

Батраченко Олександр Вікторович, к.т.н., доцент, Черкаський державний технологічний університет

ПРОБЛЕМИ ПОКРАЩЕННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОПОТЯГІВ

В сучасних умовах проблема паливної економічності автомобільного транспорту постає в новому форматі, а саме – як двоєдина задача. Підвищення вартості пального та прийняття більш жорстких екологічних норм в розвинених країнах світу висуває вимогу зменшення споживання пального автотранспортом. Особливо гостро ця проблема постає для автопотягів, зважаючи на енергоємність та дальність перевезень з їх застосуванням.

Одним з важливих факторів покращення паливної економічності автопотягів (насамперед, сідельних тягачів з напівпричепами) є зниження їх аеродинамічного опору. Як визначено дослідниками, при швидкості руху автопотягу понад 80 км/год, частка аеродинамічного опору в загальних енерговитратах на рух сягає 50% і вище.

Загальний аеродинамічний опір автопотягу складається з цілої низки чинників. Найбільшу частку загального аеродинамічного опору складають лобовий опір кабіни і напівпричепи, а також зона розрідження (ЗР) позаду напівпричепи. При цьому ці два чинники доповнюють один одного таким чином, що виникає істотна результуюча аеродинамічна сила, яка спрямована у зворотній бік до напрямку руху автопотягу.

Зменшення лобового опору досягається застосуванням відомих і достатньо ефективних рішень – спойлерів, які встановлюються зверху кабіни тягача. В той ж час ефективні рішення зі зменшення ЗР позаду напівпричепи, які придатні до практичного використання, відсутні, хоча їх відомо цілу низку. Всі технічні рішення, спрямовані на зменшення ЗР, так чи інакше передбачають створення плавної зміни форми напівпричепи в задній його частині з метою зменшення відриву потоку повітря та зменшення утвореної зони турбулентності.

Застосовуються задні спойлери напівпричепів, які виконані у вигляді надувних конструкцій, що розташовані на металевому каркасі. Такі спойлери виготовляє, наприклад, фірма «STEMCO Aerodynamics». Поверхня спойлера дозволяє помітним чином забезпечити поступовий перехід призматичної поверхні кузову причепа, чим зменшується його аеродинамічний опір. Недоліком такої будови спойлеру є його значна довжина та складність експлуатації (відкривання/закривання дверей напівпричепи).

Інші виробники («TrailerTail», «Aerovolution», «STEMCO Aerodynamics») пропонують складні спойлери, що виконані у вигляді листів, які утворюють призматичну конструкцію. Такі спойлери мають зменшену довжину і за даними виробників дозволяють економити до 3,5% палива.

Схожий підхід, але більш детально технічно опрацьований, представлено Mercedes-Benz Aerodynamics Trucks у будові напівпричепи «Aero trailer». Виробник застосував комплекс заходів зі зменшення аеродинамічного опору,

що дало змогу на його зменшити 18%, при цьому досягається 8% економія пального.

Проте застосування задніх спойлерів має суттєве обмеження. Такі пристрої на даний час можуть бути широко застосовані лише в США, Австралії та інших країнах, які мають значні площу та устрій доріг яких обумовлює значний вільний простір для маневру. В Європейському союзі ж діють стандарти, які не дозволяють збільшувати довжину автопотягу понад 18 м. Таким чином стає неможливим застосування навіть найкоротших спойлерів, таких як у «Aero trailer». При цьому задні спойлери здатні лише частково вирішити проблему зменшення ЗР позаду напівпричепа.

Існують і більш кардинальні технічні рішення, які призначені забезпечити максимально ефективно зменшення аеродинамічного опору. Так англійський виробник «Don-Vur» випускає напівпричепа зміненої будови – фургон має збільшену висоту в своїй центральній частині та дещо зменшену висоту в зоні дверей. Така будова напівпричепа сприяє більш оптимальному огинанню повітря поверхні фургону, не утворюючи надлишкових завихрень та ЗР.

Найбільше зниження аеродинамічного опору, в тому числі і за рахунок зменшення ЗР позаду напівпричепа, досягається в концепт-карі «Krone AeroLiner» німецької фірми MAN. Спеціальним чином модифікована форма кабіни напівпричепа, заміна дзеркал заднього виду на відеокамери та надання кузову напівпричепа обтічної форми на кшталт тіла дельфіна дозволяє заощаджувати до 25% пального в порівнянні з автопотягами стандартної будови.

Однак названі варіанти зміни конфігурації кузову напівпричепа мають і суттєві недоліки, які обмежують можливість їх практичного використання. Зокрема вони мають зменшений корисний об'єм внутрішнього простору при незмінному загальному об'ємі. Це пояснюється тим, що більшість вантажів в сучасних умовах формуються в так звані вантажні одиниці, які мають значний та незмінний габарит. Таким чином об'єм кузова таких напівприцепів може бути повністю використаний лише при завантаженні мілким вантажем із малою питомою вагою. Також стає неможливим завантаження і розвантаження напівпричепа автотранспортом з боку дверей, що є необхідним при роботі з рампи. Напівпричепа фірми «Don-Vur» найкраще прилаштовані для роботи з тягачами марки DAF, з іншими тягачами вони показують менше заощадження пального. І це все при тому, що аеродинамічний опір таких напівприцепів мінімізований все ж недостатньо.

Як слідує з наведеного вище, існуючі способи зменшення аеродинамічного опору автопотягів не достатньо ефективні. Актуальним є пошук таких технічних рішень, які б дозволили максимально знизити аеродинамічний опір автопотягу, не знижуючи при цьому корисний об'єм напівпричепа. При цьому бажаним було б одночасне зменшення лобового опору кабіни автопотягу та опору ЗР позаду напівпричепа.

З цією метою необхідно провести відповідні теоретичні та експериментальні дослідження.