

Литовченко Ігор Миколайович, к.т.н., доцент,
Національний університет харчових технологій
Батраченко Олександр Вікторович, к.т.н., доцент,
Черкаський державний технологічний університет

МОДЕЛЮВАННЯ АЕРОДИНАМІКИ СІДЕЛЬНОГО АВТОПОТЯГУ

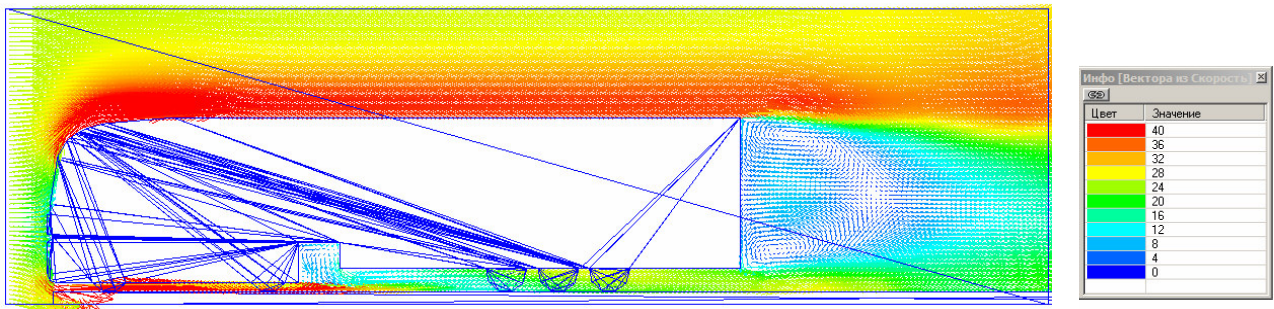
Згідно даних, які наводяться фахівцями англійського виробника “Don-Vir” при русі автопотягу зі швидкістю 80 км/год 50% енергії приводу витрачається на додання опору повітря. На теперішній час практичного використання зазнали багато технічних рішень, спрямованих на покращення аеродинамічних характеристик автопотягу. Вони дозволяють мінімізувати негативний вплив наступних чинників: лобовий опір кабіни та напівпричепу в вертикальній площині; лобовий опір кабіни в горизонтальній площині; дзеркала заднього виду; відстань між кабіною тягача та напівприцепом; колеса та колісні арки; фартухи колісних арок; трансмісія тягача та напівпричепи; зона розрідження позаду напівпричепи.

Проте, на наш погляд, одному з найбільш значущих факторів приділено не достатньо уваги, а саме – зоні розрідження позаду напівпричепи. Розробка та впровадження ефективних способів зниження аеродинамічного опору в даній зоні стане можливим лише після ґрунтовного вивчення явищ, що в ній відбуваються. Нами проведено математичне моделювання аеродинаміки автопотягу, результати якого представлені на рис. 1-3 (для швидкості руху автопотягу 90 км/год).

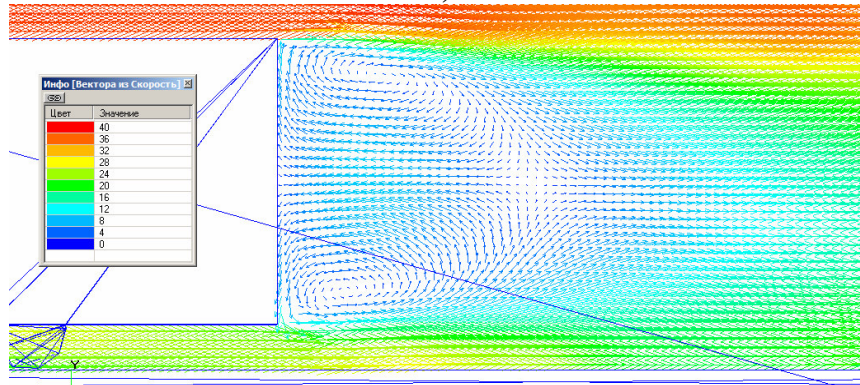
Моделювання проводилось із використанням програмного комплексу FlowVision, який призначений для моделювання тривимірних течій рідини в технічних і природних об'єктах та візуалізації цих течій методами комп'ютерної графіки.

Як слідує з отриманих результатів, при швидкостях руху автопотягу, що відповідають його крейсерській швидкості, позаду напівпричепи спостерігається протяжна зона пониженого тиску. Вона викликана відривом потоку повітря від поверхні напівпричепи, зміною напрямку руху повітря на протилежний та утворенням вихрів. Швидкість потоку в даній зоні знижується близько у 5 разів. Особливо інтенсивне вихроутворення спостерігається у верхній частині торцю напівпричепи. При цьому характер обтікання повітрям напівпричепи такий, що на задній його стінці в центральній зоні наявна зона підвищеного тиску, тоді як на периферії торцю – тиск понижений. Це підтверджує раціональність використання пустотілих задніх спойлерів малої довжини, які випускаються виробниками «TrailerTail», «Aerovolution», «STEMCO Aerodynamics», Mercedes-Benz Aerodynamics Trucks тощо.

Однак протяжність зони пониженого тиску така (понад 3 м), що застосування означених спойлерів не в змозі ефективно знизити аеродинамічний опір автопотягу, що вказує на необхідність пошуку нових шляхів вирішення даної задачі.



а)



б)

Рисунок 1 – Розподіл швидкості (м/с) потоку повітря в серединному повздовжньому перетині автопотягу MAN TGX (довжина автопотягу 13,6 м): а) – навколо автопотягу; б) – позаду напівпричепа

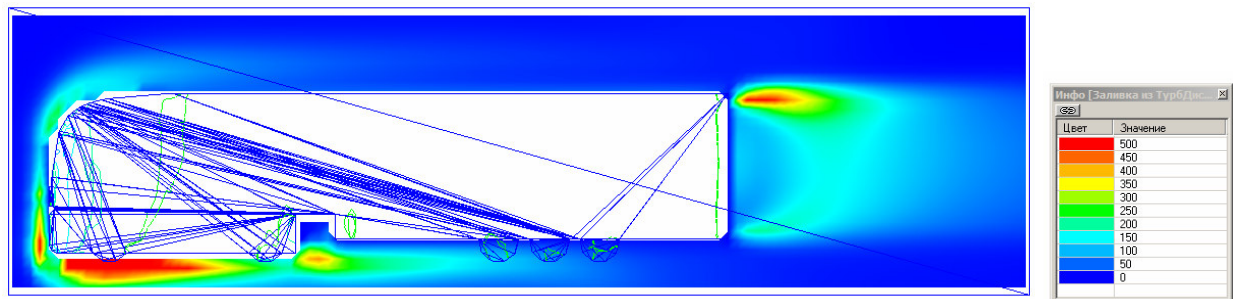


Рисунок 2 – Розподіл турбулентної дисипації навколо автопотягу

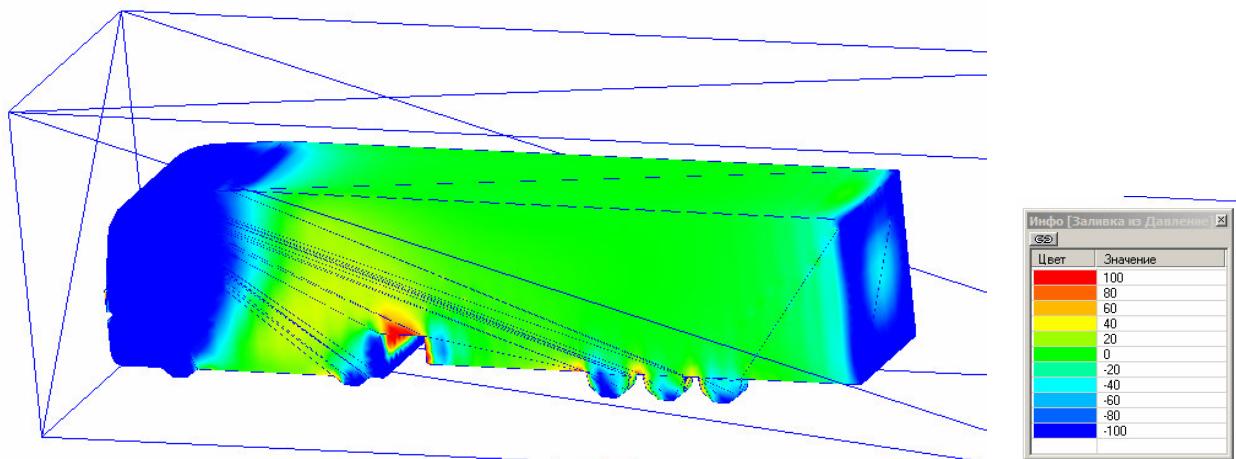


Рисунок 3 – Тиск повітря на поверхню автопотягу, Па