

Цимбалюк П. Ю., Колесніков В. О., к.т.н., доц.

СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

В роботі в стислій формі розглянуто сучасний стан розвитку систем зв'язку, що поліпшують рух транспортних засобів.

В роботі продовжено збір та систематизація інформації, що стосується розвитку та застосуванню ІТ рішень та новітніх технологій в автомобільній галузі [1, 2]. Мета роботи полягає в огляді доступних джерел інформації стосовно застосування систем зв'язку транспортних засобів.

По мірі того, як ми йдемо до повністю автономних транспортних засобів, ми починаємо розуміти, що єдиний «стоячий» автомобіль на дорозі - це той, який може спілкуватися з іншими автомобілями та об'єктами, що оточують його. Технологічний рух приведе до того, що виробники автомобілів разом з телекомунікаційними компаніями матимуть транспортні засоби, які постійно спілкуються з другом.

Зв'язок між транспортним засобом (V2V) - це система, призначена для передачі інформації між транспортними засобами та іншими об'єктами на дорозі в режимі реального часу. Ця інформація робить попередження водіям та автономним транспортним засобам.

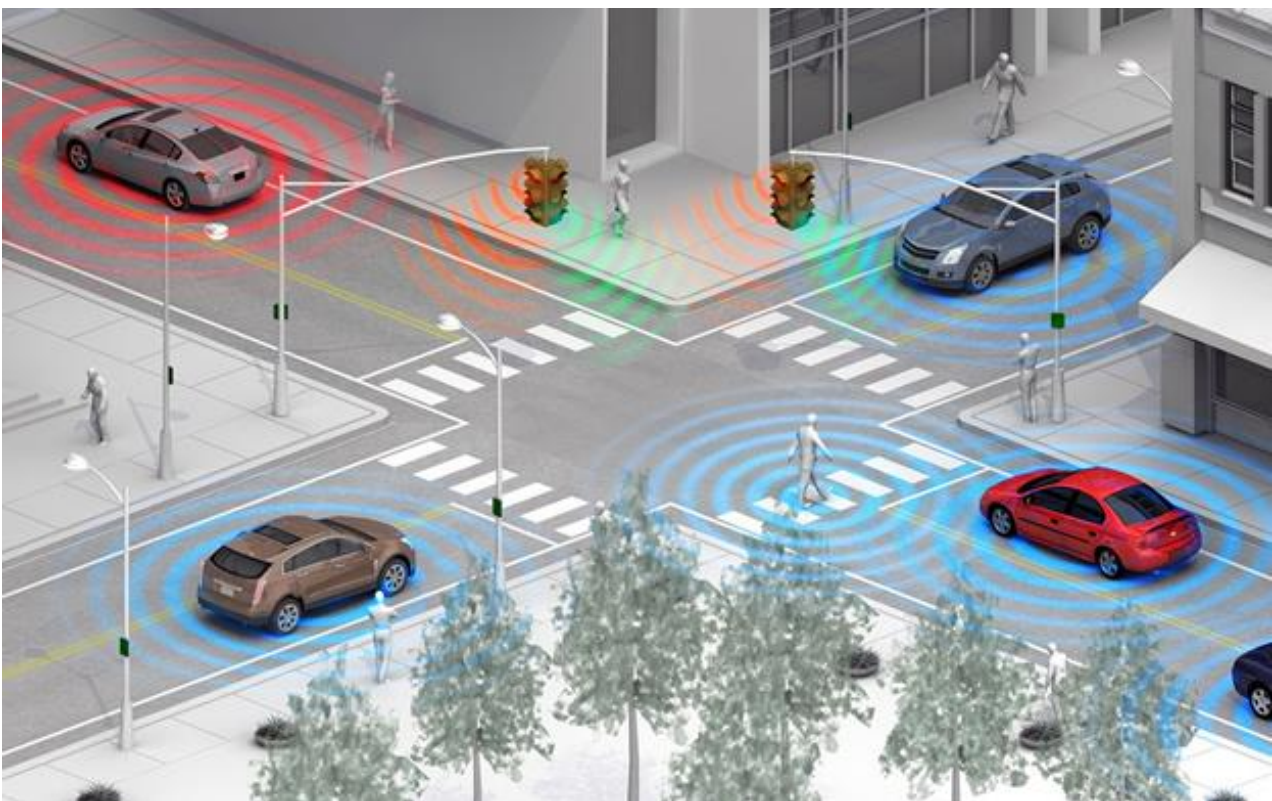


Рисунок 1 – Візуалізація взаємодії різних систем на транспортному перехресті

Автомобілі зможуть передавати важливу інформацію сусіднім автомобілям для підвищення загальної ефективності та безпеки дорожнього руху.

Остаточна ціль технології зв'язку між транспортним засобом та транспортним засобом - допоможе запобігти автомобільним аваріям до того, як вони виникнуть.

Ідея полягає в тому, що якщо системи запобігання зіткнень зможуть працювати між транспортними засобами, то кожна машина на дорозі буде більш безпечною, щоб уникнути нещасних випадків, перш ніж вони можуть статися.

Технології пов'язаних автомобілів використовують переваги бездротових технологій для зв'язку з транспортними засобами, інфраструктурою та іншими портативними пристроями.

Незважаючи на те, що існує безліч додаткових переваг комбінацій засобів зв'язку та автоматизації транспортних засобів, реальна місія цього просування полягає у ліквідації всіх автомобільних аварій.

Так само, як еволюція смартфонів, потокова передача музики та інших онлайн-сервісів, постійна інновація автономних транспортних засобів буде залежати від ефективного зв'язку між транспортними засобами та іншими дорожніми структурами.

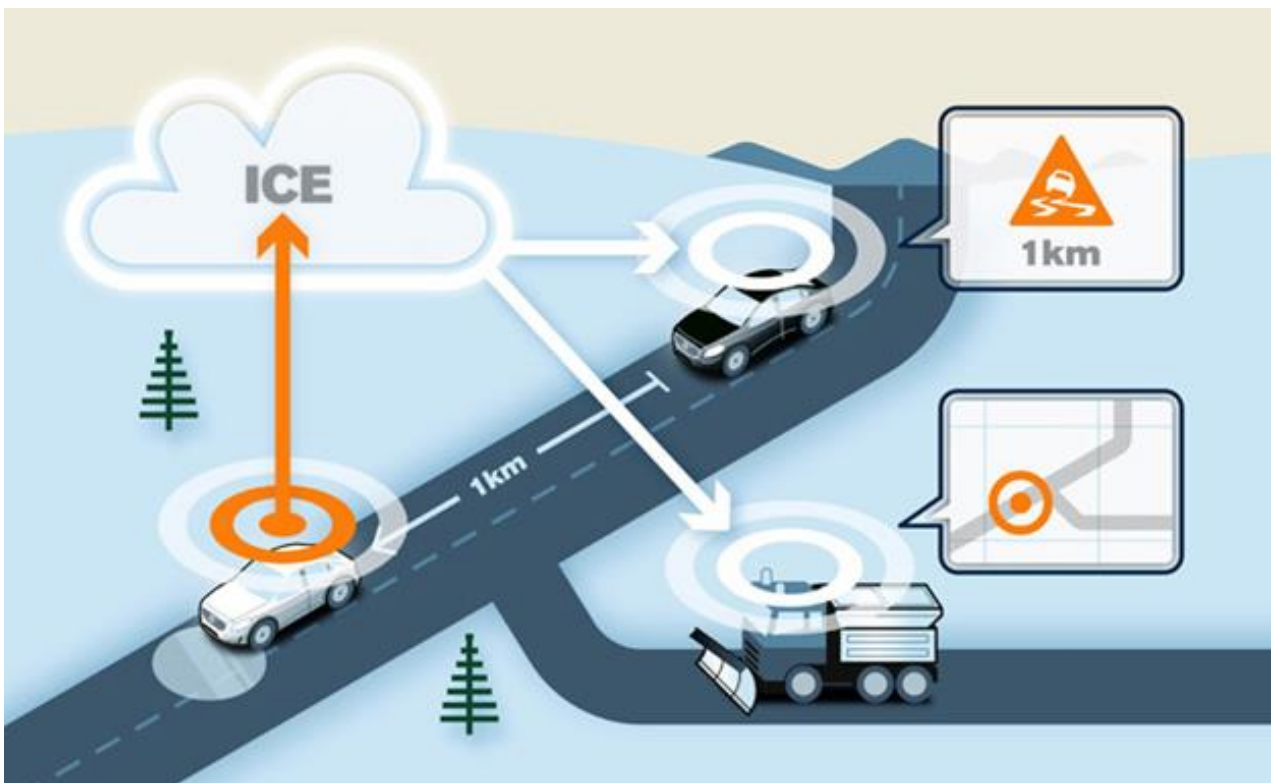


Рисунок 2 – Застосування різних систем зв'язку для координації та регулювання транспортного руху

Серед найбільш важливих прикладних програм передачі між автомобілями:

- інформація про рух у реальному часі;
- індивідуальна допомога на дорозі;
- попередження водіїв, якщо вони виходять зі своєї смуги;
- уповільнення, якщо вони прилягають до машини навколо них.

Крупні компанії, такі як Tesla, Google та Toyota, працюють над оптимізацією необхідних технологій та інфраструктури для підвищення безпеки. За оцінками, в найближчі десятиліття вартість інтелектуальної технології транспортних засобів складе \$ 35 млрд. доларів. Єдиний спосіб досягти цієї цілі - перейти до мереж на базі програмного забезпечення та складної екосистеми, яка включає в себе транспортні засоби, що обмінюються друг з другом на регулярній основі.

По суті, підключені автомобілі можуть «розмовляти» з другом за допомогою різних технологій, щоб усунути потребу в водіях. Ця технологія повинна працювати в рамках обмежень, встановлених державою.

Бездротові пристрої вже розроблені для зв'язку між транспортними засобами та безперервною інфраструктурою в умовах динамічної поїздки.

Досягнення в області технологій надають нам можливість інтегрувати дані для підключення автономних транспортних засобів. Деякі з останніх бездротових технологій, які дозволяють автономним транспортним засобам залишатися на зв'язку, включають в себе: глобальні системи позиціонування (GPS).

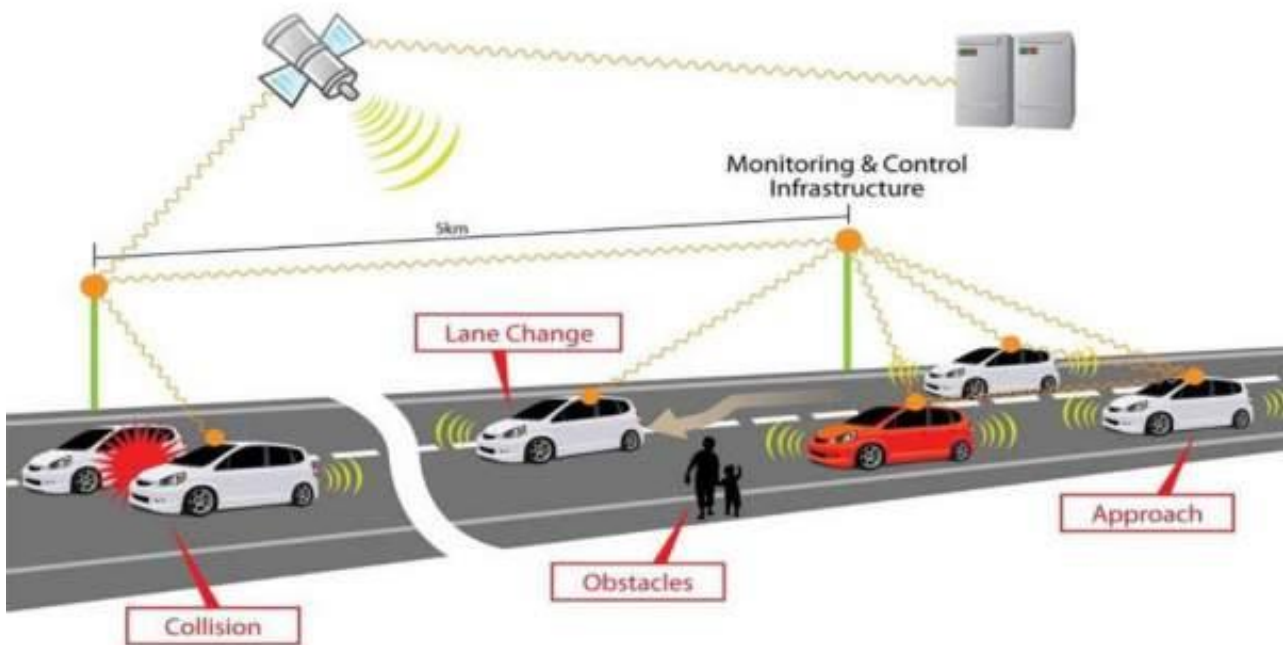


Рисунок 3 – Застосування супутників зв'язку для координації дорожнього руху

Супутникові глобальні системи об'єднують місцезнаходження та тимчасові повідомлення об'єктів для точного та постійного стеження за місцем розташування. Зазвичай ця технологія використовується, щоб допомогти користувачам переміщатися між певними пунктами призначення.

Інерціальна навігаційна система - ця технологія контролює і розраховує позиціонування, напрямок та швидкість транспортного засобу з бортовими датчиками.

Об'єднання об'єктів за допомогою лазерної підсвітки (LIDAR). Бортові системи виявлення допоможуть автомобілю зрозуміти навколишні об'єкти, ландшафт і навколишнє середовище. Точні вимірювання відстані до об'єктів залежать від точних даних для визначення швидкості та відносної орієнтації навколишнього середовища. Системи бортових лазерів також взаємодіють з датчиками, вбудованими в традиційне обладнання для трафіку, такими як кінетика руху та знаки безпеки дорожнього полотна.

Ці вдосконалені системи надають дані, які дозволяють автономним транспортним засобам координувати своє пересування та положення відносно інших об'єктів. Бортовий комп'ютер повинен обмінюватися інформацією з іншими транспортними засобами.

Майбутнє наших громадських доріг та розвиток майбутніх автомобілів значною мірою залежить від систем зв'язку V2V. Ці системи дозволяють транспортним засобам взаємодіяти друг з другом, по суті дозволяючи кожному транспортному засобу діяти як частина інтегрованої групи.

Однак, в той час як зв'язок створює неймовірні можливості для автономності автомобілів, це також створює потенційну небезпеку для безпеки.

Системи V2V потребують надійного захисту, щоб гарантувати, що їх сигнали є справжніми. Мало того, що системи зв'язку будуть складними на кожному автомобілі, але ця система також повинна буде масштабуватися більш ніж на сотні мільйонів користувачів.

Ми можемо подивитися на інші подібні структури зв'язку, коли справа доходить до масштабу та безпеки. Фінансові установи використовують різні мережі для здійснення онлайн-транзакцій. Однак єдиною відмітною особливістю систем зв'язку V2V є конфіденційність.

Системи зв'язку V2V необхідно шифрувати деякі функції, щоб гарантувати, що ні одна організація не зможе використовувати дані для ідентифікації окремого водія або автомобіля. Система повинна дозволяти кожному транспортному засобу передавати унікальну інформацію.

Але, конфіденційність водія також повинна бути захищена, тому система повинна шифрувати дані, щоб захистити особистість водія.

У той час як багато галузевих експертів не погоджуються з потенційним ризиком і впливом V2V-комунікацій на наші дороги, уряд США вже показав, що він за непокоєний майбутнім цієї технології.

Нещодавно Національне управління дорожнього руху безпеки (NHTSA) випустило звіт про стандарти безпеки для автовиробників і технологічних компаній про те, які стандарти безпеки повинні бути в V2V.

Крім того, Департамент транспорту (DOT) опублікував власний план досліджень, в якому викладаються його основні цілі для програм забезпечення безпеки V2V.

«Великі дані, які необхідні для розвитку всього напрямку, збираються не національними компаніями, а чотирма фірмами з Кремнієвої долини, - заявив міністр економіки Німеччини Зігмар Габріель в минулому році. - В цьому наші побоювання».

Інша серйозна проблема в безпеці: створення безпечних мереж - важке завдання, і інтеграція фізичних систем з Інтернетом робить їх більш уразливими до кібератаки.

І NHTSA, і DOT працюють над тим, щоб направити майбутнє на стандарти безпеки, тому що вони не вірять, що приватні компанії будуть працювати в інтересах суспільства, якщо дозволити їм робити індивідуальні системи. Агентства також занепокоєні тим, що компанії можуть створювати системи, які не спілкуються з автомобілями або системами інших компаній. Ці закриті системи обов'язково мінімізують переваги технології V2V і можуть призвести до відхилення ринку від V2V.

В будь-якому випадку, скоріше замість того, щоб діяти самостійно, автомобілі будуть працювати разом, щоб наші дороги були більш безпечними та ефективними.

Однак майбутнє систем зв'язку V2V має багато невідомостей. Необхідно багато працювати, щоб забезпечити безпеку комунікаційних платформ і зберегти конфіденційність окремих водіїв.

Зв'язок із пристроєм на пристрої (V2D) - це система, яка з'єднує автомобілі з багатьма зовнішніми приймальними пристроями, але особливо корисна двоколісним транспортним засобам. Це дозволяє автомобілям спілкуватись через DSRC з пристроєм V2D, відправляючи попередження про рух, V2D може потенційно допомогти запобігти нещасним випадкам.

Хоча їздити на велосипеді здоровіше, ніж сидіти в машині, такі проблеми, як темні вулиці у вечірній час, та інтенсивний транспортний потік роблять цей режим проблематичним. V2D, швидше за все, з'явиться в якості продуктів післяпродажного обслуговування для велосипедів, мотоциклів та інших подібних транспортних засобів, починаючи з 2018 року. Для створення продуктів V2D було витрачено багато зусиль, фінансованих за рахунок народу, а також державних грантів, таких як Smart City (DOT).

Смарт Сіті - конкурс, який обіцяє переможецю до 40 мільйонів доларів у вигляді фінансування для створення самої високотехнологічної транспортної мережі країни (США).

Зв'язок із транспортним засобом для пішоходів (V2P) - це система, яка взаємодіє між автомобілями та пішоходами і особливо приносить користь літнім людям, школярам та особам з фізичними недоліками. V2P встановлює механізм зв'язку між смартфонами пішоходами та транспортними засобами.

Концепція проста: V2P зменшує дорожні випадки, попереджуючи пішоходів, що перетинають дорогу приблизних автомобілів і навпаки. Очікується, що він стане функцією

всіх смартфонів, починаючи з 2019 року, але, як і V2D, вимагає наявності DSRC в автомобілях. У кінцевому підсумку версія DSRC V2P буде замінена більш високопродуктивною версією LTE, починаючи з 2020 року.

Висновки. Незважаючи на те, що в даний час немає доступних рішень V2P, ця область є важливою розробкою, особливо коли мова йде про повну серію можливих технологій і включає в себе кілька типів транспортних засобів, таких як громадський транспорт. Враховуючи значну роль, яку V2P може грати у запобіганні шкоди людям, Міністерство транспорту США підтримує розробку технологій.

Особливо плідотворним підходом до розробки ефективних продуктів V2P є дослідницьке партнерство між телекомунікаційними та автомобільними компаніями. Наприклад, Honda R & D Americas і Qualcomm співпрацювали в системі DSRC, яка надсилає попередження як на дисплей автомобіля, так і на екрані пристрою педалей, коли є вірогідність стику.

Список літературних джерел

1. Колесніков В. О. Застосування можливостей обчислювального матеріалознавства та ІТ технологій для розробки автомобільних деталей / В. О. Колесніков, А. О. Нестеров, О. О. Глюзицький // Матеріали IV-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції "Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту", 14-15 квітня 2016 р., м. Вінниця. С. 6-12.

2. Савінова В. В. Застосування методів комп'ютерного зору в автомобільній індустрії / В. В. Савінова, В. О. Колесніков // Матеріали V-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції "Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту", 13-14 квітня 2017 р., м. Вінниця. С. 113 -120.

3. Chris Giarratana. Vehicle-To-Vehicle Communication Systems. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.trafficsafetystore.com/blog/vehicle-to-vehicle-communication/>

4. Car-to-Car Communication. A simple wireless technology promises to make driving much safer. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.technologyreview.com/s/534981/car-to-car-communication/>

5. NHTSA Moving Ahead With Car-to-Car Communication. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.autoguide.com/auto-news/2014/02/nhtsa-moving-ahead-car-car-communication.html>

6. Volvo Using the Cloud for Car-to-Car Communication. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.autoguide.com/auto-news/2015/02/volvo-using-the-cloud-for-car-to-car-communication.html>

7. Future Car Technology Vehicle to Vehicle (V2V) Communications. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.autoinsuresavings.org/future-car-technology-vehicle-vehicle-v2v-communications>

8. Vehicle-to-Everything Technology Will Be a Life Saver. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mahbulalam.com/what-is-vehicle-to-everything-and-how-will-it-help>

9. Індустрія 4.0: що таке четверта промислова революція? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://hi-news.ru/business-analitics/industriya-4-0-cto-takoe-chetvertaya-promyshlennaya-revoluciya.html>

Цимбалюк Павло Юрійович – студент кафедри технології виробництва і професійної освіти ДЗ "Луганський національний університет ім. Тараса Шевченка", м. Рубіжне

Колесніков Валерій Олександрович – к.т.н., доцент, доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ "Луганський національний університет ім. Тараса Шевченка", м. Старобільськ

**Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Житомирський державний технологічний університет
Технічний університет ім. Георгія Асакі, м. Ясси, Румунія
Університет Лінчопінга, Швеція
Департамент енергетики, транспорту та зв'язку Вінницької міської ради**

МАТЕРІАЛИ

**VI-ої МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ**

**“ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ”**

12-13 квітня 2018

MATERIALS

**OF VI-th INTERNATIONAL SCIENTIFIC PRACTICAL
INTERNET-CONFERENCE
“PROBLEMS AND PROSPECTS OF AUTOMOBILE TRANSPORT”**

ВНТУ, Вінниця, 2018

Колесніков В. О. Індустріальна технологічна революція (Індустрія 4.0), як вона торкнеться автомобільної галузі	90
Колесніков В. О., Павлова Ю. В. Нові технології підготовки спеціалістів з вищою технічною освітою в галузі автомобільного транспорту	95
Колесніков В. О., Ставицький О. В., Єльбакієв Д. Г., Шматко О. Е. Огляд комп'ютерних пакетів та програм, що застосовуються в автомобільній галузі	100
Кужель В. П., Буда А. Г., Юров А. Р. Моделювання зовнішніх поверхонь кузова автомобіля Toyota Land Cruiser 200 за допомогою сплайнів	110
Кужель В. П., Івацко В. П., Грицан В. О. Фактори впливу на формування попиту обслуговування пасажирів перевізниками	114
Литовченко В. В., Підгорний М. В. Структурний синтез синхронізатора натягу пасу відцентрового варіатора	117
Макаров В. А., Аданніков С. С. Шини майбутнього – Michelin «Vision»	125
Макаров В. А., Ванюта О. Р. Переваги і недоліки нового покоління автомобільних шин	127
Мустафаєв Г. К., Гецович Е. М. Экспериментальное исследование поведения водителя на нерегулируемых перекрестках в правоповоротных потоках	129
Назаров А. И., Цыбульский В. А., Демчук П. М., Ивахненко К. А., Максименко Е. А. Обеспечение качества ремонта автотранспортных средств	132
Назаров І. О. Оцінка безпеки використання легкових автомобілів у експлуатаційних умовах	141
Павленко О. В. Аналіз сучасного стану питання по формуванню ресурсозберігаючої технології доставки вантажів транспортно-логістичним центром у міжміському сполученні	152
Рубан Д. П., Крайник Л. В., Рубан Г. Я. Оцінка впливу корозії автобуса на фізичну міцність несівних елементів	157
Рулевська Т. Ф., Єльбакієв Д. Г., Колесніков В. О. Перспективи «водневих» автомобілів	168
Сараєв О. В. Дослідження дорожньо-транспортних пригод та ефективності гальмування транспортних засобів сучасними методами	173
Сахно В. П., Біліченко В. В., Поляков В. М., Омельницький О. Є. Переваги, недоліки та перспективи метробусів	176
Сосик А. Ю., Дударенко О. В., Щербина А. В. Обґрунтування випробувально-інформаційного комплексу для визначення технічного стану двигунів внутрішнього згоряння машинно-тракторних агрегатів	179
Ставицький О. В., Стадник Л. Г., Колесніков В. О. Концепція автомобіля майбутнього	181
Стадник О. І., Бувалець М. Ю., Шматко О. Е., Колесніков В. О. Методи та засоби підвищення корозійної стійкості деталей автомобілів	190
Стадник Л. Д., Колесніков В. О. Сонячні батареї, як допоміжне обладнання для електромобілів	198
Терещенко О. П., Поляков А. П., Терещенко Є. О. Удосконалення організаційних форм технологічних процесів з метою підвищення ефективності перевезення вантажів автомобільним транспортом	203
Цимбалюк П. Ю., Колесніков В. О. Системи зв'язку транспортних засобів	204
Шльончак І. А., Павлов О. М., Компанієць І. В. Аналіз ефективності використання водневмісного газу у двигунах внутрішнього згоряння	209
Шраменко Н. Ю. Аналіз проблем функціонування транспортно-складських комплексів в умовах економії ресурсів	213
Ярченко Б. В., Стадник Л. Д., Колесніков В. О. Нові технології в сучасних автомобілях	216
Korobko A. To the question of measuring the parameters of motion	224

Цимбалюк П. Ю., Колесніков В. О. Системи зв'язку транспортних засобів. *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту*: матеріали VI-ї Міжнар. наук.-техн. інтернет-конф., 12–13 квітня 2018 р. Вінниця: Вінницький національний технічний університет, 2018. С. 204–208.

Системы связи транспортных средств

Vehicle communication systems.

Режим доступу: <http://atmconf.vntu.edu.ua/material2018.pdf>

Цимбалюк П. Ю., Колесніков В. О. Системи зв'язку транспортних засобів // Матеріали VI-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції "Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту", 12-13 квітня 2018 р., м. Вінниця. С. 204 - 208.

https://www.researchgate.net/publication/331305826_Cimbaluk_P_U_Kolesnikov_V_O_Sistemi_zv%27azku_transportnih_zasobiv_Problemi_ta_perspektivi_rozvitku_avtomobilnogo_transportu_materiali_VI-oi_Miznar_nauk-tehn_internet-konf_12-13_kvitna_2018_r_Vinnica_Vi