

Смирнов Олег Петрович, д.т.н., доцент, e-mail: [smirnov1oleg@gmail.com](mailto:smirnov1oleg@gmail.com)  
Романенко Артем Валерійович, магістр  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

## АСИСТЕНТ ПАРКУВАННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ BMW I3

Асистент паркування складається з майстра маневрування при парковці (РМА) та сигналізації аварійного зближення при парковці (PDC). Обидві функції PDC і РМА реалізуються одним і тим же блоком управління. Якщо в зоні дії ультразвукового датчика є перешкода, на центральному інформаційному дисплеї автоматично відкривається індикація для PDC.

Сигналізація аварійного зближення (PDC) при парковці підтримує водія при заїзді на паркувальне місце і виїзді з нього. При цьому вона дозволяє паркувати автомобіль навіть в обмеженому просторі. У той же час зменшується кількість аварій при парковці.

Блок управління РМА пропонує водієві допомогу при пошуку паркувального місця і при заїзді на місце при поздовжньої парковці. По-перше, система підтримки при необхідності повідомляє, чи достатньо велике вільне місце для паркування, щоб туди встав даний автомобіль. По-друге, майстер маневрування при парковці (РМА) керує рухами рульового колеса і допомагає найкращим чином припаркувати автомобіль в наявному місці.

Місце для паркування може перебувати як з боку водія, так і з боку переднього пасажира. Водій управляє автомобілем за допомогою педаль акселератора і гальма. При цьому, оскільки водій звільнений від складного управління рульовим колесом, він може зосередитися на обстановці навколо. І, таким чином, вчасно розпізнати потенційно небезпечну ситуацію.

В блоку управління для PDC і РМА можливе застосування 10 ультразвукових датчиків: 4 ультразвукових датчика для PDC спереду та 4 ззаду; 2 ультразвукових датчика для РМА спереду з боків.

Всі ультразвукові датчики конструктивно ідентичні. У комбінованому режимі передачі/прийому ультразвукові датчики спочатку передають один за іншим кілька ультразвукових імпульсів. Після цього ультразвукові датчики приймають імпульс, відбитий від об'єкта, що знаходиться в зоні дії. Цей відбитий імпульс посилюється в ультразвуковому датчику і направляєється у вигляді цифрового сигналу на блок управління для PDC і РМА. На основі тривалості відбитого імпульсу блок управління визначає відстань до об'єкта.

У режимі прийому ультразвуковий датчик приймає відбиті імпульси, передані сусідніми ультразвуковими датчиками. Блок управління для PDC і РМА може аналізувати сигнали до 3 ультразвукових датчиків. Завдяки аналізу сигналів декількох ультразвукових датчиків визначається найменша відстань між автомобілем і об'єктом.

На панелі управління в центральній консолі, в залежності від комплектації, розташовані клавіші наступних систем:

- система динамічного контролю стабільності (серійне обладнання);
- перемикач системи регулювання динаміки руху (серійне обладнання);
- сигналізація аварійного зближення при парковці PDC і майстер маневрування при парковці PMA (додаткове обладнання);
- відеокамера бічного виду (додаткове обладнання);
- система курсової стійкості при спуску (HDC) (додаткове обладнання).

Майстер маневрування при парковці можна включити за допомогою кнопки паркування або шляхом включення передачі заднього ходу. Подальше управління здійснюється за допомогою контролера. Під час прямолінійного руху під керуванням водія система веде спостереження за допомогою ультразвукових датчиків сигналізації аварійного зближення при парковці (PDC). На центральний інформаційний дисплей (CID) виводиться інформація про наявність вільного місця для паркування.

Вимірювання місця для паркування відбувається автоматично при русі поруч з ним на швидкості не більше 36 км/год. Після активізації функції на центральний інформаційний дисплей виводиться інформація про наявність відповідних місць для паркування. Після початку процесу паркування на центральний інформаційний дисплей виводяться вказівки для водія: рухатися заднім ходом, гальмувати або рухатися вперед. Паркування виконується в один або декілька прийомів.

Процес паркування переривається в наступних випадках:

- перевищена максимальна швидкість при парковці в 10 км/год;
- неправильно обраний покажчик повороту (наприклад, необхідно зайняти місце для паркування з правого боку, а включений лівий покажчик повороту);
- небезпека зіткнення з предметами під час паркування (в тому числі збоку);
- водій взяв на себе рульове управління;
- відкриті двері;
- включена невірна передача;
- система динамічного контролю стабільності розпізнає прослизання.

Якщо процес був перерваний з якої-небудь з цих причин, в пам'яті помилок блоку управління PMA заноситься відповідний запис. При цьому мова йде не про системну помилку, а про помилку в управлінні з боку користувача. Після переривання процесу система перевіряє, чи можна відновити процес паркування. Водій може при необхідності відразу ж повернутися до процесу паркування.

Автоматична індикація зображення PDC залежить від наступних параметрів впливу:

- відстань до перешкоди (в нерухомому стані 30 см, в русі 80 см);
- швидкість руху;
- включена передача;

- кут повороту рульового колеса

Тимчасова деактивація здійснюється наступним чином:

- перешкода зникає (з затримкою за часом);

- натискання кнопки паркування на панелі управління центральної консолі.

Соловей В.В., д-р техн. наук, проф.

Зипунников Н.Н., канд. техн. наук

Хан Вей, д-р техн. наук, проф<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного НАН Украины,  
(г. Харьков, Украина, E-mail: [kolyazip@yandex.ru](mailto:kolyazip@yandex.ru))

<sup>2</sup>Цзилиньский Университет, г. Чанчунь, Китай

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БЕЗМЕМБРАННЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЭКСЕРГЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

Исходя из анализа конструктивных и технико-экономических показателей современного электролизного оборудования, можно сделать вывод, что его дальнейшее усовершенствование должно быть проведено, прежде всего, в направлении снижения энергопотребления процесса разложения воды, а также возможности генерации газов (водород и кислород) с более высоким давлением. В настоящее время уровень давления существующих электролизеров не превышает 2,5-4,0 МПа.

Кроме того, наименее надежным элементом конструкции низкотемпературных электролизеров являются ионопроводящие мембраны, наличие которых также ограничивает верхний уровень давления в системе. Использование металлов платиновой группы для активации электродов усложняет технологию их изготовления и увеличивает стоимость оборудования.

В электрохимических установках на основе электролизных элементов электроэнергия и химическая энергия исходных веществ превращается в химическую энергию продуктов реакции, обладающих соответствующей эксергией. Такая эксергия, генерируемая в единицу времени, характеризует эксергетическую мощность электролизной установки.

Предложенная технология генерации газа, осуществленная в безмембранном электролизере, оснащенном электродами, не содержащими дорогостоящих металлов платиновой группы, обеспечивает повышение энергетической эффективности на 15-17 % и в то же время производит водород и кислород с давлением, ограниченным прочностью электролизной ячейки. Нет необходимости использовать компрессоры для дальнейшего сжатия газов (H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>), что повышает эксергетическую ценность полученных продуктов.

Основной целью эксергетического анализа является определение параметров критических процессов, влияющих на эффективность производства