аналога є мала вантажопідйомність залізничних колісних пар, у зв'язку з чим збільшення кількості залізничних колісних пар для досягнення потрібної вантажопідйомності призводить до обмеження радіуса повороту ТУА або необхідності другої колії, що значно обмежує можливість повороту ТУА.

Відомий транспортно-установчий агрегат стартового ракетного комплексу (патент РФ № 2478539, МПК В64G5, В61D3/16) для укладання, фіксації, переміщення довгомірного виробу великої маси по рельсовому шляху на пусковий стіл стартового ракетного комплексу та консольного підйому виробу у вертикальне положення, що містить силову раму, опори для утримування виробу, що встановлені на агрегаті повздовж виробу, що включають поворотні стійки з встановленими профільними ложементами опор для укладання виробу на стійки, притискні пристрої механізму з балансирами для утримування виробу, штатні засоби підйому виробу, механізми зведення та розведення стійок. Недоліком аналога є неможливість руху ТУА по криволінійним ділянкам рельсового шляху та відсутність системи керування рухом ТУА, підвищені інерційні навантаження на об'єкт переміщення.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до заявленого об'єкта є ТУА універсального стартового комплексу космічного ракетного комплексу (прототип - патент РФ № 2350523, МПК В64G5/00, публ. 27.03.2009), котрий включає стартову споруду з пусковим столом, містить залізничні візки з мікроприводом, зібрану з балок раму-стрілу з встановленими на ній опорами для укладання виробу, гідродомкрат підйому рами-стріли, що складається з телескопічних гідроциліндрів з вушками, верхні частини яких закріплені на рамі-стрілі, яка виконана Y-подібною та встановлена на залізничні візки з мікроприводом та обладнана вушками, що взаємодіють з вушками, якими обладнаний стартовий стіл, верхні частини телескопічних гідроциліндрів гідродомкрата підйому рами-стріли шарнірно підвішені проміж балок роздвоєної хвостової частини рами-стріли, а вушка їх нижніх частин взаємодіють з вушками, котрими обладнано стартову споруду, при цьому задня опора для укладання виробу виконана у вигляді двох паралельних балок з напрямними, симетрично встановлених відносно поздовжньої осі рами-стріли уперек балок роздвоєної хвостової частини рами-стріли, на напрямних котрих з можливістю зворотно-поступального переміщення, здійснюваного завдяки гвинтовим механізмам, змонтовані гідроманіпулятори, що складаються з візків з встановленими на них тягами-гідроциліндрами, стрілами та рукоятками з траверсами та захватами транспортувальних цапф виробу, причому гідросистеми обох маніпуляторів виконані з можливістю утворення гідравлічного шарніра.

Недоліком прототипу є мала вантажопідйомність залізничних колісних пар, у зв'язку з чим збільшується кількість залізничних колісних пар для досягнення необхідної вантажопідйомності, що призводить до обмеження радіуса повороту ТУА або необхідності другої колії, що значно обмежує можливість повороту ТУА. Іншим недоліком у даному технічному рішенні є відсутність системи керування мікроприводом залізничних візків, що виключає можливість руху ТУА в автоматичному режимі, що як наслідок призводить до нерівномірності лінійної швидкості руху, низької точності позиціонування ТУА на траєкторії руху, високій вірогідності проковзування та блокування коліс при русі, а також неможливості здійснення контролю параметрів руху кожного колеса та ТУА в цілому.

Технічною задачею пропонованого рішення є удосконалення конструкції ТУА стартового комплексу шляхом застосування активних модулів пересування, із підвищеною вантажопідйомністю, у складі візків, незалежних між собою кінематично та поворотних навколо власних вертикальних осей, що керуються системою керування.

Технічний результат полягає у підвищенні маневреності без зменшення вантажопідйомності ТУА, а також зменшенні інерційних навантажень на об'єкт переміщення із забезпеченням можливості руху в автоматичному режимі.

Поставлена задача вирішується завдяки використанню наступних відомих суттєвих ознак: ходова частина з візками, зібрана з балок рама зі стрілою та встановленими на ній опорами для укладання виробу, гідродомкрат підйому стріли, який складається з гідроциліндрів, верхні частини яких закріплені на стрілі, а також наступних відмінних ознак: ходова частина складається з окремих поворотних відносно вертикальної та поперечної осей візків та системи

керування, при цьому візки містять не менше двох встановлених послідовно активних модулів пересування, що виконані у вигляді кранового колеса з електроприводом, а система керування обладнана блоком керування параметрами руху, блоком парирування обгону одного борту іншим та інтегрованою системою виключення проковзування та блокування коліс, а стріла

5 закріплена на рамі шарнірно, рівномірне навантаження на кожне колесо забезпечується наявністю поперечної осі.

Сукупність запропонованих суттєвих ознак дозволяє підвищити маневреність та вантажопідйомність ТУА, зменшити інерційні навантаження на об'єкт переміщення із забезпеченням можливості руху в автоматичному режимі.

10 Для пояснення суті конструкції технічного рішення приводяться ілюстрації, на яких показані фіг. 1 - конструктивно-компонувальна схема ТУА, фіг. 2 - загальний вигляд візка за активними модулями пересування в аксонометрії.

ТУА включає: опори для укладання виробу 1, поворотні візки 2, рама 3, гідродомкрат 4, стріла 5, кранове колесо 6, електропривод активного модуля 7, вертикальна вісь поворотного візка 8, з'єднуючий елемент 9, поперечна вісь поворотного візка 10. Колеса пересуваються по рейковому шляху 11.

Опори для укладання виробу 1 закріплені на стрілі 5, яка шарнірно з'єднана з рамою 3, та піднімається у вертикальне положення за допомогою гідродомкрата 4. Конструктивно ходова частина складається із чотирьох поворотних візків 2, котрі шарнірно закріплені на рамі 3, та вільно обертаються навколо вертикальних осей 8. Поворотні візки 2 містять активні модулі пересування, що складаються з кранових коліс 6 та електропривода 7. Активні модулі об'єднуються за допомогою з'єднуючого елемента 9, та обертаються навколо поперечної осі 10. Колеса 6 рухаються по рейковому шляху 11 та утримують ТУА на колії завдяки наявності реборд. Кожне колесо обладнано датчиком (умовно не показаний), що дозволяє визначити швидкість обертання колеса, що забезпечує можливість роботи системи керування з ходовою частиною, яка виключає проковзування та блокування коліс. У склад системи керування входять блок керування параметрами руху, блок парирування обгону одного борту іншим та інтегрована система виключення проковзування та блокування коліс. Місце розташування системи керування на ілюстраціях умовно не показано, оскільки не є принциповим для роботи ходової частини.

Робота пропонованого ТУА здійснюється наступним чином: по команді оператора з пульта керування системі керування подається сигнал на початок руху. Система керування подає електричний струм на електроприводи активних модулів, приводячи ТУА у рух, автоматично контролює розгін до заданої швидкості та підтримує її протягом необхідного часу руху, не перевищуючи задану величину прискорення у всіх режимах руху. Одночасним спрацюванням блока керування параметрами руху, блока парирування обгону одного борту іншим та інтегрованої системи виключення проковзування та блокування коліс контролюються поточні параметри руху та попереджаються проковзування і блокування коліс активних модулів, обгін одного борту ТУА іншим більш ніж на задану величину у режимі дійсного часу. При русі по криволінійній ділянці рельсового шляху візки повертаються на потрібний кут завдяки шарнірному кріпленню візків до рами. Система керування враховує зовнішні навантаження, що діють на ТУА при русі, корегує параметри руху при необхідності, а також забезпечує зупинку ТУА на заданій ділянці з необхідною точністю.

Використання ТУА пропонованої конструкції дозволяє підвищити маневреність без зменшення вантажопідйомності ТУА, зменшити інерційні навантаження на об'єкт переміщення із забезпеченням можливості руху в автоматичному режимі.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

50 Транспортно-установлювальний агрегат універсального стартового комплексу космічного ракетного комплексу, що містить ходову частину з візками, на яку встановлено зібрану з балок раму зі стрілою та встановленими на ній опорами для укладення виробу, гідродомкрат підйому стріли, верхні частини гідроциліндрів якого закріплені на стрілі, який **відрізняється** тим, що ходова частина складається з окремих поворотних відносно вертикальної та поперечної осей

55 візків та системи керування, при цьому візки містять не менше двох встановлених послідовно активних модулів пересування, що виконані у вигляді кранового колеса з електроприводом, а система керування обладнана блоком керування параметрами руху, блоком парирування обгону одного борту іншим та інтегрованою системою виключення проковзування та блокування коліс, а стріла закріплена на рамі шарнірно.

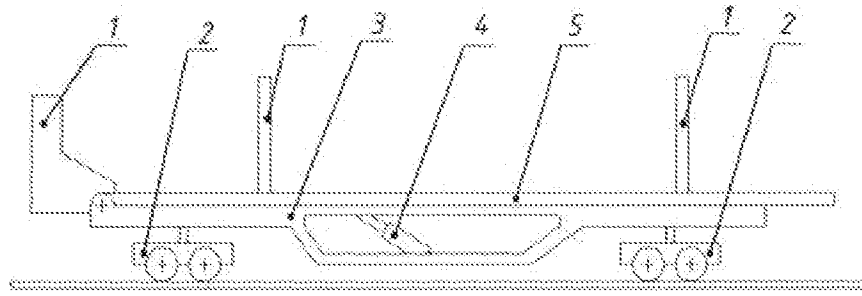


Fig. 1

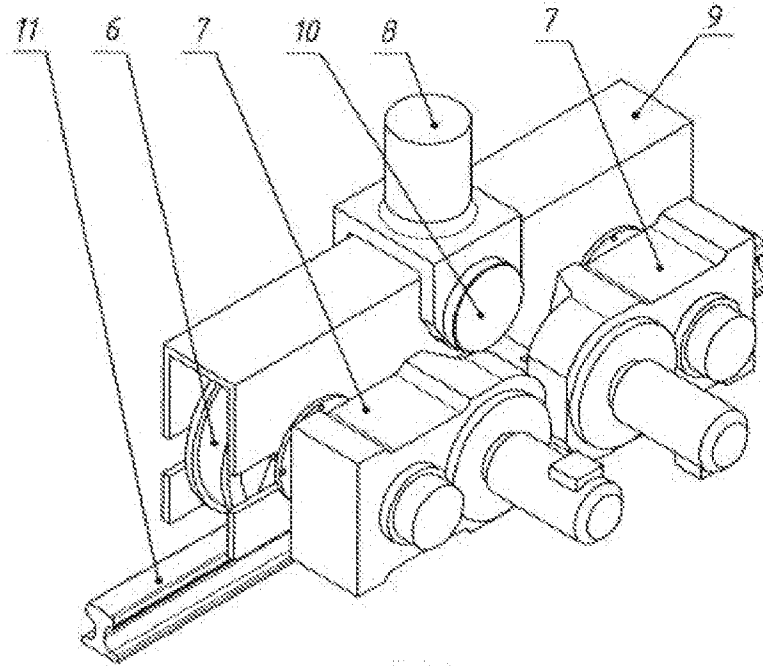


Fig. 2

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601