

## ІННОВАЦІЇ В СИСТЕМІ БЕЗПЕКИ АВТОМОБІЛЯ

Блезнюк О.В., к.т.н., доцент, Шовчко Є.О. студент

(Державний біотехнологічний університет)

*Досліджено сучасні технології безпеки автомобілів, включно з активними та пасивними системами, а також перспективи впровадження автономних транспортних засобів. Розглянуто переваги й виклики впровадження інновацій, зокрема в контексті електромобілів та впливу на ринок праці. Аналізується ситуація в Україні, зокрема проблеми інфраструктури та готовності до впровадження автономних технологій. Значення розробок у сфері безпеки для створення більш ефективної та стійкої транспортної системи, яка мінімізує людський фактор у ДТП та змінює підхід до використання технологій у повсякденному житті.*

Сучасні автомобілі постійно вдосконалюються, зокрема завдяки впровадженню інноваційних систем безпеки, які суттєво підвищують рівень захисту водіїв і пасажирів. У процесі розробки нових технологій акцент робиться на активній та пасивній безпеці, а також на автоматизованих і автономних транспортних засобах (рис. 1).



Рис. 1 - Системи безпеки на автомобілі

Активна безпека включає в себе системи, які запобігають аваріям, аналізуючи рух автомобіля та навколишнє середовище. Серед найважливіших компонентів активної безпеки можна виділити систему запобігання перевертанням, електронну систему стабілізації (ESC) та інтелектуальні системи допомоги водієві (ADAS). Система запобігання перевертанням контролює стійкість автомобіля під час різких маневрів і при необхідності автоматично втручається, регулюючи потужність двигуна або пригальмовуючи окремі колеса. ESC, у свою чергу, забезпечує контроль над напрямком руху, допомагаючи водієві підтримувати контроль над автомобілем у ситуаціях, коли він може втратити стійкість. ADAS, що складається з багатьох функцій, таких як адаптивний круїз-контроль, автоматичне паркування, система утримання автомобіля в смугі руху, розпізнавання дорожніх знаків, контроль сліпих зон та попередження про перехресний рух позаду, значно полегшує процес водіння,

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024 зменшуючи навантаження на водія. Ці системи використовують різноманітні сенсори та технології для моніторингу ситуації на дорозі, попереджаючи про потенційні небезпеки та, за потреби, автоматично втручаючись у процес керування. Пасивна безпека, в свою чергу, активується безпосередньо під час аварії та має на меті мінімізацію шкоди для пасажирів. Основними елементами пасивної безпеки є каркас кузова автомобіля, який спроектовано з високоміцних матеріалів, подушки безпеки, які миттєво надуваються під час зіткнення, та ремені безпеки з преднатяжувачами, що зменшують ризик серйозних травм. Конструкція кузова передбачає програмовану деформацію, яка дозволяє поглинати енергію удару, захищаючи пасажирів. Сучасні технології також приділяють особливу увагу захисту пішоходів, наприклад, активні капоти, що піднімаються під час зіткнення, зменшуючи силу удару. Результати краш-тестів демонструють, що автомобілі з високим рівнем пасивної безпеки здатні знижувати ризик травм для пасажирів, що свідчить про ефективність сучасних рішень. Автоматизовані та автономні транспортні засоби відкривають нову еру в автомобільній безпеці. Роль водія у таких автомобілях зменшується, а управління здійснюється завдяки високотехнологічним системам, які аналізують дорожню ситуацію в режимі реального часу. Рівні автономності транспортних засобів коливаються від частково автономних (рівень 2-3) до повністю автономних (рівень 4-5), що здатні виконувати всі аспекти керування без участі людини. Варто розглянути вплив автономних автомобілів на ринок праці. Хоча багато людей стурбовані можливими втратами робочих місць унаслідок автоматизації, нові технології можуть також створити нові професії та можливості. Наприклад, зростає потреба в спеціалістах з розробки програмного забезпечення, інженерах, які займаються обслуговуванням автономних систем, а також в експертах з кібербезпеки, які захищатимуть ці технології від атак. Це відкриває перспективи для підвищення кваліфікації та перекваліфікації працівників у відповідності до нових вимог ринку.

Крім того, автономні автомобілі можуть відігравати важливу роль у покращенні енергоефективності. Використовуючи алгоритми для оптимізації швидкості, маршруту і стилю водіння, автономні транспортні засоби можуть знижувати споживання пального і зменшувати викиди CO<sub>2</sub>. Це особливо актуально в умовах глобального потепління, коли важливо зменшити викиди парникових газів. Нарешті, варто згадати про вплив автономних технологій на страхування. З появою автономних автомобілів та зниженням ймовірності аварій можуть змінитися і страхові тарифи. Страхові компанії можуть почати пропонувати нові моделі страхування, що базуються на даних про поведінку автомобілів, які дозволять споживачам платити менше за страхування завдяки зниженню ризиків. Звісно, все це вимагає серйозної роботи з боку урядів, виробників автомобілів та інших учасників ринку, щоб забезпечити безпечне і ефективне впровадження нових технологій. Дослідження, спільні проекти, пілотні програми та зворотний зв'язок від користувачів - все це є невід'ємними частинами цього процесу. Адже лише завдяки зусиллям усіх зацікавлених сторін можливо реалізувати потенціал автономних транспортних засобів і створити більш безпечне, ефективне та доступне транспортне середовище.

Експлуатація сучасних технологій безпеки, зокрема в електромобілях, потребує ретельного розгляду як переваг, так і недоліків. Одним із ключових аспектів є безпека батарей, оскільки акумулятори є центральними компонентами електричних систем. Плюси включають в себе зниження ризику виникнення пожеж через використання інноваційних технологій охолодження, які запобігають перегріванню батарей, а також покращену конструкцію, яка робить їх більш стійкими до механічних ушкоджень. Однак, з іншого боку, існує ризик, пов'язаний із неправильним управлінням або якістю батарей, що може призводити до небезпечних ситуацій, таких як короткі замикання або навіть вибухи. Крім того, впровадження нових технологій вимагає значних інвестицій у розробку, виробництво та обслуговування, що може збільшити вартість електромобілів для споживачів.

У результаті, попри наявні виклики, розвиток технологій безпеки, електричних систем, та впровадження штучного інтелекту в автомобільному секторі обіцяє стати важливим фактором у формуванні більш безпечного, ефективного та стійкого майбутнього. Однак, на жаль, на сьогоднішній день повністю впровадити штучний інтелект у дорожній рух в Україні неможливо з ряду причин. По-перше, відсутність дорожньої розмітки на багатьох дорогах, особливо в сільських місцевостях і передмістях, ускладнює роботу систем, що базуються на комп'ютерному зору. По-друге, недостатня якість дорожнього покриття та відсутність сучасних інфраструктурних рішень, таких як світлофори з інтегрованими технологіями, обмежують можливості для безпечного впровадження автономних систем. Також важливою проблемою є нерегульований рух транспорту в Україні, де часто спостерігається хаотичність поведінки водіїв, що ускладнює передбачення можливих небезпек. Крім того, недостатній рівень освіти водіїв щодо використання новітніх технологій безпеки та їх інструкцій також впливає на ефективність таких систем. Усе це робить впровадження повністю автономних автомобілів в Україні складним завданням, яке потребує часу та зусиль для поліпшення інфраструктури та підвищення обізнаності населення щодо нових технологій. Ці технології обіцяють суттєво знизити кількість аварій, викликаних людськими помилками, адже автономні системи не втомлюються, не відволікаються та діють на основі алгоритмів, які в свою чергу, можливо, зможуть змінити наше розуміння безпеки, підкреслюючи важливість довіри до технологій у світі, де людська помилка більше не буде вирішальним фактором.

### **Список використаних джерел**

1. Матеріали сайту Про дорожній рух [Електронний ресурс] / Режим доступу до сайту: <https://roadrules.com.ua/>
2. Безпека дорожнього руху автомобільного транспорту: довідник / Д.В.Зеркалов, П.Р. Левковець, О.І . Мельниченко, О.М. Дмитрієв. Київ: Основа, 2002. 360 с.
3. Мигаль, В. Д., Аргун, Щ. В., Гнатов, А. В., & Жарко, Ю. Г. (2020). Problem statement and presentation of results of scientific research in dissertation works in technical sciences. *Vehicle and Electronics. Innovative Technologies*, (18), 6-16.

4. Тесля В.О. Підвищення безпеки використання автомобілів шляхом удосконалення методів оцінювання динамічних і енергетичних характеристик: автореф. дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту. Харків, 2015. 20 с.

**УДК 629.3.018**

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ СТАБІЛІЗАЦІЇ РУХУ ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА ПРИ ПОВОРОТАХ В УМОВАХ ВИСОКИХ ЗОВНІШНІХ ЗБУРЕНЬ**

**Кривоніс С .В., магістрант, Макаренко М. Г. доцент**

*Державний біотехнологічний університет*

*Метою дослідження є методи вдосконалення системи стабілізації руху тракторного агрегата під час виконання поворотів в умовах високих зовнішніх збурень, таких як нерівний рельєф, змінний ґрунт, боковий вітер та інерційні навантаження. Проаналізовано сучасні підходи, включно з прогностичним, адаптивним та гібридним керуванням, а також застосування методів машинного навчання для покращення точності й стійкості руху. Запропоновані рішення дозволяють зменшити відхилення від траєкторії, підвищити безпеку та знизити енерговитрати при роботі трактора в складних умовах.*

У сільському господарстві необхідність роботи на великих площах та в різноманітних умовах навколишнього середовища ставить нові виклики перед розробниками техніки. Одним із таких викликів є стабільний та точний рух тракторного агрегата при поворотах, зокрема за умов високих зовнішніх збурень. Наприклад, на складних ділянках ґрунту або на схилах можливе зниження стійкості агрегата через вплив інерційних сил. Це призводить до небажаних відхилень від траєкторії, зниження ефективності роботи та зростання ризиків для безпеки [1 - 9].

Основна мета дослідження – вдосконалити систему стабілізації руху тракторного агрегата, яка забезпечить мінімізацію відхилень на поворотах, незважаючи на дію високих зовнішніх збурень.

В дослідженнях проаналізовані перспективні методи стабілізації руху тракторного агрегата.

1 Прогностичне керування дозволяє заздалегідь обчислювати корекції траєкторії для підвищення точності поворотів. Використовуючи математичні моделі та алгоритми передбачення, така система завчасно розраховує оптимальні параметри руху та коригує їх на основі прогнозованих даних.

Метод Model Predictive Control (MPC) широко застосовується в прогностичних системах керування. Він дозволяє не тільки враховувати поточні зовнішні збурення, а й прогнозувати їх вплив на найближчий момент часу. MPC побудований на основі математичних моделей, які враховують інерційні сили та характер руху трактора під час поворотів, що забезпечує високий рівень