

Кишун В.А., доцент кафедри автомобілів і
транспортних технологій, к.т.н., доц.
Луцький національний технічний університет

ВІД СИСТЕМ ДОПОМОГИ ВОДІЮ ДО АВТОПЛОТІВ

У світі давно відомі реєстратори подій – англ. Event Data Recorder (EDR), так звані, «чорні ящики», які допомагають слідчим розкривати таємниці авіакатастроф. З часом вони стали застосовуватися і в автомобільній галузі, що допомагало зрозуміти, з якою швидкістю рухався автомобіль, чи працювали гальма, через який час вистрілили подушки безпеки, чи були пристебнуті ремені. Отримати всі ці відомості можна було, підключивши до автомобіля спеціальний зчитувальний пристрій. Технологія EDR дозволяла відтворити картину аварії максимально докладно.

Починаючи з 2021 року (за іншими даними – з 2022-го), на усіх нових автомобілях Європейського Союзу обов'язковими стануть «чорні ящики» – реєстратори даних про події Crach Event Data Recorder (CEDR). Європейська Комісія оприлюднила нові вимоги до безпеки, які змусять виробників забезпечувати їх в усіх нових автомобілях. За даними Єврокомісії впровадження таких нормативів допоможе врятувати більше 7 тисяч життів та запобігти майже 39 тисячам серйозних травм на дорогах протягом наступних дев'яти років після початку дії закону. Зокрема, тільки система автоматичного екстреного гальмування у стані на 38% знизити кількість аварій. А від обов'язкового оснащення автомобілів камерами заднього виду чекають збереження мінімум 100 людських життів щорічно [1].

Європейські законодавці планують запровадити 11 обов'язкових систем активної і пасивної безпеки спрямованих на «наближення статистики до нульової смертності до 2050 року». 2030 рік ЄС оголошений проміжним – до його початку заплановано знизити смертність на дорогах на 50%, а впроваджені пристрої стануть важливим інструментом моніторингу та дослідження для управління безпекою дорожнього руху [1].

У список 11 обов'язкових систем активної і пасивної безпеки, у тому числі, систем допомоги водію для нових автомобілів, що випускаються в Європі, увійшли:

- 1) система автоматичного екстреного гальмування (Advanced emergency braking);
- 2) система антиалкогольного блокування (Alcohol interlock installation facilitation);
- 3) система моніторингу втоми та сонливості водія (Drowsiness and attention detection);
- 4) «чорний ящик» – реєстратор даних про аварії (Event accident data recorder);
- 5) автоматичний сигнал аварійної зупинки (Emergency stop signal);
- 6) покращені ремені безпеки переднього пасажирів для повного захисту при лобовому зіткненні (Full-width frontal occupant protection crash test - improved seatbelts);
- 7) збільшення зони безпеки при ударі головою пішохода / велосипедиста - безпечне скло на випадок аварії (Head impact zone enlargement for pedestrians and cyclists - safety glass in case of crash);
- 8) активний круїз-контроль – інтелектуальна система підтримки швидкості (Intelligent speed assistance);
- 9) система утримання рядності руху (Lane keeping assist);
- 10) захист водія та пасажирів від бокового удару (Pole side impact occupant protection);
- 11) камера заднього виду або парктронік (Reversing camera or detection system) [1].

Необхідно зазначити, що сучасні легковики високого класу оснащені безліччю різноманітних електронних пристроїв, які вже виконують левову частку перерахованих функцій. Більше того, технології вищого класу стають вже доступними і для моделей нижчих класів оскільки безпека авто для споживача стає все більш пріоритетною у порівнянні з його вартістю. Так, уряд Японії зобов'язав автовиробників встановлювати системи автоматичного гальмування на усі нові моделі. Передбачалося, що вимога набуде чинності з листопада 2021 року. Як повідомляє видання Asahi, нововведення націлене першочергово на зниження кількості аварій за участю літніх водіїв.

Автомобілі «зобов'язують» виконувати на японських дорогах наступні вимоги: зупинитися при небезпеці зіткнення зі стоячим транспортним засобом, сповільнюватися зі швидкості 60 км/год при наближенні до авто, що рухається зі швидкістю 20 км/год, повністю зупинитися при швидкості 30 км/год при виявленні пішохода, який переходить дорогу зі швидкістю 5 км/год. В усіх 3-х випадках автоматичне гальмування повинно здійснюватися за 4 секунди до моменту передбачуваного зіткнення [2].

Європейські автовиробники не відстають від японських, а іноді і перевершують їх у впровадженні автомобільної електроніки. Для прикладу, переважна більшість моделей, зокрема фірми ŠKODA, укомплектовані безліччю систем, які допомагають водію швидко реагувати на різні ситуації. Окремі з них навіть здатні самостійно запобігти зіткненню, однак, задля максимальної безпеки водій має постійно стежити за їх роботою. Тому автомобілі оснащені рульовим колесом (із функцією ємнісного визначення),

яке виявляє дотик рук водія, забезпечуючи інтерактивний інтерфейс із системами допомоги під час руху. Кожні 15 секунд під час водіння система перевіряє, чи тримається водій за кермо чи, можливо, втратив контроль над автомобілем. Якщо водій не втручається, незважаючи на попередження, система активує сигнальні вогні і зупиняє автомобіль.

У пакет допомоги водію, зокрема, автомобіля ŠKODA Octavia включені різноманітні системи активної безпеки, а саме: система сегментованого світла; система превентивного круїз-контролю (PCC); системи допомоги під час маневрування і допомоги під час паркування; системи контролю простору попереду із превентивним захистом пішоходів і контролю «сліпих» зон; системи допомоги під час повороту і допомоги руху в заторах; система аварійної зупинки; система підтримання смуги руху; система розпізнавання дорожніх знаків; система превентивного захисту водія та пасажирів [3].

Разом з тим слід зауважити, що сучасні автомобілі стають все більш досконалішими, позаяк виробники працюють над створенням автономних транспортних засобів, які керуватимуть самі собою. Таким транспортним засобам доведеться пройти ще довгий шлях, але технології підтримки водіння набувають широкого застосування, як вже зазначалося, навіть в автомобілях нижчих класів. За класифікацією Спільноти автомобільних інженерів SAE (Society of Automotive Engineers) подібні технології часто відносять до систем автомобільного пілота 2-го рівня.

Натомість, міжнародна організація Euro NCAP (European New Car Assessment Programme) називає такі системи просто системами допомоги водієві, оскільки їх призначення – допомагати водієві керувати, а не керувати безпосередньо автомобілем. Очікується, що водій весь час триматиме руки на кермі і слідкуватиме за дорогою. Доступні на ринку сучасні технології переважно призначені для використання на добре розмічених дорогах – автомагістралях і їх подібних.

Сьогодні провідні автомобільні концерни активно встановлюють системи автомобільного пілота на свої нові транспортні засоби. Щоб їх можна розрізнити, вже згаданою Спільнотою SAE, було запроваджено 6 рівнів автоматизації:

1) нульовий рівень (SAE Level 0) – рівень автоматизації, який передбачає ряд систем, зокрема в автомобілі, як мінімум, повинні бути присутніми: система контролю мертвих зон, функція попередження про вихід із займаної смуги і екстрене автоматичне гальмування. Однак водій повинен розуміти, що можливості у нульового рівня автопілота мінімальні, тому він сам керує автомобілем. Максимум, за що відповідає система – це за гальмування;

2) автопілот 1 рівня (SAE Level 1) – «допомога водієві». Автопілот першого рівня, практично, нічого не робить самостійно. Водій так само має відповідати за керування свого транспортного засобу. Автопілот першого рівня допомагає підрулювати, паркуватися, а також повинен, як мінімум, мати адаптивний круїз-контроль. Це допомагає підтримувати фіксовану швидкість і дотримуватися дистанції до автомобіля, який їде попереду. Транспортний засіб може їхати із швидкістю 100 км/ч виключно вільною смугою;

3) автопілот 2 рівня (SAE Level 2) – «часткова автоматизація», коли розумний круїз-контроль і система підрулювання функціонують разом. Сьогодні в Європі, а також японські автовиробники встановлюють систему на легковики В-класу і С-класу. Автомобіль, оснащений пілотом 2-го рівня, може за певних умов їхати самостійно, триматися всередині смуги, однак прибирати руки з керма водієві забороняється;

4) автопілот 3 рівня (SAE Level 3) – «умовна автоматизація». Контроль водія ще потрібний, але не вимагає від нього термінових дій. Водій може довіритися повністю власному авто і деякий час не стежити за дорогою. Система сама приймає рішення, однак водій може втрутитися, або система, якщо сумнівається запропонує прийняти керування на себе. Автопілоти такого класу не завжди адекватно реагують на нетипові ситуації, тому передбачений звуковий супровід. Водій, почувши його, має швидко перебрати керування на себе.

5) автопілот 4 рівня (SAE Level 4) – «висока автоматизація». Четвертий рівень автоматизації водіння на серійних автомобілях поки що не застосовується. Це рівень, який дозволяє транспортному засобу пересуватися без людської допомоги, однак його ще не можна вважати повністю самостійним. Він розрахований на роботу транспортних засобів на закритих територіях, або на рух певними маршрутами.

6) автопілот 5 рівня (SAE Level 5) – «повна автоматизація», який на серійних автомобілях також ще не застосовується. На 5-му рівні штучний інтелект повністю контролює всі системи автомобіля і дозволяє обходитися вже без оператора. Управління автоматизовано, незалежно від дорожніх умов і ситуацій. На разі такої системи не існує, але коли з'явиться, водій може просто сісти в авто, і автомобіль сам доставить його безпечно у кінцевий пункт [4].

Виробники активно рекламують сучасну систему автопілота, однак є питання з визначенням хто несе відповідальність у випадку дорожньо-транспортної пригоди (ДТП). Адже водій може відпочивати у своєму автомобілі під час руху, власне повністю довіряючи системі, як пропонує йому той чи інший автовиробник. Тим не менше, японська HONDA сертифікувала седан бізнес-класу Legend оснащеного автопілотом 3-го рівня (SAE Level 3) [5]. Компанія виявилася першою, яка почала продавати свої

автомобілі з таким рівнем автоматизації.

Як повідомляють японські джерела, HONDA пройшла всі етапи сертифікації і отримала документи у Міністерстві державних земель, транспорту, туризму та інфраструктури, які дозволяють виробництво седана Legend. Новинка оснащена сучасною технологією безпілотного керування, яку назвали «Пілот корків» (Traffic Jam Pilot).

Traffic Jam Pilot дозволяє HONDA Legend рух швидкісними магістралями без участі водія. Також авто здатне самостійно гальмувати, здійснювати маневри обгону і за необхідності прискорюватися. Водій може відволіктися від дороги, але за необхідності має взяти керування на себе, у встановлений виробником, короткий часовий проміжок. Окрім того, компанія, обмежила максимальну швидкість у авто з Traffic Jam Pilot для безпеки водія, пасажирів та інших учасників руху.

MERCEDES-BENZ почав продажі Drive Pilot, першої системи автономного водіння 3-го рівня, схваленої для європейських доріг загального користування, як опцію для моделей S-Class та EQS, починаючи з 17 травня 2022 року [6]. Автопілот 3-го рівня може повністю брати на себе керування автомобілем на швидкості до 60 км/год. Представники компанії уточнюють, що авто здатне самостійно об'їжджати перешкоди усередині смуги та гальмувати до повної зупинки. Водію прямо на ходу можна буде відволіктися від дороги, дивитися фільми та виходити в internet. Однак це не означає, що можна буде спати або перебратися на задній ряд сидінь. Водій повинен бути готовий взяти керування легковиком на себе будь-якої миті і якщо він не відреагує протягом 10 секунд, автомобіль аварійно зупиниться. Система також слідує за знаками, розміткою, іншими транспортними засобами.

На разі, законодавством дозволено використовувати систему Drive Pilot тільки на певних магістралях у Німеччині, загальна довжина яких – понад 13 тис. км. ФРН залишається єдиною європейською країною, де дозволяється автоматизоване водіння 3-го рівня.

BMW, конкурент у люкс-класі для MERCEDES, сподівається до кінця 2022 року отримати схвалення системи 3-го рівня для свого нового седана 7-ї серії. Фірма AUDI підготувала седан A8L з такою системою для ринку США, але призупинила роботу не зумівши подолати місцеве законодавство. У альянсі STELLANTIS прогнозують, що 3-й рівень для їх автомобілів буде доступним до 2024 року [6].

Найпопулярнішим виробником електромобілів з автопілотом є TESLA, однак її продукція оснащується лише системою SAE Level 2 під назвою Autopilot. Натомість, ще у жовтні 2020 року голова TESLA Ілон Маск заявив про впровадження функції «повне самостійне водіння» – Full Self Driving (FSD) для авто власники яких проявили себе досвідченими і відповідальними водіями [7]. Ця система дозволить переміщатися на електромобілях TESLA у повсякденному режимі з мінімальним втручанням у процес керування, тобто забезпечує 3-й рівень (SAE Level 3). Згодом можливості системи будуть розширюватися і вдосконалюватися.

Очікується, що безпілотні автомобілі відіграють важливу роль у скороченні кількості ДТП, забезпеченні відповідним транспортом літніх водіїв та поліпшенні транспортної логістики.

Література

1. 11 систем безпеки автомобілей стануть обов'язковими в ЄС з 2021 року. URL : https://protocol.ua/ru/11_sistem_bezopasnosti_avtomobiley_stanut_obyazatelnimi_v_es_k_2021_godu/.
2. Всі японські авто отримують систему автоматичного гальмування. URL : <http://mashyna.com.ua/auto/49555>.
3. New Škoda Octavia. URL : <https://www.skoda-auto.ua/owners/price-lists>.
4. Шесть степеней свободы: что обозначает каждый уровень системы автопилота. URL : <https://avtodream.org/vse-novosti/avtomir/16259-shest-stepeney-svobody-chto-oboznachaet-kazhdy-uroven-sistemy-avtopilota.html>.
5. HONDA первой в мире начнет продавать автомобили с третьим уровнем автоматизации. URL : <https://avtodream.org/vse-novosti/avtomir/32572-honda-pervoy-v-mire-nachnet-prodat-avtomobili-s-tretim-urovнем-avtomatizacii.html>.
6. MERCEDES почав продажі «автопілота» 3-го рівня. <https://motorcar.com.ua/news/mercedes-prodazhi-avtopilot-drive-pilot-2022/>.
7. TESLA начала осторожно активировать полный автопилот на своих электрокарах. URL : <https://toneto.net/news/tehnologii/Tesla-nachala-ostorogno-aktivirovat-polniy-avtopilot-na-svoih-elektrokarah>.