



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 119714

(13) U

(51) МПК

G01S 13/93 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 02167**

(22) Дата подання заявки: **07.03.2017**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.10.2017**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.10.2017, Бюл.№ 19**

(72) Винахідник(и):

**Степанов Олексій Вікторович (UA)**

(73) Власник(и):

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ  
УНІВЕРСИТЕТ,**

вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002  
(UA),

**Степанов Олексій Вікторович,**  
вул. Ак. Проскури, 5-д, кв. 45, м. Харків,  
61070 (UA)

## (54) СИСТЕМА БЕЗПЕКИ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПРИ РУСІ В КОЛОНАХ

### (57) Реферат:

Система безпеки автотранспортних засобів при русі в колонах, що включає в себе: блок збору первинної інформації, інформаційно-обчислювальний блок та інформаційно-виконавчий блок, при цьому блок збору первинної інформації містить блок задання режиму "головна машина-машина в колоні", радар поздовжнього руху об'єктів класу "технічний зір", радар поперечного руху об'єктів (відеосенсор), датчик наявності перешкод в "мертвій зоні", аналізатор розпізнавання типів перешкод на шляху прямування автотранспорту (автомобіль, велосипед/мотоцикл, пішохід, нерухомий предмет), датчик нічного бачення, датчик контролю габаритної ширини рухомого автомобіля спереду, автономний блок пам'яті, супутниковий навігатор; інформаційно-обчислювальний блок містить блок живлення, блок "включення-відключення" всієї системи, веб-камеру з переговорним пристроєм в кабіні водія, накопичувач інформації про перешкоди по ходу руху автотранспорту, інформаційно-аналітичний блок управління і контролю, автономний блок пам'яті, телеметричний блок обміну інформацією зі старшим автоколоні, накопичувач діагностичних показань функціонального стану водія (у вигляді наручного браслета) з передачею інформації старшому колони, телеметричний блок обміну інформацією між автомобілями, блок контролю заданої головною машиною швидкості, дисплей для показу руху автотранспорту в колоні, блок контролю заданої старшим колони дистанції; інформаційно-виконавчий блок містить блок підтримки заданої головною машиною швидкості, блок підтримки заданої дистанції, блок звукової і світлової сигналізації в кабіні, блок примусової зупинки автотранспорту, блок аварійної сигналізації, блок телеметричної передачі/прийому на зупинку іншим автотранспортним засобам, блок телеметричної передачі інформації на ПК старшого колони, блок передачі інформації спеціальним службам (за вибором), автономний блок пам'яті; ПК старшого колони, який містить блок управління і задання параметрів руху автотранспорту в колоні для функції "автопілот", блок телеметричного прийому/передачі інформації, дисплей для відображення інформації про рух автотранспорту в колоні, що забезпечує розширення функціональних можливостей системи, а саме контролюється дистанція та швидкість автотранспортних засобів, установлених старшим колони в автоматичному режимі, контролюються показники функціонального стану водія, а у випадку наростання їх критичних відхилень та відхилень параметрів руху автоколоні і кожного автомобіля в автоколоні, появі перешкод перед автомобілем, відбувається автоматичне втручання в безпечну зупинку із збереженням безпеки автотранспорту та дорожнього руху з

UA 119714 U

включенням світлової та звукової сигналізації на автотранспортних засобах, що знаходяться у складі колони з попередженням про це інших учасників дорожнього руху.

Корисна модель належить до засобів безпеки автотранспорту та дорожнього руху в транспортному процесі і призначена для підтримки безпеки автотранспортних засобів при русі в колонах за рахунок автоматичного контролю дистанції та швидкості автотранспортних засобів, що задається і контролюється дистанційно старшим колони.

Одним з основних умов безпеки автотранспортних засобів в транспортному процесі є об'єктивний аналіз перешкод, будь це автомобіль, велосипед, пішохід або нерухомий предмет на шляху руху. Сучасні електронні пристрої під час руху автотранспортних засобів дозволяють вирішувати ці проблеми по-різному. Найбільшу увагу приваблюють комплексні автоматизовані системи безпеки автотранспорту, які використовують в якості датчиків пристрої «технічного зору», що працюють за різними принципами. Ці системи полегшують роботу водія, особливо у важких погодних умовах, підвищують безпеку руху та збільшують ймовірність недопущення ДТП.

Відомі системи, що забезпечують повне гальмування автомобіля при порушенні дистанції між ними, на якій може бути здійснена зупинка без ризику зіткнення з лідируючим автомобілем [Елистратов В.В., Безруков С.И., Стенин П.Г. и др. Концепция развития систем предотвращения столкновений транспортных средств // Современные проблемы науки и образования, 2014, № 2. <http://www.science-education.ru>].

Ведуться інтенсивні розробки систем запобігання зіткнень автомобілів -С33А [Иванов А.М., Солнцев А.Н. Перспективы развития интеллектуальных бортовых систем автотранспортных средств в Российской Федерации // Автомобильных Инженеров., № 6 (65). - 2010. - С. 14-19]. І хоча на деяких автомобілях встановлені певні елементи С33А, проблема розробки досконалої С33А при рухах в автоколонах ще не вирішена.

Недоліком відомих систем є обмежені функціональні можливості, тобто при русі автотранспортних засобів в колонах складно контролювати швидкість та безпечну дистанцію між автотранспортом, система не дає інформацію про ступінь небезпеки перешкоди і водій повинен сам проводити необхідні дії щодо безпечного режиму руху автотранспорту. У цьому випадку безпека автодорожнього руху залежить від фактора людини.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити автоматизовану систему безпеки автотранспортних засобів при русі в колонах (надалі - Система), тобто збереження траєкторії руху автомобіля в процесі виконання руху і маневрів шляхом введення нового складу елементів та нової організації взаємозв'язків між ними за рахунок автоматичного контролю дистанції та швидкості автотранспортних засобів, забезпечення розширення функціональних можливостей, що задаються і контролюються дистанційно старшим колони з урахуванням вимог статті 25.3 Правил дорожнього руху України: «Швидкість руху колони та дистанція між транспортними засобами встановлюються старшим колони або за режимом руху головної машини відповідно до вимог цих Правил».

Заявлена Система має новий склад елементів і нову організацію взаємозв'язків між ними, розширення функціональних можливостей, які забезпечують нові технічні властивості корисної моделі, знижують стомлюваність водія, що дозволяє значно підвищити рівень безпеки автотранспортних засобів при русі в колонах.

На кресленні зображена структурна схема Системи, що містить:

I - блок збору первинної інформації, де: 1 - блок задання режиму «головна машина-машина в колоні»; 2 - радар поздовжнього руху об'єктів класу «технічний зір»; 3 - радар поперечного руху об'єктів (відеосенсор); 4 - датчик наявності перешкод в «мертвій зоні»; 5 - аналізатор розпізнавання типів перешкод на шляху прямування автотранспорту (автомобіль, велосипед/мотоцикл, пішохід, нерухомий предмет); 6 - датчик нічного бачення; 7 - датчик контролю габаритної ширини рухомого автомобіля спереду; 8 - автономний блок пам'яті; 9 - супутниковий навігатор.

II - інформаційно-обчислювальний блок, де: 10 - блок живлення; 11 - блок «включення-відключення» всієї системи; 12 - веб-камера з переговорним пристроєм в кабіні водія; 13 - накопичувач інформації про перешкоди по ходу руху автотранспорту; 14 - інформаційно-аналітичний блок управління і контролю; 15 - автономний блок пам'яті; 16 - телеметричний блок обміну інформацією зі старшим автоколоні; 17 - накопичувач діагностичних показань функціонального стану водія (у вигляді наручного браслета) з передачею інформації старшому колони; 18 - телеметричний блок обміну інформацією між автомобілями; 19 - блок контролю заданої головною машиною швидкості; 20 - дисплей для показу руху автотранспорту в колоні; 21 - блок контролю заданої старшим колони дистанції.

III - інформаційно-виконавчий блок, де: 22 - блок підтримки заданої головною машиною швидкості; 23 - блок підтримки заданої дистанції; 24 - блок звукової і світлової сигналізації в кабіні; 25 - блок примусової зупинки автотранспорту; 26 - блок аварійної сигналізації; 27 - блок

телеметричної передачі/прийому на зупинку іншим автотранспортним засобам; 28 - блок телеметричної передачі інформації на ПК старшого колони; 29 - блок передачі інформації спеціальним службам (за вибором); 30 - автономний блок пам'яті.

IV - ПК старшого колони, де: 31 - блок управління і задання параметрів руху автотранспорту в колоні для функції «автопілот»; 32 - блок телеметричного прийому/передачі інформації; 33 - дисплей для відображення інформації про рух автотранспорту в колоні.

Принцип роботи Системи заснований на постійному автоматичному моніторингу та підтримки збереження швидкості, дистанції і траєкторії руху автомобіля в процесі виконання руху та маневрів, а в разі виникнення критичних ситуацій, інформаційно-виконавчий блок системи автоматично проводить включення пристроїв систем безпеки та зупинки автотранспортних засобів у колоні з подальшою передачею інформації через телеметричний канал старшому колони та спеціальним службам.

Система працює наступним чином:

Після побудови автотранспортних засобів в колону старший колони на першому (головному) автомобілі включає режим «головна машина» 1 разом з блоком живлення 10 та блоком 11 «включення-відключення» всієї системи, при цьому для головної машини через блок збору первинної інформації автоматично включаються: радар поздовжнього руху об'єктів класу «технічний зір» 2, який дозволяє вимірювати швидкість рухомих об'єктів і оцінювати певну відстань до них перед собою; радар поперечного руху об'єктів (відеосенсор) 3, який доповнює радарну технологію і відстежує дорожню ситуацію з фіксацією об'єктів, які перетинають траєкторію руху автотранспорту; датчик наявності перешкод в «мертвій зоні» 4; аналізатор розпізнавання типів перешкод на шляху прямування автотранспорту (автомобіль, велосипед/мотоцикл, пішохід, нерухомий предмет) 5; датчик нічного бачення 6; супутниковий навігатор 9 для прокладання маршруту руху колони та автономний блок пам'яті 8, у якому фіксується вся інформація з першого блока про параметри руху автомобіля для подальшого аналізу, наприклад, до моменту виникнення ДТП. На решті автомобілях автоматично включається режим «машина в колоні» з включенням датчика контролю габаритної ширини рухомого автомобіля спереду 7, при цьому режим радару 2 автоматично переходить до режиму «дистанція при русі в колоні», що задається старшим колони.

Після включення Системи, при русі колони, вся інформація надходить на інформаційно-обчислювальний блок II, у якому інформаційно-аналітичний блок управління і контролю 14 через телеметричний блок обміну інформацією 16 та телеметричний блок обміну інформацією між автомобілями 18 обробляє інформацію накопичувача 13 про перешкоди по ходу руху автотранспорту, аналізує та контролює задану головною машиною швидкість з блока 19 і задану старшим колони дистанцію з блока 21. Завдяки накопичувачу діагностичних показань функціонального стану водія 17 та веб-камери з переговорним пристроєм в кабіні водія 12 старший колони має можливість постійно контролювати психофізіологічний стан водіїв автотранспорту. Під час руху в колоні водії можуть візуально контролювати рух автотранспорту на дисплеї 20 та обмінюватися між собою інформацією через веб-камери з переговорним пристроєм 12. Для фіксації всієї інформації другого блока та її для подальшого аналізу передбачений автономний блок пам'яті 15.

У разі появи перешкоди на шляху проходження автоколоні головна машина може змінити швидкість, що фіксується блоками 19 та 21, при цьому автоматично задіюється інформаційно-виконавчий блок III, який через блок 22 підтримує змінену головною машиною швидкість, а через блок 23 підтримує задану дистанцію в колоні разом з датчиком контролю габаритної ширини рухомого автомобіля спереду 7. В разі зміни заданих параметрів руху в колоні автоматично задіюється блок звукової і світлової сигналізації в кабіні автомобіля 24, а при зупинці головної машини або будь-якої машини в колоні, автоматично вмикається блок аварійної сигналізації 26 на всіх автомобілях, при цьому блок примусової зупинки автотранспорту 25 через блок телеметричної передачі 27 дає команду на примусову зупинку іншим автотранспортним засобам в колоні з наданням інформації на ПК старшого колони через блок телеметричної передачі інформації 28. Одночасно, через блок 29, автоматично надається інформація спеціальним (запланованим) службам. Для фіксації всієї інформації третього блока та її подальшого аналізу спеціальним службам передбачений автономний блок пам'яті 30.

Старший колони, завдяки блока телеметричного прийому/передачі інформації 32, контролює функціональний стан водіїв, а через блок управління 31 не тільки може відключити Систему або керувати Системою в ручному режимі, але і може задавати параметри руху автотранспорту в колоні для функції «автопілот», при цьому на дисплей 33 надходить відображення інформації про побудову автотранспорту в колоні та рух автотранспорту в колоні з заданими параметрами.

Таким чином, запропонована система безпеки автотранспортних засобів при русі в колонах базується на контролі заданих старшим колони параметрах руху, постійному автоматичному моніторингу таких параметрів руху, як збереження траєкторії руху всієї колони, дистанція між автомобілями, швидкість кожного автомобіля в колоні в залежності від швидкості головного (першого) автомобіля, контроль поздовжнього та поперечного руху об'єктів на шляху руху автоколоні, підтримка дистанції та швидкості автотранспорту за рахунок функції «автопілот», що задається і контролюється дистанційно старшим колони, наявність перешкод та розпізнавання типів перешкод на шляху прямування автоколоні, контроль функціонального стану водія з передачею інформації старшому колони, все це дозволяє значно підвищити рівень безпеки автотранспортних засобів при русі в колонах та знизити кількість ДТП.

Збереження даних в автономних блоках пам'яті 8, 15, 30 Системи про рух автоколоні дасть можливість централізованого збору і накопичення інформації для її подальшої обробки і аналізу. Збереження у блоках пам'яті інформації про параметри руху автоколоні і кожного автомобіля в автоколоні, поява перешкод перед автомобілем безпосередньо перед виникненням ДТП і залучення при подальшому аналізі цих даних дозволить зробити висновки про наявність чи відсутність порушення правил дорожнього руху у кожному конкретному випадку, підвищити ефективність аналізу обставин, за яких сталася ця ДТП, а також надійність визначення винного в ДТП.

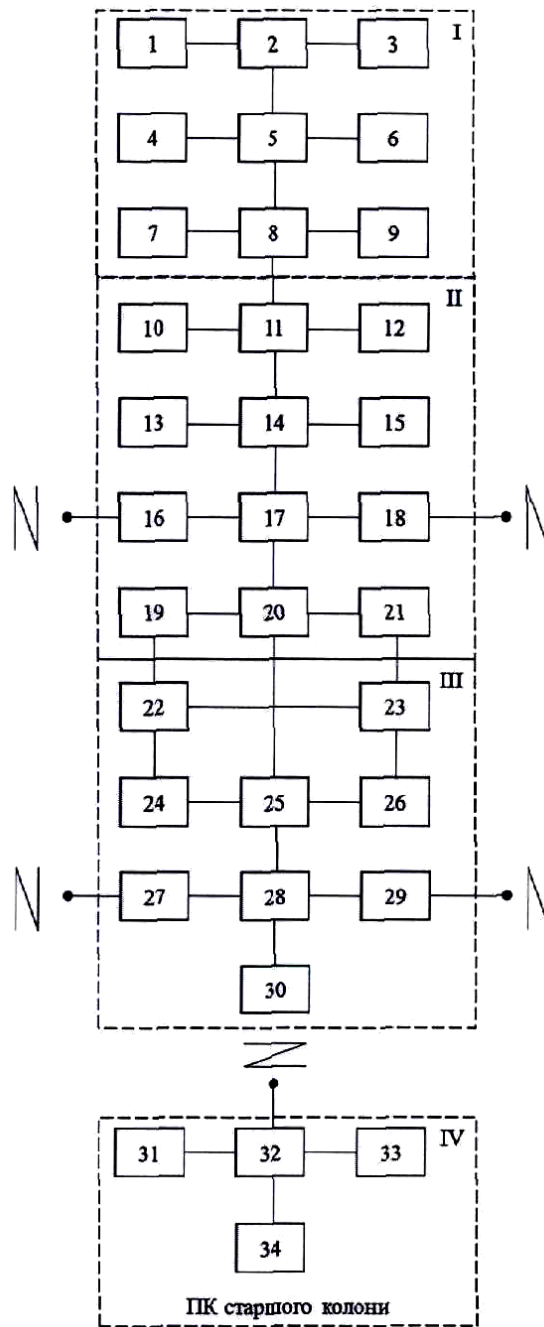
Внаслідок усього зазначеного, використання системи безпеки автотранспортних засобів при русі в колонах дозволить підвищити дисципліну водіїв за рахунок накопичувача показань функціонального стану водія та інформації про наявність чи відсутність порушення ними правил дорожнього руху у кожному конкретному випадку, а отже, скоротити кількість ДТП на автодорогах і зробити дорожній рух безпечнішим.

Система безпеки автотранспортних засобів при русі в колонах може бути використана для будь-яких транспортних засобів під час руху в колонах, при цьому автономні блоки пам'яті 8, 15, 30 фіксують функціональну роботу кожного блока по принципу «чорного ящика» і можуть використовуватися спеціальними службами для аналізу руху автоколоні.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Система безпеки автотранспортних засобів при русі в колонах, що включає в себе: блок збору первинної інформації, інформаційно-обчислювальний блок та інформаційно-виконавчий блок, яка **відрізняється** тим, що блок збору первинної інформації містить блок задання режиму "головна машина-машина в колоні", радар поздовжнього руху об'єктів класу "технічний зір", радар поперечного руху об'єктів (відеосенсор), датчик наявності перешкод в "мертвій зоні", аналізатор розпізнавання типів перешкод на шляху прямування автотранспорту (автомобіль, велосипед/мотоцикл, пішохід, нерухомий предмет), датчик нічного бачення, датчик контролю габаритної ширини рухомого автомобіля спереду, автономний блок пам'яті, супутниковий навігатор; інформаційно-обчислювальний блок містить блок живлення, блок "включення-відключення" всієї системи, веб-камеру з переговорним пристроєм в кабіні водія, накопичувач інформації про перешкоди по ходу руху автотранспорту, інформаційно-аналітичний блок управління і контролю, автономний блок пам'яті, телеметричний блок обміну інформацією зі старшим автоколоні, накопичувач діагностичних показань функціонального стану водія (у вигляді наручного браслета) з передачею інформації старшому колони, телеметричний блок обміну інформацією між автомобілями, блок контролю заданої головною машиною швидкості, дисплей для показу руху автотранспорту в колоні, блок контролю заданої старшим колони дистанції; інформаційно-виконавчий блок містить блок підтримки заданої головною машиною швидкості, блок підтримки заданої дистанції, блок звукової і світлової сигналізації в кабіні, блок примусової зупинки автотранспорту, блок аварійної сигналізації, блок телеметричної передачі/прийому на зупинку іншим автотранспортним засобам, блок телеметричної передачі інформації на ПК старшого колони, блок передачі інформації спеціальним службам (за вибором), автономний блок пам'яті; ПК старшого колони, який містить блок управління і задання параметрів руху автотранспорту в колоні для функції "автопілот", блок телеметричного прийому/передачі інформації, дисплей для відображення інформації про рух автотранспорту в колоні, що забезпечує розширення функціональних можливостей системи, а саме контролюється дистанція та швидкість автотранспортних засобів, установлених старшим колони в автоматичному режимі, контролюються показники функціонального стану водія, а у випадку наростання їх критичних відхилень та відхилень параметрів руху автоколоні і кожного автомобіля в автоколоні, появи перешкод перед автомобілем, відбувається автоматичне втручання в безпечну зупинку із збереженням безпеки автотранспорту та дорожнього руху з

включенням світлової та звукової сигналізації на автотранспортних засобах, що знаходяться у складі колони з попередженням про це інших учасників дорожнього руху.



Комп'ютерна верстка М. 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