

*Василенко О. Є.; Безруков В. О.; Шуліка С. О.; Знова О. І.; Іщенко Б. М.;
Колесніков В. О., к.т.н., доц.*

НОВІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ТЕНДЕНЦІЇ В АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

В роботі в стислій формі наведені деякі данні стосовно розвитку та впровадження нових технологій, що стосуються автомобільної галузі

В даній роботі продовжені напрацювання, що стосуються автомобільної індустрії [1 - 24]. Мета роботи полягає в продовженні систематизації інформації стосовно впровадження та застосування нових технологій, що пов'язані з автомобільною галуззю.

Головний економіст Майкрософту Майкл Шварц в 2018 році приїхав до Києва зі своєю лекцією. В ній він акцентував увагу на трьох майбутніх технологіях:

Перша — це можливість авто бути самокерованими. Тобто, зникне необхідність у людині – водії.

Друга — це покращення можливостей пошуку попутників. Прикладом такої технології є сервіс BlaBlaCar, де можна знайти попутника на поїздку з одного міста в інше.

Але це тільки початковий рівень сервісу (за аналогією зі звичайним таксі до виникнення Uber або Uklon). Майбутні технології дозволять знаходити попутника набагато швидше (за декілька секунд), набагато якісніше (рейтингування попутників) та на менші відстані (підвезти сусіда, якому потрібно в той самий магазин).

Третя — це удосконалення стягнення плати за користування дорогами. Нині в Україні ця система майже не працює. Один з небагатьох винятків — це плата за “парковку” в містах. Але існуюча технологія складна: потрібна людина або автомат, що стягують мито. Також потрібні службовці, які будуть перевіряти, чи мито сплачено. В недалекому майбутньому мито можна буде сплачувати автоматично, наприклад, за допомогою телефона — використовуючи технології GPS та платіжні системи.

Разом з тим для виробництва автомобілів у “високорозвинутих” країнах все більше використовуються сучасні технології. Наприклад, в Великобританії протягом 2018 року вдалось автоматизувати 12 % технологічних операцій, які раніше виконували робітники. Це вперше чергу пов'язане з розвитком цифрових технологій, зокрема штучного інтелекту.

На транспорті для широкого впровадження інформаційних технологій потрібно:

– розробити єдині стандарти для бортового моніторингу і телекомунікації; –
упровадити уніфіковану систему кодування вантажів, усіх видів транспорту, вантажовідправників та отримувачів і нанести їх на одиниці транспорту зручним для зчитування способом;

– побудувати базу даних із нормативно-довідкової та оперативної інформації, що необхідна для розв'язання задач автоматизації вантажних і комерційних операцій, відслідковування і пошуку вантажів;

– упровадити технічні засоби зняття інформації з рухомого складу та автоматизованого введення її в бази даних.

Унаслідок запровадження цих технологій можемо отримати здатність до взаємодії різних видів технічних і програмних складових інформаційних систем, ліквідацію проміжних ланок за рахунок інтеграції інформаційних потоків, глобалізацію логістичних систем, поступове злиття різних потокових процесів у рамках глобальної системи обміну матеріальними, фінансовими, енергетичними, а також інформаційними потоками (конвергенція).

Інтегруючим напрямом використання цифрових інформаційних технологій буде розповсюдження ідеології **CALS-технології** у логістичних системах. CALS-технології (Computer-Aided Logistics Support) – це інтегрована логістичне підтримка “життєвого циклу продукту”, у першу чергу транспортних засобів, виробничого обладнання, габаритних побутових пристроїв. CALS-технологія є однією із базових цілей інтегрованої логістики. CALS-технологія складається із систем інтегрованого цифрового супроводу виробництва товарів та інтегрованої логістичної підтримки виробу. Інтегрована логістичне підтримка (ІЛП) це інформаційний супровід бізнес-процесів на всіх стадіях виробництва та експлуатації, що у першу чергу впроваджується на транспорті. Інформаційна підтримка “життєвого циклу товару” охоплює: проектування виробу, його виробництво, експлуатацію, а також утилізацію. У рамках глобалізації технологій та інформації CALS-технологія переходить із вузьких спеціалізованих технологій на всесвітній глобальний рівень, стаючи елементом логістики. Система ІЛП розв'язує задачі:

- створення електронної технічної документації для закупівлі, поставки, введення, експлуатації, сервісу, ремонту виробів;
- логістичний аналіз на стадії проектування;
- створення та ведення електронних досьє на експлуатацію виробу;
- використання стандартних рішень при кодифікації виробів і предметів постачання;
- використання стандартизованих процесів поставки виробів і засобів матеріально-технічного забезпечення;
- створення та використання систем планування і контролю потреби у ресурсах, формування заявок на ресурси та управління контрактами на поставки.
- створення електронних мереж інформаційної підтримки логістичних процесів;

Модель ІЛП являє собою сукупність процесів, організаційно-технічних заходів, що виконуються на всіх стадіях “життєвого циклу виробу”.

CALS-технології сприяють розширенню сфери використання логістики на транспорті, а саме:

- кооперація учасників логістичного процесу поширюється як на комплектуючі, так і на готові вироби;
- розширюється напрями діяльності транспортного підприємства за рахунок кооперації з підприємствами інших галузей;
- підвищується прозорість та керованість бізнес-процесів, їх аналіз, а також реінжиніринг на основі функціональних моделей;
- без додаткових витрат забезпечується гарантія якості продукції.
- підвищується ефективність діяльності за рахунок інформації, підготовленої суміжником по ланцюгу.

Для реалізації CALS-технології необхідно:

- наявність сучасної інфраструктури передачі даних;
- уведення поняття "електронний документ" як об'єкту діяльності;
- створення системи стандартів – функціональних (взаємодія мереж), на програмну архітектуру, інформаційних (модель даних), комунікаційних;
- реформування (реінжиніринг) бізнес-процесів та упровадження електронно-цифрових підписів.

На виставці CES-2017 було презентовано багато електрокарів, “розумних” автомобілів і концептів машин майбутнього. Відзначилися не тільки великі автовиробники, але й технологічні компанії, як Intel, Qualcomm, NVIDIA. Вони показали власні технології “автопілота” для сучасних автомобілів. Сподіваємося, що в цього разу буде запропоновано системи “автопілота”, максимально готова до появи на ринку, а не лише красиві макети “автівок”.

В Німеччині спроектовано автомобіль, здатний обходитися без водіїв. Машина “Люкс” незабаром відправиться в Америку, де десятки “самостійних” авто влаштують рейд по міських дорогах. Лідером буде визнана найшвидша машина, що не вчинила аварію, наїзди

на тротуари й не збилася з курсу. Ідея такого конкурсу належить Пентагону, розроблювачі призера одержать 2 000 000 доларів. Нові розробки підуть не тільки у військове автомобілебудування, але й у масове виробництво. Серед останніх оригінальних розробок варто виділити компанію “Peugeot” і її “яйцемобіль”. Ідея створити машину-крихітку виникла через величезну чисельність людей і дефіциту вільного місця. Це індивідуальне авто у формі яйця, на великих колесах. Управляється “яйцемобіль” джойстиком, мотори машини – у великих колесах, працюють на сонячній і електроенергії. В Китаї створений “сонцемобіль”. Компанія “Zhejiang 001 Group” випустила машину, що повністю працює від енергії сонця. У даху машини знаходяться сонячні панелі, що акумулюють енергію, завдяки чому авто їде. Правда, поки машина може витримати лише 150 км. Високі технології торкнулися не тільки способу одержання енергії й інтелектуалізації авто, але й матеріалів для корпусу. Серед усіх відзначилася компанія “BMW”, створивши автомобіль, із тканини, здатний міняти форму корпусу. Автомобіль “GINA” зібраний із гнучкої водонепроникної тканини, натягнутої на залізний каркас. За рахунок чого кузов міняє форму під час поїздки, це створює вражаючий ефект. Звичайно, машина не для серійного випуску, але місце в музеї “BMW” вона за служила. В Японії створений автомобіль із бамбуковим корпусом “Bamboo” Він, як і всі електромобілі, маленького розміру, і важить усього 60 кг. На одній зарядці автомобіль здатний подолати до 50 км. Екологічні, незвичайні, “розумні” автомобілі входять у моду. Автовиробники всерйоз зайняті оснащенням автомобілів високими технологіями, адже попит на екологічно чисті машини росте. Наприклад, у Лос-Анджелесі (США) відкрився автосалон “екологічних машин”. Компанія “Ford” представила седани “Ford Fusion” і “Mercury Milan” з гібридними двигунами. Ведуться розробки систем, що дозволяють автомобілям “спілкуватися” між собою. Передача даних між авто покликана забезпечити ситуації на дорозі. Однак попередження про аварійну ситуацію - тільки невелика частина з того, на що здатна системи передачі даних, має назву “Vehicle to vehicle”, або V2V. Через кілька років автовиробники прогнозують ці системи всім авто, включаючи, у першу чергу, громадський транспорт. Уже сьогодні шкільні автобуси Америки використовують технологію GPS для більш безпечного водіння. Вагоме слово в області безпеки руху на дорогах за компанією “Ніссан” – з прототипом системи автоматичного керування. Даний автомобіль кермуватиме, гальмуватиме і навіть здійснюватиме аварійне відключення замість водія. Технологія призначена для виявлення перешкод, пов'язаних із процесом керування: якщо водій не реагуватиме достатньо швидко, вона автоматично сприятиме їхньому уникненню шляхом утримання контролю над кермом. За допомогою різних датчиків спереду, з боків та ззаду автомобіль стає практично невразливим для аварійних випадків. Аби почати процес зарядження, достатньо простої команди на відеоекрані. Хоча системи бездротового зарядження і самостійного паркування заднім ходом – не нові, проте новинкою є поєднання цих двох систем. Компанія “Ніссан” заявила, що обладнає автомобілі марки “Infiniti” комп'ютерним управлінням протягом року, і сподівається, що ця система дозволить скоротити удвічі число жертв на дорогах до 2020 року.

Світова автомобільна промисловість на сучасному етапі розвитку характеризується надшироким асортиментом автомобільної продукції, який забезпечують такі гіганти авто індустрії, як, німецьки й “Volkswagen”, японські “Honda”, “Toyota”, “Mitsubishi”, “Suzuki”, корейські “Hyundai” та “KIA”, американський “Ford” та інші.

Станом на серпень 2016 р., за даними Automobile Manufacturers' Association (ACEA), в країнах ЄС відмічається суттєве зростання попиту на нові комерційні автомобілі, така тенденція спостерігається вже протягом кілька місяців. Згідно даних ACEA, зростання попиту на 31,8% відбулось головним чином через “сильний підйом” в сегменті фургона, зростання відбулось на всіх основних ринках, особливо в Італії (105,9%), Німеччині (42,6%), Іспанії (19,5%) і Франції (16,8%). За вісім місяців 2016 р. ринок ЄС збільшився на 14,3%, це близько 1,5 мільйона комерційних транспортних засобів.

Технічний прогрес легко вимірюється в цифрах. Уже кілька десятиліть йде поступове зростання так званої літрової потужності автомобільних двигунів. Наприклад, мотори до сих

п'ір популярних в нашому селі радянських "Жигулів" ("п'ятірка", "сімка") на 1 л робочого об'єму дають 49 - 53 кінських сил (к.с.) потужності. Турбодизель німецького Volkswagen Golf II в 1983 році забезпечував літрову потужність 43,75 к.с. Їх сучасник, італійський Fiat Ritmo, оснащувався двигунами з літрової потужністю 50 - 54 к. с., а знаменитий німецький Opel Kadett D, що випускався на початку 1980-х – 46 - 58 к. с. Просто такий тоді був рівень розвитку техніки. Зате сьогодні нікого вже не здивуєш і 100 к. с. на 1 л робочого об'єму.

В останні роки збільшення літрової потужності супроводжується все більш помітним трендом - до "стиснення" габаритів двигуна. Цю тенденцію стали називати даунсайзінг (англійське downsizing так і перекладається - "зменшення розміру"). Мета проста: коли двигун при тій же потужності стає менше і легше, можна зменшити і полегшити (а частенько - і здешевити) автомобіль в цілому. При цьому він буде мати ще більш високі динамічні характеристики.



Рисунок 1 – Fiesta ST. Може їхати навіть на двох циліндрах для економії

На березневому Женевському автосалоні компанія Ford представила нову версію хетчбека Fiesta ST, під капотом якої захований не звичний чотирициліндровий двигун, а 1,5-літровий агрегат з трьома циліндрами. Він, проте, забезпечує максимальну потужність в 200 л. с. (літрова потужність - 133 л. с.) І найвищу швидкість розгону для машин цього сімейства - 100 км/год за 6,2 сек. Ця "жертва даунсайзінгу" дозволяє економити паливо: на випадок руху по хорошій дорозі на невисокій швидкості можна відключити один з циліндрів і їхати на двох.

Не минув даунсайзінг і таке далеке від думок про економію співтовариство автомобілів, як потужні спортивні купе. Так, нова версія Audi RS5, також представлена в Женеві, має зменшений в порівнянні з попереднім поколінням двигун (2,9 л замість 4,2 л) потужністю 450 л. с., що дозволяє розігнатися з місця до 100 км/год за 3,9 сек. І навіть серед "суворих позашляховиків" з'явилися моделі з трьома циліндрами.



Рисунок 2 – Audi RS5. На трьох циліндрах розганяється до 100 км за 3,9 секунди

Серед переваг Crossland X, представлений на виставці компанією Opel, - система кругового огляду. Панорамна камера заднього виду з оглядом 180 градусів, крім іншого, дає водієві можливість побачити поперечний рух транспорту ззаду, що значно полегшує виїзд заднім ходом і робить цей маневр безпечніше.

Власне, тут ми маємо справу ще з однією вираженою тенденцією сучасного автомобілебудування: після того як в 2007 р система кругового огляду з'явилася в авто Nissan, вона знайшла собі місце в моделях і інших провідних брендів - Mercedes-Benz, BMW, Toyota, Lexus, Audi, Land Rover, Volkswagen. А в цьому році в Женеві Citroen представив концепт-кар позашляховика C-Aircross - з дисплеєм, який проектує зображення прямо на лобове скло, і з камерами замість бічних вікон. Так що все, що відбувається навколо автомобіля можна побачити в дзеркалі заднього виду.



Рисунок 3 – Crossland X. Обладнаний панорамною камерою заднього виду



Рисунок 4 – Crossland X. Обладнаний панорамною камерою заднього виду

Crossland X продемонстрував ще одну тенденцію: її в цій моделі є автоматична система екстреного гальмування, яка здатна реагувати і на автомобілі, і на пішоходів. Коли машина наближається до такого об'єкта на небезпечну відстань, водія попереджають світлозвуковим сигналом. Якщо це не допомагає, система автоматично пригальмовує. Комплекс активної безпеки варто і на свіжій версії кросовера XV від компанії Subaru. Крім автоматичного гальмування, вона включає в себе адаптивний круїз-контроль (автоматично підтримує постійну швидкість руху) і підсистему попередження про вихід із займаної смуги

руху. Все разом це покликане вберегти замріяного водія від серйозних неприємностей. Близька за функціями система автономного управління, що дозволяє без участі водія рухатися в межах однієї смуги автомагістралі (вона не тільки попереджає про вихід за її межі, але ще і сама підрулює), вважається головним нововведенням оновленої версії "паркетника" Qashqai від Nissan.



Рисунок 5 – Subaru XV. Контролює дорогу не гірше за водія

Honda на CES 2017 представила концепт автономного електромобіля NeuV. Його система штучного інтелекту відрізняється тим, що здатна розпізнавати емоції водія і підлаштовуватися під настрої власника.



Рисунок 6 – NeuV. Підлаштовується під стиль водіння

Ще одна "душевна" машинка – показаний на тій же виставці концепт-кар Concept-i від компанії Toyota. Його вбудований інтелектуальний помічник Yui вивчає поведінку водія, вчиться у нього чисто людським моделям реагування і встановлює з власником щось на зразок близьких відносин. Це дозволяє підлаштовувати стиль водіння під переваги і емоційний стан людини і підібрати оптимальний маршрут. Не в автономному режимі, коли управління в руках водія, Yui помітить, якщо людина почала засипати за кермом, відволікатися від дороги тощо, і вживе необхідних заходів – щоб "розбудити" водія або ще якось запобігти неприємностям.

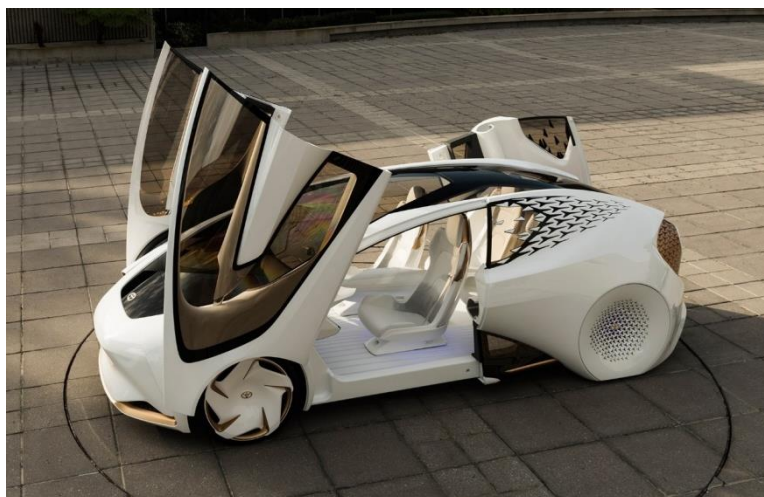


Рисунок 7 – Yui. Встановлює дружні стосунки з власником

Цього року літаючі автомобілі з фантастичних продуктів остаточно перейшли в розряд серійних. Замовлення на Liberty від компанії PAL-V почали приймати ще в лютому. З точки зору наземного транспорту, це трицикл, а з точки зору повітряного – авто: щось на зразок літака, підйомну силу якого створює не крило, а гвинт на кшталт вертолітного. На відміну від вертольота, для зльоту такої конструкції потрібно місце для розбігу, в разі Liberty – це від 90 метрів дороги. Машина оснащена 100-сильним бензиновим двигуном, який на дорозі забезпечує максимальну швидкість 160 км/год, а в небі – 180 км/год. Для перетворення наземної машини в літальний апарат потрібно близько 10 хвилин – щоб розкласти лопаті заднього гвинта.



Рисунок 8 – Liberty. Щоб злетіти, потрібно 90 метрів полоси

Скоро почнуть приймати замовлення і на літаючий автомобіль AeroMobil, який однойменна словацька компанія представила в кінці квітня на виставці Top Marques в Монако.

Але в “ідейному” сенсі куди цікавіше концепт Pop.Up від авіабудівного концерну Airbus і студії Italdesign, представлений в березні в Женеві. Фішка його в тому, що пасажери знаходяться в автономній капсулі, яка може приєднуватися до колісного шасі і рухатися по дорогах або до повітряного модуля (квадрокоптера) – і злітати вгору. По землі і в небі система може пересуватися під автономним управлінням. Ви можете виїхати до потрібної вам точки, де зручно залишити шасі, і туди ж викликати квадрокоптер, який вас перенесе в недоступні автомобілю місця. Або просто винесе з району, заблокованого пробками.



Рисунок 9 – Капсула з пасажирями автономна

Але “розумні” функції описаних автомобілів меркнуть перед інтелектуальною потужністю і емоційним багатством представлених в цьому році концептів машин найближчого майбутнього – тих, на чому ми зможемо прокататись буквально через кілька років. Примітно, що ці чотириколісні інтелектуали практично всі відносяться до електромобілів. І це ще одна прикмета часу: такі концепти все частіше з'являються не тільки на автомобільних форумах, а й на виставках електроніки і мобільних технологій. А серед їхніх авторів миготять компанії, раніше на автомобілебудуванні не спеціалізовані.

Наприклад, електромобіль, концепт якого на виставці електроніки CES-2017 представила компанія Fiat Chrysler Automobiles, здатний практично самостійно переміщатися по міських вулицях, але присутність і періодичне підключення водія все ще потрібно. Але, на жаль, ці рішення вже виглядають трохи застарілими на тлі повністю автономних систем, анонсованих іншими виробниками. Як відомо, ще восени минулого року Tesla Motors оголосила, що незабаром її машини зможуть повністю обходитися без водія-людини. На Женевському автосалоні Volkswagen Group представила концепт електромобіля Sedric, керованого штучним інтелектом, який володіє повною автономністю. Аж до того, що йому, як стверджує компанія, можна буде довірити самостійно відвезти дітей в школу. Більш того, в цій машині взагалі не передбачено традиційне місце водія – в салоні розташовані два двомісні дивани обличчям один до одного. Управляти електромобілем можна буде за допомогою голосових команд.

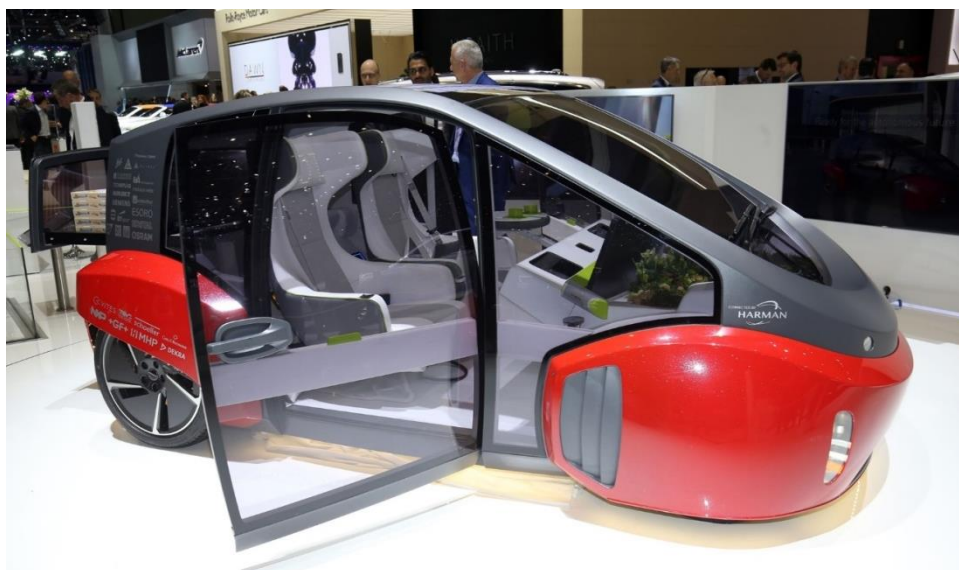


Рисунок 10 – Oasis. Розуміє навіть жести. Але навіщо в авто міні-сад – неясно

Висновки

1. Інформаційні технології на автомобільному транспорті є потужним джерелом удосконалення автомобілів, підвищення їх техніко-економічних характеристик, безпеки руху, надійності виконання графіків руху та доставки товарів.

2. Щорічно автомобільна промисловість додає автолюбителям нові і перспективні моделі. Дизайнери та інженери-механіки та конструктори прагнуть та намагаються довести свої моделі до досконалості, розробляючи і впроваджуючи все нові вузли і деталі. Автомобілебудування задовольняє найвибагливіші потреби автолюбителів. Але основне призначення автомобіля залишається незмінним – безпечне та комфортне перевезення водія та пасажирів з найменшими ресурсними затратами та забрудненням навколишнього середовища.

3. Відбувається постійне вдосконалення та розвиток технологій в автомобільній галузі, так чи інше, вони пов'язані з економічністю та безпекою використання автомобілів.

4. “Розумні” функції описаних автомобілів меркнуть перед інтелектуальною потужністю і емоційним багатством представлених на виставках концептів машин найближчого майбутнього – тих, на чому ми зможемо прокататись буквально через кілька років. Примітне, що ці чотириколісні інтелектуали практично всі відносяться до електромобілів. І це ще одна прикмета часу: такі концепти все частіше з'являються не тільки на автомобільних форумах, а й на виставках електроніки і мобільних технологій. А серед їхніх авторів “виступають” компанії, які раніше не спеціалізувались в автомобілебудуванні.

Список літературних джерел

1. Колесников В. А., Сыроваткин С. В., Колесникова Е. Б. Использование технологий виртуальной реальности для подготовки специалистов в области автомобильного транспорта // Матеріали IV-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції "Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту", 14-15 квітня 2016 р., м. Вінниця. - С. 18-22. Режим доступу: <http://atmconf.vntu.edu.ua/materialy2016.pdf>

2. Татарінов В. Р., Колесніков В. О. Сучасні засоби сигналізації та протиугінні системи автомобілів // Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції "Економічні, екологічні та соціальні проблеми вугільних регіонів Європи та СНД" 26 травня. 2014 р. – С. 125 - 133. Режим доступу: https://www.researchgate.net/profile/Valerii_Kolesnikov/publication/324107102_Materiali_VII_MIZNARODNOI_NAUKOVO-PRAKTICNOI_KONFERENCII_EKONOMICNI_EKOLOGICNI_TA_SOCIALNI_PROBLEMI_VUGILNIH_REGIONIV_EVROPI_TA_SND_26_travna_2014_r/links/5abe0557aca27222c75613f5/Materiali-VII-MIZNARODNOI-NAUKOVO-PRAKTICNOI-KONFERENCII-EKONOMICNI-EKOLOGICNI-TA-SOCIALNI-PROBLEMI-VUGILNIH-REGIONIV-EVROPI-TA-SND-26-travna-2014-r.pdf

3. Кравцов О. В., Колесніков В. О. Сучасні стан і тенденція розвитку автомобільного транспорту // Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції "Економічні, екологічні та соціальні проблеми вугільних регіонів Європи та СНД" 26 травня. 2014 р. - С. 92 -100. Режим доступу: https://www.researchgate.net/profile/Valerii_Kolesnikov/publication/324107102_Materiali_VII_MIZNARODNOI_NAUKOVO-PRAKTICNOI_KONFERENCII_EKONOMICNI_EKOLOGICNI_TA_SOCIALNI_PROBLEMI_VUGILNIH_REGIONIV_EVROPI_TA_SND_26_travna_2014_r/links/5abe0557aca27222c75613f5/Materiali-VII-MIZNARODNOI-NAUKOVO-PRAKTICNOI-KONFERENCII-EKONOMICNI-EKOLOGICNI-TA-SOCIALNI-PROBLEMI-VUGILNIH-REGIONIV-EVROPI-TA-SND-26-travna-2014-r.pdf

4. Балицький О. І., Еліаш Я., Колесніков В. О., Іваськевич Л. М., Мочульський В. М., Гребенюк С. О., Глюзицький О. О. Дослідження матеріалів для розробки гібридних автомобілів // Матеріали IV-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції "Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту", 14-15 квітня 2016 р., м. Вінниця. - С. 28-38. Режим доступу: <http://dSPACE.luguniv.edu.ua/xmlui/handle/123456789/1785>

5. Татарінов В. Р., Колесніков В. О. Сучасні засоби сигналізації та протиугінні системи автомобілів // Матеріали регіональної науково-практичної конференції професійна

освіта на Луганщині: теорія та практика 15–17 квітня 2014 року м. Луганськ. - С. 209-217. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/331287400_MATERIALI_REGIONALNOI_NAUKOVO- PRAKTICNOI_KONFERENCII_PROFESIJNA_OSVITA_NA_LUGANSINI_TEORIA_TA_PRAKTIKA.

6. Татарінов В. Р., Бердус А. ., Кравцов О. В., Колесніков В. О. Сучасні матеріали для автомобілебудування // Матеріали регіональної науково-практичної конференції професійна освіта на Луганщині: теорія та практика 15–17 квітня 2014 року м. Луганськ. - С. 218-223. . Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/331287400_MATERIALI_REGIONALNOI_NAUKOVO- PRAKTICNOI_KONFERENCII_PROFESIJNA_OSVITA_NA_LUGANSINI_TEORIA_TA_PRAKTIKA.

7. Павлова Ю. В., Рулевська Т. Ф., Колесніков В. О. Застосування адитивних технологій в автомобільній галузі // Матеріали V-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції "Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту", 13-14 квітня 2017 р., м. Вінниця. - С. 97 -102. Режим доступу: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/21804/materialy2017-97-102.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

8. Савінова В. В., Колесніков В. О. Застосування методів комп'ютерного зору в автомобільній індустрії // Матеріали V-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції "Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту", 13-14 квітня 2017 р., м. Вінниця. - С. 113 -120. Режим доступу: <http://dspace.luguniv.edu.ua/xmlui/handle/123456789/2028>.

9. Савінова В. В., Стадник О. І., Колесніков В. О. Розвиток і впровадження нанотехнологій в автомобілях // Матеріали V-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції "Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту", 13-14 квітня 2017 р., м. Вінниця. - С. 121 -124. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/331960001_Savinova_V_V_Stadnik_O_I_Kolesnikov_V_O_Rozvitok_i_vprovadzenn_a_nanotehnologij_v_avtomobilah_Problemi_ta_perspektivi_rozvitku_avtomobilnogo_transportu_materiali_V-oi_Miznar_nauk-tehn_internet-konf_13-

10. Татарінов В. Р., Колесніков В. О. Сучасні засоби сигналізації та протиугінні системи автомобілів // Нові матеріали і перспективні технології, охорона праці і професійна освіта. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції з міжнародною участю 4 квітня 2014 року, м. Луганськ. - С. - 79-80. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/332240925_Novi_materiali_i_perspektivni_tehnologii_ohorona_praci_i_profesijna_osvita_Materiali_Vseukrainskoi_naukovo-practicnoi_Internet-konferencii_z_miznarodnou_ucastu_4_kvitna_2014_roku_m_Lugansk.

11. Татарінов В. Р., Колесніков В. О. Сучасні засоби сигналізації та протиугінні системи автомобілів // Нові матеріали і перспективні технології, охорона праці і професійна освіта Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції з міжнародною участю 4 квітня 2014 року, м. Луганськ. - С. - 79-80. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/332240925_Novi_materiali_i_perspektivni_tehnologii_ohorona_praci_i_profesijna_osvita_Materiali_Vseukrainskoi_naukovo-practicnoi_Internet-konferencii_z_miznarodnou_ucastu_4_kvitna_2014_roku_m_Lugansk.

12. Бувалець М. Ю., Рулевська Т. Ф., Колесніков В. О. Стан впровадження водневих технологій на сучасному транспорті // Матеріали VI-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції "Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту", 12-13 квітня 2018 р., м. Вінниця. - С. 31 - 36. Режим доступу: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/22023?show=full>.

13. Колесніков В. О., Павлова Ю. В. Нові технології підготовки спеціалістів з вищою технічною освітою в галузі автомобільного транспорту // Матеріали VI-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції "Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту", 12-13 квітня 2018 р., м. Вінниця. - С. 95 - 99. Режим доступу: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/22083/material2018-95-99.pdf?sequence=1>.

14. Колесніков В. О., Ставицький О. В., Єльбакієв Д. Г., Шматко О. Е. Огляд комп'ютерних пакетів та програм, що застосовуються в автомобільній галузі // Матеріали VI-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції "Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту", 12-13 квітня 2018 р., м. Вінниця. - С. 100 - 109. Режим доступу: <http://atmconf.vntu.edu.ua/material2018.pdf>.
15. Рулевська Т. Ф., Єльбакієв Д. Г., Колесніков В. О. Перспективи «водневих» автомобілів // Матеріали VI-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції "Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту", 12-13 квітня 2018 р., м. Вінниця. - С. 168 – 172. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/331302937_Rulevska_T_F_Elbakiev_D_G_Kolesnikov_V_O_Perspektivi_vodnevih_avtomobiliv_Problemi_t_a_perspektivi_rozvitku_avtomobilnogo_transportu_materiali_VI-oi_Miznar_nauk-tehn_internet-konf_12-13_kvitna_2018_r_V.
16. Ставицький О. В., Стадник Л. Г., Колесніков В. О. Концепція автомобіля майбутнього // Матеріали VI-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції "Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту", 12-13 квітня 2018 р., м. Вінниця. - С. 181 - 189. Режим доступу: <http://atmconf.vntu.edu.ua/material2018.pdf>.
17. Стадник Л. Д., Колесніков В. О. Сонячні батареї, як допоміжне обладнання для електромобілів // Матеріали VI-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції "Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту", 12-13 квітня 2018 р., м. Вінниця. - С. 198 - 202. Режим доступу: http://kolesnikov.ucoz.com/load/sonjachni_batareji_jak_dopomizhne_obladnannja_dlja_elektromobiliv/1-1-0-54.
18. 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. Режим доступу: http://researchworker.ucoz.ru/load/publikacii/sistemi_zv_jazku_transportnikh_zasobiv/3-1-0-168.
19. Ярченко Б. В., Стадник Л. Д., Колесніков В. О. Нові технології в сучасних автомобілях // Матеріали VI-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції "Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту", 12-13 квітня 2018 р., м. Вінниця. - С. 216 - 223. Режим доступу: http://kolesnikov.ucoz.com/load/novi_tekhnologiji_v_suchasnikh_avtomobiljakh/1-1-0-52.
20. Балицький О.І., Колесніков В.О., Гребенюк С.О., Еліаш Я.Я., К.Ф. Абрамек. Устаткування для технічної діагностики системи поршень-втулка-циліндр при зношуванні конструкційних сплавів у воденьвмісному газовому середовищі. Патент на корисну модель України 127154 від 25.07.18, МПК (2016.01) G01N 3/56 (2006.01) G01N 15/10 (2006.01). Заявка № u 2017 11856; Чинна від 4.12.2017.- 4 с. Бюл.№ 14, 25.07.2018.
21. Balitskii A.I., Kolesnikov V.O., Eliaz J., Hawriljuk M.R. Fracture of hydrogenated high nitrogen mangan steels at slide wear // Materials Science. - 2014. – N 4. – P. 110 – 116.
22. Study of the wear resistance of high-nitrogen steels under dry sliding friction // O. I. Balyts'kyi, V. O. Kolesnikov, and J. Eliaz // Materials Science, Vol. 48, No. 5, March, 2013 P. 642 – 646.
23. Balyts'kyi O.I., Kolesnikov V.O. Investigation of wear products of high nitrogen manganes steels // Materials Science.– vol.45.-№ 4.-2009. – p. 576 – 581
24. Balyts'kyi O.I., Kolesnikov V.O., Kawiak P. Tribotechnical properties of austenitic manganese steels and cast - irons under sliding friction conditions //Materials Science.– Vol.41, № 5. - 2005. – p. 624 –630.
25. Michael Schwarz, Michael Ostrovsky. Carpooling and the economics of self-driving cars [Електроний ресурс]. Режим доступу: <https://www.nber.org/papers/w24349.pdf>.
26. Тимофей Милованов Беспилотные авто и carsharing. Как технологии изменят транспорт <http://www.liga.net>.

27. О.Ф. Кір'янов, М.М. Мороз, Ю.О. Бойко. Інформаційні технології на автомобільному транспорті [Електроний ресурс]. Режим доступу: https://pidruchniki.com/81319/tehnika/informatsiyi_tehnologiyi_na_avtomobilnomu_transporti.

28. С. О. Романюк О. О. Кришталь О. В. Пальчевський Нові технології в автомобілебудуванні. [Електроний ресурс]. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/.../796>.

28. Галушка О. О. Науково-технічні інновації в автомобілебудуванні / О. О. Галушка. – [Електроний ресурс]. Режим доступу: http://www.rusnauka.com/5_NITSB_2009/Tecnic/41219.doc.

29. Нові технології в автомобілебудуванні. – [Електроний ресурс]. Режим доступу: <http://mestectvo.com/zvnovost/419-novtehavt.html>.

30. Автомобили Токийского мотор шоу. – [Електроний ресурс]. Режим доступу: <http://newstop.kz/photo/332>.– Назва з екрана. 4. Nissan IDX Concept: погляд Nissan на майбутнє електромобілів і автономного управління. – [Електроний ресурс]. Режим доступу: <http://www.gas.lviv.ua/ua/novyny/nissan-idx-concept.html>.

29. Світові тренди автомобілебудування: даунсайзінг, круговий огляд і емоційні контакти [Електроний ресурс]. Режим доступу: <https://ukr.segodnya.ua/economics/avto/mirovye-trendy-avtomobilstroeniya-daunsayzing-krugovoy-obzor-i-emocionalnye-kontakty-1023878.html>.

30. Краузе О.І. Моніторинг ринку автомобілебудівної промисловості [Електроний ресурс]. Режим доступу: http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/21025/2/TRM_2017_Krauze_O_I-Monitorynh_rynku_avtomobilebudivnoi_133-148.pdf.

Василенко Олександр Євгенович – студент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ "Луганський національний університет ім. Тараса Шевченка", м. Рубіжне

Безруков Віталій Олексійович – студент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ "Луганський національний університет ім. Тараса Шевченка", м. Старобільськ

Шуліка Сергій Олександрович – студент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ "Луганський національний університет ім. Тараса Шевченка", м. Старобільськ

Знова Олександр Іванович – магістрант кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ "Луганський національний університет ім. Тараса Шевченка", м. Старобільськ

Іщенко Богдан Миколайович – магістрант кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ "Луганський національний університет ім. Тараса Шевченка", м. Старобільськ

Колесніков Валерій Олександрович – к.т.н., м.н.с. лабораторії водневої стійкості конструкційних сплавів відділу фізичних основ руйнування та міцності матеріалів в агресивних середовищах Фізико-механічного інституту ім. Г. В. Карпенка Національної академії наук України; доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ "Луганський національний університет ім. Тараса Шевченка", м. Старобільськ