**Грубель Михайло Григорович. Багатофакторна оцінка та нормування паливної економічності вантажних автомобілів : Дис... канд. наук: 05.22.02 - 2008.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Грубель М. Г. Багатофакторна оцінка та нормування паливної економічності вантажних автомобілів. – Рукопис**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.02 - автомобілі та трактори. - Національний університет “Львівська політехніка”. – Львів, 2007.  Дисертаційна робота присвячена розробці методології багатофакторної оцінки взаємозв’язку паливної економічності (лінійних витрат палива) вантажних автомобілів з основними визначальними факторами, тобто типом і станом дороги, швидкістю руху та завантаженням автомобіля. Для кількісної оцінки і побудови регресійних моделей опису використано методи нелінійного трифакторного планування експерименту, комп’ютерне моделювання руху автомобілів, у т.ч. повноприводних, на дорогах із поверхнями, що деформуються (ґрунтових, піщаних). Запропоновано практичні методики спрощеного диференційованого нормування витрат палива у табличній чи графічній, для конкретних умов, формах.  Проведені дорожні випробування 4 моделей автомобілів (ГАЗ-3307, ЗИЛ-4333, КамАЗ-4310, HMMWV М998 А2) на 4-х типах доріг. Для доріг, що деформуються (ґрунтових, піщаних), апробовано використання безконтактного допплерівського комплексу вимірювальної апаратури, що дозволяє з високою точністю фіксувати фактичну швидкість та пройдений шлях, у т.ч. за умов бездоріжжя (з урахуванням пробуксовування коліс). | |
| |  | | --- | | 1. Проведено ранжування значимості експлуатаційних факторів на лінійні витрати палива вантажних автомобілів, виділено три групи експлуатаційних і конструктивних факторів, що формують реальну експлуатаційну паливну економічність автомобілів. 2. Розроблено комплексну методику багатофакторної оцінки паливної економічності усталеного руху вантажних автомобілів на основі трифакторного експерименту, як методами комп’ютерного моделювання руху автомобілів в різних умовах експлуатації так і на базі відповідних дорожніх випробувань конкретних моделей автомобілів. У результаті дана кількісна оцінка і отримані відповідні рівняння регресії, що описують взаємозв’язок лінійних витрат палива і основних факторів, що формують умови руху і зміну , тобто типу і стану дороги, швидкості руху і завантаженості автомобіля. Отримані конкретні результати і розроблена спрощена для практики експлуатації методика диференційованого нормування лінійних витрат палива вантажних автомобілів (на прикладі базових моделей ГАЗ – 3307, ЗИЛ – 4333, КамАЗ – 4310) в залежності від умов руху, що дозволяє підвищити точність нормування у 1,5 – 2,2 рази, а для повноприводних автомобілів у 2 – 2,2 рази. 3. Розроблена математична модель руху повноприводного автомобіля на дорогах із поверхнями, що деформуються (ґрунтові, піщані, бездоріжжя), з достатньо точною двомірною апроксимацією робочого режиму двигуна на часткових режимах навантаження на базі заданого табульованого масиву універсальної характеристики та розрахунку балансу потужності і підбору передачі в трансмісії із врахуванням додаткових затрат пов’язаних із деформацією ґрунту, коливаннями і тертям в підвісці, через нерівності дороги та пробуксовування ведучих коліс. 4. Проведено аналіз і квантифікацію характеристик типів доріг, насамперед для повнопривідних автомобілів, де питома частка сумарного пробігу припадає на неасфальтовані дороги (включно сухі і мокрі ґрунтові, піщані дороги та бездоріжжя). Визначена ступінь їхнього впливу на лінійні витрати палива найбільш масових класичних (ГАЗ, ЗИЛ) і повноприводних (КамАЗ, Hummer) автомобілів. Підібрано та апробовано відповідні мірні ділянки на Яворівському полігоні (Львівська обл.) для проведення дорожніх випробувань автомобілів, включно 2 типи доріг з твердим покриттям. 5. Для базових моделей вантажних автомобілів отримано нелінійні поліноміальні моделі, що надають кількісну та якісну оцінку взаємозв’язку лінійних витрат палива з основними факторами, що визначають умови руху, типу і стану дорожнього покриття, швидкості руху і завантаження автомобіля. Визначено, що питомий вплив на формування експлуатаційної паливної економічності вантажних автомобілів має тип і стан дороги (для повноприводних автомобілів до 200 – 250% від базової норми) та нелінійний вплив швидкості руху (до 150%). Значимість завантаження дещо менша, але можна констатувати, що погіршення стану і типу дорожнього покриття зі збільшенням коефіцієнта сумарного опору рухові на 0,01 обумовлює зростання витрат палива , що еквівалентне 2 – 3 т дозавантаження автомобіля. 6. Для практичного використання в експлуатації запропоновано спрощену методику графічного або табульованого так званого диференційованого нормування лінійних витрат палива вантажних автомобілів ГАЗ, ЗИЛ, КамАЗ в залежності від конкретних умов руху , що дозволяє в 1,3 – 2,5 рази підвищити точність нормування витрат палива вантажних автомобілів у порівнянні до загальноприйнятих базових лінійних норм Міністерства транспорту та Міністерства оборони. 7. На дорогах із неасфальтованим покриттям апробовано вимірювальний комплекс безконтактного типу з використанням допплерівського радіолокаційного ефекту. Даний комплекс дозволяє проводити випробування на дорогах з поверхнями, що деформуються та бездоріжжю, давати кількісну експериментальну оцінку міри пробуксовування ведучих коліс під час тих чи інших режимів руху на різних типах доріг, у т.ч. по бездоріжжю, що неможливо при застосуванні традиційного “п’ятого колеса”. | |