

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ КОЛІСНИХ ТА ГУСЕНИЧНИХ МАШИН ПРИ ВИПРОБУВАННЯХ

Данець М. В., Харужев Г. В., Антощенко Р. В., д.т.н., проф.

Державний біотехнологічний університет

В роботі обґрунтований метод підвищення точності вимірювання параметрів колісних та гусеничних машин при випробуваннях.

Натурні випробування є невід'ємною частиною проектування, технологічного процесу виготовлення та експлуатації колісних машин. Необхідність їх проведення обумовлена дослідницькими та експериментальними завданнями з оцінки якісних та кількісних показників транспортних засобів загалом, а також окремих вузлів та агрегатів, для перевірки працездатності конструкції, відповідності вимогам, заявленим у технічному завданні на проектування, а також для вирішення інших супутніх завдань. Очевидно, що різноманіття конструктивних особливостей колісних машин висуває вимоги щодо розробки методів проведення експериментальних досліджень, а також створення для цих цілей оригінального стендового обладнання.

Цінність дорожніх випробувань полягає у дослідженні реальних умов взаємодії повнорозмірної машини із зовнішнім середовищем. Разом з тим, дорожні випробування пов'язані з проблемами коректного збору даних, із витратами на організацію та обслуговування полігонів (трас) для проведення досліджень, з необхідністю організації роботи колективу випробувачів та багатьох інших.

Відомі аналоги випробувань машин у дорожніх умовах. Наприклад, експерименти в умовах стенду з біговими барабанами мають основну позитивну особливість, що полягає в можливості управління поєднанням тягових і гальмівних навантажень, швидкісних режимів і умов зовнішнього впливу, причому режим, що встановився, може бути організований тривалий час з метою проведення всіх необхідних вимірювань, т.к. на відміну від дорожніх умов, забезпечення сталості умов експерименту не обмежена за часом. Ще однією важливою позитивною особливістю стендових випробувань є незалежність від сезонно-кліматичних умов.

Основний недолік стендових випробувань повнорозмірних автомобілів – невідповідність умов кочення автомобільних шин барабаном реальним дорожнім покриттям, які практично неможливо імітувати на поверхні барабанів. У попередньому дослідженні наголошується, що при вирішенні проблеми стендової імітації руху по реальній дорожній поверхні, стендові випробування перетворюються на найкращий за ефективністю метод дослідження транспортних засобів.

В даний час накопичено великий досвід з випробувань автомобільної техніки, розроблено методи оцінки експлуатаційних властивостей транспортних засобів загалом, а також окремих систем, вузлів та агрегатів.

Для існуючих колісних машин з традиційними схемами трансмісії (диференціальний та блокований зв'язок) та розроблених зразків автомобільної техніки з електромеханічними трансмісіями, а також іншими типами трансмісій, що дозволяють організувати індивідуальне керування кожним рушієм транспортного засобу, є актуальною задачею розробка методів випробувань на стендах з бігом. з метою вдосконалення систем розподілу потужності колесами. При сучасному рівні розвитку обчислювальної техніки певне коло завдань, пов'язане з оцінкою працездатності та ефективності пропонується теоретичних розробок, доцільно вирішувати за допомогою імітаційного математичного моделювання робочих процесів на ЕОМ.

Таким чином, завдання відтворення на стенді реальних дорожніх умов має важливе наукове та практичне значення, вирішення якої дозволить підвищити ефективність натурних випробувань на стендах з біговими барабанами, необхідних для вирішення широкого кола завдань, у тому числі для скорочення термінів проектування та зниження вартості довідкових випробувань колісної техніки.

На етапі розробки найбільш ефективним є прогнозування характеристик рухливості автомобіля при функціонуванні різних законів та алгоритмів для систем керування з використанням імітаційного математичного моделювання на ЕОМ. Проведення обчислювальних експериментів на ранніх стадіях створення автомобіля дає можливість досліджувати ефективність різних законів та алгоритмів на сукупності дорожніх умов, при виконанні різноманітних маневрів, у тому числі відповідних галузевих стандартизованих випробувань. Це дозволяє розробникам визначитися не лише з вимогами до систем керування автомобіля, а й скорочувати терміни довідкових випробувань і тим самим знижувати вартість розробки.

Під терміном «технологія» у роботі розуміється комплекс організаційних заходів, операцій та прийомів, спрямованих на виготовлення, обслуговування, ремонт та/або експлуатацію виробу з номінальною якістю та оптимальними витратами, зумовленими поточним рівнем розвитку науки, техніки та суспільства загалом.

Експериментальне визначення конструктивних та експлуатаційних властивостей виробів з метою оцінки їх відповідності технічному завданню та технічним вимогам прийнято називати випробуваннями.

Експериментальна оцінка або контроль якісних та кількісних характеристик машин при їхньому функціонуванні регламентується стандартами, що передбачають понад 40 видів випробувань, що визначаються різними класифікаційними ознаками. Умови впливу зовнішніх чинників певних видів випробувань встановлюються єдиними всім автотранспортних засобів, що робить результати випробувань порівнянними незалежно від місця проведення. У процесі випробувань проявляється фізична взаємодія елементів, вузлів та агрегатів системи, обумовлена взаємозв'язком у системі «водій – транспортний засіб – дорога та середовище». Однак для можливості порівняльної оцінки властивостей різних колісних наземних транспортних засобів при випробуваннях зазвичай виключається суб'єктивний вплив водія жорсткою

регламентацією його дій, передбачених методикою випробувань. Вплив середовища також регламентується вимогами проведення випробувань за певних умов.

Досвід показує, що у більшості випадків вигідніше провести додаткові дослідження, спрямовані на забезпечення надійності на етапі розробки виробу, ніж розплачуватися ненадійністю виробу за його експлуатації. Тому випробування є невід'ємною частиною проектування, технологічного процесу виготовлення та експлуатації транспортних засобів. Вони супроводжують виконання дослідницьких та експериментальних робіт для оцінки якісних та кількісних характеристик конструкцій та їх вузлів. Враховуючи особливості конструкції вузлів та систем ТЗ, їх випробування, крім оцінки показників властивостей, що відносяться до всіх автотранспортних засобів, вимагають внаслідок свого призначення певного підходу до розробки методів проведення досліджень та випробувань їх специфічних властивостей, створення унікального стендового обладнання та, відповідно, методик випробувань та обробки результатів

Список літератури:

1. Мехатронні системи автомобілів і тракторів [Текст] : підручник / Р. В. Антощенко, О. В. Нанка, А. Т. Лебедев, В. М. Антощенко, В. М. Кісь, І. В. Галич. - Харків : ХНТУСГ, 2020. – 248 с.
2. Антощенко Р. В. Обробка даних мобільного вимірювального комплексу для контролю за функціонуванням мобільних енергетичних засобів. *Вібрації в техніці та технологіях*. Вінниця, 2013. №2(70). С. 6–9.
3. Volodymyr Bulgakov, Roman Antoshchenkov, Valerii Adamchuk, Ivan Halych, Yevhen Ihnatiev, Ivan Beloev, Semjons Ivanovs. Investigation of the tractor performance when ballasting its rear half-frame. *INMATEH –Agricultural Engineering*, 2022. Vol. 68. No. 3. PP. 533–542.
4. Antoshchenkov, R., Bogdanovich, S., Halych, I., Cherevatenko, H. Determination of dynamic and traction-energy indicators of all-wheel-drive traction-transport machine. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2023. 1 (7 (121)), 40–47. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.270988>.
5. Artiymov, N., Antoshchenkov, R., Antoshchenkov, V., Ayubov, A. Innovative approach to agricultural machinery testing. *Engineering for Rural Development*, 2021, 20. 692–698.
6. R. Antoshchenkov, V. Antoshchenkova, V. Kis, D. Smitskov. Increasing accuracy of measuring functioning parameters of agricultural units. *Engineering for Rural Development*, 2023, 22. P. 210–215.
7. Antoshchenkov, R., Halych, I., Nikiforov, A., Cherevatenko, H., Chyzhykov, I., Sushko, S., Ponomarenko, N., Diundi, S., Tsebriuk, I. Determining the influence of geometric parameters of the traction-transportation vehicle's frame on its tractive capacity and energy indicators. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2022. 2 (7-116), pp. 60-61. DOI: 10.15587/1729-4061.2022.254688.