



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **147114** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)
B62D 31/00
B62D 3/00

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

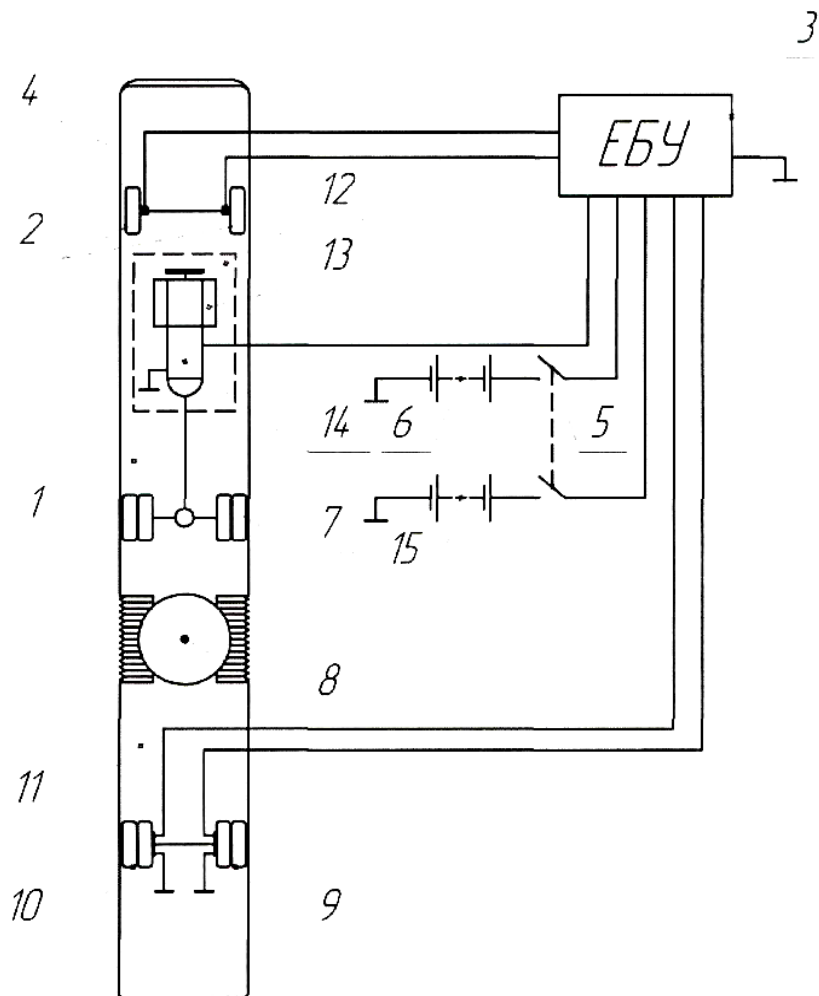
(21) Номер заявки: u 2020 05568	(72) Винахідник(и): Сахно Володимир Прохорович (UA), Корпач Анатолій Олександрович (UA), Поляков Віктор Михайлович (UA), Корпач Олексій Анатолійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 27.08.2020	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 15.04.2021	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 14.04.2021, Бюл.№ 15	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Омеляновича-Павленка, 1, м. Київ-10, 01010 (UA)
	(74) Представник: Краснокутська Зоя Ігорівна

(54) ЗЧЛЕНОВАНИЙ АВТОБУС З ГІБРИДНОЮ СИЛОВОЮ УСТАНОВКОЮ ТА КЕРОВАНОЮ ДИНАМІЧНИМ СПОСОБОМ ПОВОРОТУ ПРИЧІПНОЮ ЛАНКОЮ

(57) Реферат:

Зчленований автобус з гібридною силовою установкою та керованою динамічним способом повороту причіпною ланкою складається з автобуса-тягача, керованих коліс автобуса-тягача, електронного блока управління, датчиків положення керованих коліс автобуса-тягача, ключа запалювання, акумуляторних батарей, ведучих коліс автобуса-тягача, тягово-зчіпного пристрою, мотор-колів причіпної ланки, причіпної ланки. Містить гібридну силову установку з двигуном внутрішнього згоряння та електричним двигуном-генератором та високоефективні акумуляторні батареї.

UA 147114 U



Корисна модель належить до автомобілебудування, а саме стосується систем керування та маневреності автобусів.

Відомо, що автобуси діляться за кількістю пасажирів, що перевозяться, на малої, середньої та великої пасажиромісткості, можуть здійснювати прямолінійний або криволінійний рух, при русі в обмеженому просторі повинні мати найменший радіус повороту, який визначає ширину необхідної габаритної смуги руху (ГСР) для забезпечення необхідних маневреності та керованості автобуса. Як силова установка здебільшого, використовуються двигуни внутрішнього згоряння (наприклад-дизелі, газодизелі, газові) [1, 2].

Недоліком конструкції автобусів великої пасажиромісткості (зчленований автобус з причіпною ланкою) з колісною формулою 6×2 є те, що при здійсненні криволінійного руху (повороту), в ту чи іншу сторону, потребує широкої габаритної смуги руху, погіршується безпека дорожнього руху (можливий виїзд автобуса на тротуар (перешкоду)), погіршення паливної економічності та збільшення викидів шкідливих речовин в навколишнє середовище з відпрацьованими газами двигуна внутрішнього згоряння за рахунок збільшення опору руху при повороті, рушанні з місця, розгоні, максимальному прискоренні, максимальній швидкості руху, погіршується керованість та маневреність зчленованого автобуса [3, 4].

Відома конструкція автобусів великої пасажиромісткості з причіпною ланкою через шарнір (зчленований автобус з причіпною ланкою), що складається з автобуса-тягача з двигуном внутрішнього згоряння, причіпної ланки з веденими колесами, керованих коліс автобуса-тягача, ключа запалювання, ведучих коліс автобуса-тягача, тягово-зчіпного пристрою [5].

Такий автобус може здійснювати прямолінійний або криволінійний рух шляхом зміни положення керованих коліс автобуса-тягача. При цьому положення керованих коліс: вліво - автобус здійснює поворот вліво, вправо - поворот направо. Менший кут положення керованих коліс автобуса-тягача в сторону повороту забезпечує більший радіус повороту автобуса. При цьому не потребується широкої габаритної смуги руху, а при збільшенні кута повороту керованих коліс автобуса-тягача найменший радіус повороту. Причіпна ланка зчленованого автобуса через тягово-зчіпний пристрій здійснює свій рух за автобусом-тягачем. Силовою установкою служить двигун внутрішнього згоряння.

Недоліком такої конструкції зчленованого автобуса є те, що ведені колеса причіпної ланки не забезпечують її рух по траєкторії руху коліс автобуса-тягача, викликаючи "винос" причіпної ланки зчленованого автобуса вліво чи вправо на значну величину, збільшуючи ширину габаритної смуги руху, погіршуючи безпеку дорожнього руху, паливну економічність та підвищені викиди шкідливих речовин в навколишнє середовище з відпрацьованими газами двигуна внутрішнього згоряння за рахунок збільшення опору руху при повороті, рушанні з місця, розгоні, максимальному прискоренні, максимальній швидкості руху, роботою двигуна внутрішнього згоряння на неусталених режимах роботи, погіршується керованість та маневреність автобуса.

Відома конструкція зчленованого автобуса з керованою динамічним способом повороту причіпною ланкою, яка включає: автобус-тягач, керовані колеса автобуса-тягача, електронний блок управління (ЕБУ), датчики положення керованих коліс автобуса-тягача, ключ запалювання, акумуляторні батареї, ведучі колеса автобуса-тягача, тягово-зчіпний пристрій, мотор-колеса причіпної ланки, причіпну ланку [6].

Зчленований автобус з керованою динамічним способом повороту причіпною ланкою працює наступним чином: при замиканні контактів ключа запалювання, електричний струм від акумуляторних батарей надходить на ЕБУ. При прямолінійному русі зчленованого автобуса крутний момент від двигуна внутрішнього згоряння передається на ведучі колеса автобуса-тягача, сигнали від датчиків положення керованих коліс автобуса-тягача відсутні. При цьому мотор-колеса причіпної ланки є веденими і через тягово-зчіпний пристрій причіпної ланки рухаються прямолінійно по колії автобуса-тягача. При здійсненні зчленованим автобусом криволінійного руху (поворот направо чи наліво), керовані колеса автобуса-тягача змінюють своє положення з кутом повороту направо (чи наліво), датчики положення керованих коліс автобуса-тягача видають сигнал положення керованих коліс направо (чи наліво) на ЕБУ, який направляє електричний струм від акумуляторних батарей на мотор-колеса, які переходять в режим тягових (ведучих) так, що величини крутних моментів різні, причому на внутрішньому (відносно центра повороту) мотор-колесі (при повороті направо) чи зовнішньому (відносно центра повороту) мотор-колесі (при повороті наліво) він більший і пропорційний величині кута повороту керованих коліс автобуса-тягача, що призводить до "забігання" причіпної ланки, чим забезпечується рух причіпної ланки по траєкторії руху автобуса-тягача, зменшуючи "винос" причіпної ланки в ту чи іншу сторону (в залежності від напрямку повороту). При зменшенні кута повороту керованих коліс автобуса-тягача вихідні сигнали від датчиків положення керованих

коліс автобуса-тягача змінюються, що призводить до зменшення електронним блоком управління величини струму з акумуляторних батарей на мотор-колесах причіпної ланки, а значить і величини крутних моментів. При прямолінійному русі автобуса-тягача електронний блок управління призупиняє подачу електричного струму з акумуляторних батарей на мотор-колеса причіпної ланки і вони становляться веденими. Підзарядження акумуляторних батарей здійснюється в процесі роботи двигуна внутрішнього згоряння від штатної системи електрозабезпечення.

Недоліком такої конструкції автобусів великої пасажиромісткості (зчленований автобус з причіпною ланкою) є те, що за рахунок збільшення опору руху при повороті, рушанні з місця, розгоні, максимальному прискоренні, максимальній швидкості руху зчленованого автобуса, при роботі двигуна внутрішнього згоряння в неусталених режимах роботи погіршується паливна економічності та збільшуються викиди шкідливих речовин в навколишнє середовище з відпрацьованими газами двигуна внутрішнього згоряння.

Задача корисної моделі є покращення паливної економічності та зменшення викидів шкідливих речовин в навколишнє середовище з відпрацьованими газами двигуна внутрішнього згоряння, в складі гібридної силової установки зчленованого автобуса, при повороті, рушанні з місця, розгоні, максимальному прискоренні, максимальній швидкості руху, зменшення опору руху при повороті, зменшення ширини необхідної габаритної смуги руху, підвищення безпеки руху при зменшенні або відсутності "виносу" причіпної ланки, покращення керованості та маневреності зчленованого автобуса з гібридною силовою установкою та керованою динамічним способом повороту причіпною ланкою.

Поставлена задача вирішується тим, що в автобусі-тягачі зчленованого автобуса з гібридною силовою установкою та керованою динамічним способом повороту причіпною ланкою, який складається з автобуса-тягача, керованих коліс автобуса-тягача, електронного блок управління, датчиків положення керованих коліс автобуса-тягача, ключа запалювання, акумуляторних батарей, ведучих коліс автобуса-тягача, тягово-зчіпного пристрою, мотор-коліс причіпної ланки, причіпної ланки, згідно з корисною моделлю, додатково введена гібридна силова установка з двигуном внутрішнього згоряння та електричним двигуном-генератором, додатково встановлені високоефективні акумуляторні батареї.

При повороті, рушанні з місця, розгоні, максимальному прискоренні зчленованого автобуса з гібридною силовою установкою та керованою динамічним способом повороту причіпною ланкою за рахунок зменшення часу роботи двигуна внутрішнього згоряння, в складі гібридної силової установки, в неусталених режимах роботи покращується паливна економічність та зменшуються викиди шкідливих речовин в навколишнє середовище з відпрацьованими газами двигуна внутрішнього згоряння, зменшується опір руху при повороті, зменшується ширина необхідної габаритної смуги руху, підвищується безпека руху при зменшенні або відсутності "виносу" причіпної ланки, покращується керованість та маневреність зчленованого автобуса.

Зчленований автобус з гібридною силовою установкою та керованою динамічним способом повороту причіпною ланкою (кресл.) включає: автобус-тягач 1, керовані колеса автобуса-тягача 2, електронний блок управління (ЕБУ) 3, датчики положення керованих коліс автобуса-тягача 4, ключ запалювання 5, акумуляторні батареї 6, ведучі колеса автобуса-тягача 7, тягово-зчіпний пристрій 8, мотор-колеса 9 та 10 причіпної ланки 11, гібридну силову установку 12 з двигуном внутрішнього згоряння 13 та електричним двигуном-генератором 14, додаткових високоефективних акумуляторних батарей 15.

Зчленований автобус з гібридною силовою установкою та керованою динамічним способом повороту причіпною ланкою працює наступним чином: при замиканні контактів ключа запалювання 5, в гібридній силовій установці 12 запускається двигун внутрішнього згоряння 13 і працює в режимі холостого ходу, електричний струм від акумуляторних батарей 6 та додаткових високоефективних акумуляторних батарей 15 поступає на ЕБУ 3. При прямолінійному русі зчленованого автобуса, рушанні, розгоні до заданої швидкості руху, заданої в ЕБУ 3, максимальному прискоренні зчленованого автобуса ЕБУ 3 направляє електричний струм з додаткових високоефективних акумуляторних батарей 15 на електричний двигун-генератор 14 гібридної силової установки 12, який працює в режимі двигуна за командою ЕБУ 3, круглий момент від електричного двигуна-генератора 14 передається на ведучі колеса автобуса-тягача 7, сигнали від датчиків положення керованих коліс автобуса-тягача 4 відсутні. При цьому мотор-колеса 9 та 10 причіпної ланки 11 за командою ЕБУ 3 є ведучими і через тягово-зчіпний пристрій 8 причіпної ланки 11 передають силу тяги (крутний момент) на автобус-тягач 1 і рухаються прямолінійно по його колії. При здійсненні зчленованим автобусом криволінійного руху (поворот направо чи наліво), керовані колеса автобуса-тягача 2 змінюють своє положення з кутом повороту направо (чи наліво), датчики положення керованих коліс

автобуса-тягача 4 видають сигнал положення керованих коліс направо (чи наліво) на ЕБУ 3, який направляє електричний струм від акумуляторних батарей 6 на мотор-колеса 9 та 10, які працюють (переходять) в режим тягових (ведучих) так, що величини крутних моментів різні, причому на внутрішньому (по відносно центра повороту) мотор-колесі 9 (при повороті направо) чи мотор-колесі 10 (повороті наліво) він більший і пропорційний величині кута повороту керованих коліс автобуса-тягача 2, що призводить до "забігання" причіпної ланки 11, чим забезпечується рух причіпної ланки 11 по траєкторії руху автобуса-тягача 1, зменшуючи "винос" причіпної ланки 11 в ту чи іншу сторону (залежно від напрямку повороту). При зменшенні кута повороту керованих коліс автобуса-тягача 2 вихідні сигнали від датчиків положення керованих коліс автобуса-тягача 4 змінюються, що призводить до зменшення ЕБУ 3 величини струму з акумуляторних батарей 6 на мотор-колесах 9 та 10 причіпної ланки 11, а значить і величини крутних моментів на мотор-колесах 9 та 10 причіпної ланки 11. При прямолінійному русі автобуса-тягача 1 і досягненні заданої швидкості руху в ЕБУ 3, електронний блок управління 3 призупиняє подачу електричного струму з акумуляторних батарей 6 на мотор-колеса 9 та 10 і вони становляться веденими та одночасно з додаткових вискоефективних акумуляторних батарей 15 на електричний двигун-генератор 14. Рух зчленованого автобуса продовжується за рахунок крутного моменту двигуна внутрішнього згоряння 13 гібридної силової установку 12. При зниженні швидкості руху зчленованого автобуса, нижче зазначеної в ЕБУ 3, рух зчленованого автобуса продовжується за рахунок крутних моментів, створюваних електричним двигуном-генератором 14 та мотор-колесами 9 та 10 причіпної ланки 11, які ЕБУ 3 переводяться в режим тягових аналогічно попередньому. Двигун внутрішнього згоряння 13 в цей час працює в режимі холостого ходу. Підзаряджання акумуляторних батарей 6 здійснюється в процесі роботи двигуна внутрішнього згоряння 13 від штатної системи електрозабезпечення (на кресл. не показані), додаткових вискоефективних акумуляторних батарей 15 здійснюється в процесі роботи двигуна внутрішнього згоряння 13 гібридної силової установку 12 в режимі холостого ходу (наприклад, на зупинках) та при гальмуванні зчленованого автобуса гібридною силовою установкою 12, на цей час ЕБУ 3 переводить електричний двигун-генератор 14 в режим роботи "генератора".

В результаті використання гібридної силової установку 12 з двигуном внутрішнього згоряння 13 та електричним двигуном-генератором 14, додаткових вискоефективних акумуляторних батарей 15 з управлінням електронним блоком управління 3 режимами роботи гібридної силової установку 12 та мотор-колес 9 та 10 (ведені чи ведучі (тягові)) з регульованою величиною крутного моменту при рушанні, розгоні до заданої швидкості руху, максимальному прискоренні зчленованого автобуса, управління ЕБУ 3 режимами роботи мотор-колес 9 та 10 (ведені чи ведучі (тягові)) при криволінійному русі зчленованого автобуса з причіпною ланкою 11, забезпечується рух причіпної ланки 11 по траєкторії руху автобуса-тягача 1, що призводить до покращення паливної економічності зчленованого автобуса, зменшення викидів шкідливих речовин за рахунок зменшення часу роботи двигуна внутрішнього згоряння 13 в неусталених режимах роботи при рушанні, розгоні до заданої швидкості руху, максимальному прискоренні зчленованого автобуса, до зменшення ширини необхідної габаритної смуги руху, підвищення безпеки руху за рахунок зменшення або відсутності "виносу" причіпної ланки 11, опору руху при повороті, покращення керованості та маневреності зчленованого автобуса великої пасажиромістності з гібридною силовою установкою та керованою динамічним способом повороту причіпною ланкою 11.

Джерела інформації:

1. Краткий автомобильный справочник. - М.: Транспорт, 1985. - 220 с.
2. Автомобили, автобусы, троллейбусы, прицепной состав, автопогрузчики серийного производства: Номенклатурный каталог. - М.: НИИСтандартавто-сельхозмаш, 1991. - 182 с.
3. Чайковский И.П., Саломатин П.А. Рулевые управления автомобилей. М.: Машиностроение, 1987. - 176 с.
4. Динамика автомобиля /[Подригало М.А., Волков В.П., Бобошко А.А. и др.] - Харьков: Изд-во ХНАДУ, 2008. - 424 с.
5. Скляр В.Н., Волков В.П., Скляр П.В., Руденко И.Д., Сергиенко И.К. Автомобиль. Особенности конструкции. - Харьков, Ч.П. Озеров. 2013. - 927 с.
6. Зчленований автобус з керованою динамічним способом повороту причіпною ланкою /В.П. Сахно, А.О. Корпач, В.М. Поляков, О.А. Корпач. Патент на корисну модель, В62D 31/00 (2019.01) В62D 31/00, № 139301, власник - Національний транспортний університет опудал. 26.12.2019, бюл. № 24.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Зчленований автобус з гібридною силовою установкою та керованою динамічним способом повороту причіпною ланкою, який складається з автобуса-тягача, керованих коліс автобуса-тягача, електронного блока управління, датчиків положення керованих коліс автобуса-тягача, ключа запалювання, акумуляторних батарей, ведучих коліс автобуса-тягача, тягово-зчіпного пристрою, мотор-колів причіпної ланки, причіпної ланки, який **відрізняється** тим, що додатково введена гібридна силова установка з двигуном внутрішнього згоряння та електричним двигуном-генератором та додатково встановлені високоефективні акумуляторні батареї.

