

# СИСТЕМНО-СТРАТЕГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ: АВТОНОМНІСТЬ І СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ ЕЛЕКТРОМОБІЛЯМИ

Бажинов А. В., канд. техн. наук, доц.  
Манелюк В. О., студент гр. Тд–51–19

В заявленому контексті проведенних системно - стратегічних досліджень проблемних питань інтелектуалізації управління транспортними системами (ТЗ), у числі основних напрямків діяльності неофіційної робочої групи по електромобілям та навколишньому середовищі [1], розглянемо також аспекти, як особливості випробування транспортного засобу на автономність і споживання енергії; обґрунтування методу визначення споживання енергії. Цільовою установкою роботи є всебічна розробка пошукових питань реалізації проекту системної інтеграції, який визначає також наступні дві взаємопов'язані задачі: удосконалення методів і моделей енергоефективного керування ТЗ в інтересах реконфігурації в групі на основі єдиної моделі інформаційних потоків при формуванні інтеграційних компонентів віртуальної семантичної середовища; реалізація інноваційного потенціалу ТС і віртуальної семантичної середовища зокрема для розвитку безпілотного транспорту, включаючи дослідні моделі для вивчення транспортної ситуації в арктичній та субарктичній зон, а також перспективних технічних рішень 3D-візуалізації та інтеграційних компонентів (прототип комплексу) симулятора змішаних робототехнічних угруповань різного призначення. У цій статті представлений вступний аналіз діяльності Міжнародної робочої групи по електромобілям (ЕМ) Європейської економічної комісії Організації Об'єднаних Націй (ЄЕК ООН), яка в офіційних джерелах називається «неофіційною робочою групою по електромобілям та довкілля» (група з ЕМОС). Міжнародна робоча група з ЕМ була заснована в 2012 році для вирішення екологічних проблем, пов'язаних з електромобілями, був опрацьований коло ведення (КВ); тоді ж була створена окрема група, спеціально орієнтована на питання безпеки ЕМ. У свою чергу, ця робоча група функціонує під егідою Робочої групи з проблем енергії та забруднення навколишнього середовища (GRPE), що функціонує в рамках Всесвітнього форуму для узгодження правил у галузі транспортних засобів (WP.29) ЄЕК ООН. В цій робочій групі можуть брати участь усі Договірні сторони і зацікавлені неурядові організації (наприклад, це зацікавлені виробники і постачальники електромобілів, акумуляторів тощо). Відповідно до КВ, загальними цілями ЕМОС, яка працює під егідою WP.29, є [1]: обмін інформацією про існуючих і майбутніх нормативних вимогах до ЕМ на різноманітних ринках; виявлення і зведення до мінімуму розходжень між нормативними вимогами з метою сприяння розробці транспортних засобів, що відповідають таким вимогам; в тому випадку, якщо після розгляду питань та можливих областей для узгодження правил група з ЕМОС виявить необхідність розробки глобальних технічних правил (ГТП)

ООН, Робочій групі GRPE і потім АС.3 рекомендується розглянути питання про можливу діяльність по розробці ГТП. Конкретні цілі групи з ЕМОС сформульовані як [1]: розробка переліку першочергових тем для обговорення з метою розгляду найбільш актуальних і значимих питань, що стоять перед групою з ЕМОС; розуміння і документування поточного розгляду питань, пов'язаних з ЕМ, в рамках інших неофіційних робочих груп, а саме: електромобілі і питання безпеки (ЕМБ), всесвітні процедури випробування транспортних засобів малої вантажопідйомності (ВПИМ), великовантажні гібридні транспортні засоби (БГТС), визначення силових установок транспортних засобів (ОСУТС) і за вимогами екологічної ефективності та силових установок транспортних засобів категорії L (ТЭЭСУ-L); створення механізму для проведення спільних досліджень та обміну інформацією за темами у веденні групи ЕМОС; розробка довідкового керівництва з нормативної діяльності, здійснюваною чи запланованою вказаними Договірними сторонами. Так, вказаною в офіційних джерелах також можливо додати [1], що група з ЕМОС намагається здобувати найновішу інформацію про вироблення концепцій та стратегій їх здійснення з метою формулювання рекомендацій щодо виконання майбутніх ГТП відповідними групами та сприяння впровадженню ЕМ на основі регулярного діалогу та матеріалів, що подаються експертами. Крім того, діяльність групи з ЕМОС оцінюється на предмет з'ясування її безпосередньої взаємодії з іншими неофіційними групами, які працюють під егідою WP.29, і дублювання нею їх здійснюється поточної діяльності. У доповіді, у контексті системно-стратегічних досліджень розвитку транспортних систем і їх інтелектуалізації, наводяться відомості про споживання енергії електромобілями, автономності [1]: Особливості випробування транспортного засобу на автономність і споживання енергії. Істотний вплив на автономність електромобіля надають поведінку водія, швидкість транспортного засобу, температура навколишнього повітря і робота систем клімат-контролю. Належний облік обігріву кабіни має важливе значення не тільки для забезпечення того, щоб споживачі могли реально оцінювати запасу ходу транспортного засобу на електротязі, але і для того, щоб виробники ЕМ, оснащених передовими, ефективними системами опалення, вентиляції та кондиціонування повітря, могли об'єктивно довести їх ефективність та обґрунтувати довільну можливу різницю у вартості між ними та іншими традиційними системами резистивного нагрівання. Точно також повинна бути регламентована оцінка продуктивності транспортного засобу при працюючій системі кондиціонування повітря в умовах підвищеної температури навколишнього повітря. У числі рекомендацій виділені загальні положення з метою розробки процедур випробувань в рамках чинних чи майбутніх ГТП, які відносяться до дальності пробігу та енергоефективності електромобілів, наприклад, достатньою мірою гнучкі вимоги, що дозволяють враховувати існуючі і майбутні технології, такі як: системи опалення з допомогою теплового насоса, резистивний нагрівальний елемент, сидіння з підігрівом, рульове колесо з підігрівом інфрачервоні панелі і виїмки для ніг і т. д. При розробці

відповідних процедур випробувань або ГТП рекомендується розглянути можливість проведення додаткових досліджень для кількісної оцінки впливу роботи системи кондиціонування повітря і допоміжної системи на дальність пробігу та енергоефективність. Такі дослідження потенційно можуть удосконалити розуміння чутливості атрибутів транспортних засобів (енергоефективність і дальність пробігу) до кліматичних факторів, а також врахувати ряд допоміжних систем та їх відповідні методи роботи і контролю. Наступний етап ГТП, при наявності відповідного мандата WP.29 для робочої групи з ВПІМ, спрямований на опрацювання питань, пов'язаних з низькими температурами навколишнього повітря. І в разі, якщо попередні рекомендації вийдуть за ці межі, виникає питання про те, як можуть бути враховані ці вимоги в координації з ВПІМ. Обґрунтування методу визначення споживання енергії. Поряд з одноманітною процедурою випробувань для вимірювання споживання енергії [1], екологічне значення має уніфікація результатів відповідного виміру (наприклад, МПГ, кВт•год/100 км л/100 км і т. д.). Тому було рекомендовано розглянути питання про запровадження стандартизованого методу розрахунку та встановлення споживання енергії та пов'язаних з цим викидів парникових газів для електромобілів. Розробка і вдосконалення методів оцінки має незаперечне значення, так як очікуване збільшення масштабів використання електромобілів призводить до зміщення в плані викидів від транспортного засобу до електричних мереж; в залежності від використовуваних методів обліку ПГ вплив електромобілів на обсяги викидів в конкретному регіоні може бути недооцінена, особливо якщо враховувати тільки перевезення. Слід зазначити, що розробка такого методу є складним завданням, вимагаючи залучення досвіду в таких областях формування регіональних електричних мереж, а також знань, у сфері споживання енергії для виробництва та розподілу як звичайного палива, так і електрики. Крім цього, джерела енергії для транспортних засобів і пов'язані з ними викиди ПГ істотно розрізняються в географічному відношенні. Тому рекомендовано розробити метод, не встановлюючи загальне значення. Так, зокрема, в цій системі показників було запропоновано враховувати ряд наступних конкретних методичних питань [1]: викиди з енергоблоку транспортних засобів на початкових ланках ланцюжка; застосовність розрахунків усереднених показників для парку транспортних засобів; конкретні джерела енергії, що використовуються транспортним засобом, і умови експлуатації можуть змінюватись в залежності від регіону і в принципі не можуть контролюватися виробником транспортного засобу; крім того, система повинна бути легко зрозумілою споживачеві і представляти інтерес для споживача з точки зору порівняння видів продукції; бути достатньо гнучкою, щоб охоплювати широкий спектр технологій двигунобудування; бути широко прийнятою виробниками транспортних засобів та в світі в цілому [1]. Серед інших аспектів споживання енергії електромобілями у подальших дослідженнях та обговореннях, слід також виділити [1]: географічне та сезонне зміна нижчої теплотворної здатності рідкого палива і відносна ефективність, пов'язана з виробництвом палива та інших енергоносіїв до

початку виробничого циклу. Причому така ефективність може змінюватись в залежності від джерела споживаної енергії (важке паливо, газ, біопаливо, вітрова енергія, сонячна енергія, гідроенергія і т. д.) і методу виробництва такої енергії. Представлені положення орієнтовані на додаток при розвитку інфраструктури інтелектуальних транспортних систем, у тому числі в таких розділах як [2-6]: інтелектуальні системи управління транспортом, імітаційне моделювання для вивчення транспортної ситуації в арктичній та субарктичній зон, розробки та застосування нових інформаційно-комунікаційних технологій в управлінні на транспорті та їх системної інтеграції.

#### Література

1. Пропозиція щодо нормативного довідкового керівництва по електромобілям / Всесвітній форум для узгодження правил у галузі транспортних засобів // Європейська економічна комісія. Комітет з внутрішнього транспорту (Угода 1958 року – Інші питання – Пропозицію щодо нормативного довідкового керівництва по електромобілям; Угода 1998 року – Пункти, за якими слід продовжити або почати обмін думками та інформацією – Електромобілі і навколишнє середовище). 164-я сесія. Пункти 8.3 та 19.5 попередньої порядку денного (Представлений Робочою групою з проблем енергії та забруднення навколишнього середовища). - Женева, 11-14 листопада 2014 року.

2. Ryvkin S. E., Rozhnov A. V., Lychev A. V., Lobanov I. A., and Fateeva Ju.G. Multiaspect Modeling of Infrastructure Solutions at Energy Landscape as Virtual Semantic Environment, Proceedings of the International Joint Conference ACEMP-OPTIM-ELECTROMOTION, 2017, pp. 935-940.

3. Abrosimov V. K., Ryvkin S. E., Goncharenko V. I., Rozhnov A. V., and Lobanov I. A. Identikit of Modifiable Vehicles at Virtual Semantic Environment, Proceedings of the International Joint Conference ACEMP-OPTIM-ELECTROMOTION, 2017, pp. 905-910.

4. Рожнов А. В., Лобанов І. А., Бимаков Е. В. Обґрунтування завдань системної інтеграції та інформаційно-аналітичне моделювання проблемно-орієнтованих системи управління на передпроектному етапі життєвого циклу / XII СПУ. - М.: ІПУ РАН, 2014.

5. Рожнов А. В. Про проблему збалансованої девепонизации проривних технологій автономних систем різного призначення / 24 Міжнародна наукова конференція «Проблеми управління безпекою складних систем» (Москва). - М.: РДГУ, 2016. С. 73-76. 6. Гудів Р. Н., Рожнов А. В., Лобанов І. А. Про нові засоби контрфактичного прогнозування і суміжні потенціал інформаційно-аналітичного забезпечення складних систем / XVI Всеросійська науково-практична конференція «Проблеми прогнозування надзвичайних ситуацій» (27-28 вересня 2017, Москва). - М., Центр «Антистихия» МНС Росії, 2017.