

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

# Тези

**77-ї наукової конференції професорів,  
викладачів, наукових працівників,  
аспірантів та студентів університету**

**ТОМ 1**

**16 травня – 22 травня 2025 р.**

але ефективну конструкцію, до основних елементів якої належать:

- еластична гумова оболонка, що виконує функцію амортизації
- кордовий каркас, який підвищує міцність та зносостійкість;
- бортові кільця, що забезпечують герметичність системи;
- притискні фланці, які забезпечують міцне з'єднання з

конструктивними елементами.

Ці амортизатори відзначаються здатністю працювати в умовах підвищеної вологості, витримують дію агресивних середовищ (мастила, паливо), ефективним інженерним рішенням для гасіння вібрацій, зниження шумів і підвищення комфорту та надійності роботи обладнання, особливо у випадках дії змінних та ударних навантажень, вирізняються довговічністю та простотою обслуговування. Завдяки цьому вони набули широкого поширення у суднобудуванні, транспорті та на промислових об'єктах.

**УДК 629.113:533.6.011.5**

*М.М. Нестеренко, к.т.н., доцент,*

*М.Г. Майліс, студент 501МА*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ВПЛИВ АЕРОДИНАМІКИ НА ФОРМОУТВОРЕННЯ КУЗОВІВ АВТОМОБІЛІВ ВІД ПОЧАТКУ АВТОМОБІЛЕБУДУВАННЯ ДО СЬОГОДЕННЯ**

Скорочення витрат пального, які становлять до третини загальних експлуатаційних витрат легкових автомобілів, є однією з ключових цілей розвитку сучасного автомобілебудування. Одним із найбільш ефективних шляхів досягнення цієї мети є зменшення аеродинамічного опору транспортного засобу шляхом удосконалення геометрії кузова. Аналіз довгострокових змін аеродинамічних характеристик свідчить про поступове і систематичне зниження коефіцієнта лобового опору та пов'язаного з ним аеродинамічного фактора, що є результатом еволюції формоутворення та впровадження нових технологій.

На основі узагальнених даних по значній вибірці серійних легкових автомобілів було встановлено, що середня величина аеродинамічного опору суттєво зменшилася упродовж кількох десятиліть. Це зниження зумовлено покращенням обтічності форм, зменшенням зони вихрового сліду, оптимізацією переходів між елементами кузова, впровадженням плоского днища, активних елементів аеродинаміки, а також корекцією параметрів нахилу фронтальних та задніх панелей. Зокрема, оптимізація кута нахилу

передньої облицювальної панелі, капота, заднього скла і кришки багажника дозволяє знизити опір до 9%, що підтверджує вагомий вплив локальних геометричних змін на загальну ефективність обтікання.

Формоутворення кузова в історичному контексті проходило декілька ключових етапів: від майже вертикальних фронтальних площин у повоєнні роки до обтічних, низькопрофільних силуетів у сучасних електромобілях. При цьому тенденції до зниження коефіцієнта опору чітко простежуються у більшості масових брендів – як серед седанів і універсалів, так і серед компактних хетчбеків та фастбеків. Сучасні автомобілі демонструють коефіцієнт лобового опору в межах 0,25–0,30, що в поєднанні з зменшенням площі поперечного перерізу (або її збереженням при зниженні  $S_x$ ) забезпечує суттєве покращення паливної економічності.

Аналіз впливу геометричних параметрів кузова, зокрема кута тангажу, показав, що навіть незначне коригування положення кузова відносно потоку повітря дозволяє зменшити індуктивний опір за рахунок зміни тиску в підднищевій зоні. Введення негативного кута тангажу створює умови для підвищення швидкості потоку під днищем, що супроводжується зниженням підйомної сили та загального аеродинамічного опору. Зменшення опору на 4% вже при зміні кута на  $1^\circ$  свідчить про потенціал точної геометричної оптимізації для досягнення енергетичних переваг.

Попри зростання можливостей чисельного моделювання, точне визначення аеродинамічних характеристик транспортних засобів, особливо у зоні турбулентного обтікання, залишається складним через обмеження сучасних теорій турбулентності. Тому експериментальні випробування в аеродинамічних трубах і надалі залишаються основним інструментом інженерного аналізу. В таких дослідженнях застосовуються багатофакторні експерименти з варіюванням геометричних і динамічних параметрів, що дозволяє апроксимувати результати на широкий діапазон конструктивних рішень.

Важливою складовою підвищення точності є також моделювання складних зон: передньої частини кузова, підкапотного простору, зон колісних арок, задньої панелі, а також підднищеві області, де спостерігаються значні турбулентні утворення. Спрощене застосування авіаційних методів або півемпіричних моделей у цих умовах є малопродуктивним, тому автомобільна аеродинаміка вимагає розвитку власних підходів до моделювання та розрахунку та формує підґрунтя для подальших інженерних розробок, спрямованих на створення енергоефективного, екологічного та високотехнологічного автотранспорту майбутнього.