

УДК 621.43.052

**МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ  
ДИНАМІЧНОГО НАДДУВУ  
НА ПОКАЗНИКИ БЕНЗИНОВОГО ДВИГУНА  
ШВИДКІСНОГО МОТОЦИКЛА**

**Євсєєва Наталія Олексіївна**, канд. техн. наук, доцент кафедри АТДтаГЕУ,  
Національний університет «Запорізька політехніка»,  
e-mail: korskovanat@ukr.net, ORCID 0000-0002-3398-6537

**Тимошенко Владислав Олександрович**, магістр, Національний університет  
«Запорізька політехніка», e-mail: vladtimoaha0@gmail.com

**Сухонос Роман Федорович**, старший викладач кафедри АТДтаГЕУ,  
Національний університет «Запорізька політехніка», e-mail: romevs@zr.edu.ua,  
ORCID 0000-0001-9683-3389

Динамічний (швидкісний) наддув – це спосіб підвищення тиску у впускному тракті ДВЗ за рахунок набігаючого потоку повітря. Для його реалізації потрібні: власне швидкісний натиск (набігаючий потік); правильно спрофільований і розташований повітрозбірник.

Використання динамічного наддуву найбільш ефективно на атмосферних двигунах внутрішнього згорання наземних і літальних транспортних засобів, що рухаються на великих швидкостях (понад 140...200 км/год) [1–2].

Актуальність дослідження зумовлена потребою підвищення ефективності силових установок за умов одночасного зменшення їхніх масогабаритних характеристик, що набуває особливої важливості для потреб оборонно-промислового комплексу України. В сучасних умовах збройної агресії пріоритетного значення набуває розроблення та вдосконалення силових установок для військової техніки, зокрема безпілотних літальних апаратів, засобів розвідки та спеціальної техніки, де високі показники енергоефективності, надійності та мобільності є критично важливими для забезпечення обороноздатності держави.

Для дослідження впливу динамічного наддуву на показники бензинового двигуна швидкісного мотоцикла обрано двигун мотоцикла Kawasaki Ninja ZX-10R. Двигун рядний чотирициліндровий з рідинним охолодженням об'ємом 998 куб. см, розташованого поперек рами мотоцикла. Вісь колінчастого вала, вхідний вал та вихідний вал двигуна Ninja ZX-10R розташовані у трикутній формі, щоб зменшити довжину двигуна, тоді як генератор розміщений за рядом циліндрів, щоб зменшити ширину двигуна. Система випуску відпрацьованих газів зменшеного опору. Система впуску свіжого повітря зменшеного опору, з реалізацією динамічного наддуву. Фільтруючий елемент – віскозний паперовий. Система мащення з сухим картером [3].

Методика визначення впливу динамічного наддуву на показники бензинового ДВЗ швидкісного мотоцикла полягає в наступному:

– розрахувати величину динамічного наддуву шляхом знаходження динамічного тиску повітря при можливих швидкостях руху мотоцикла від 0 до 350 км/год;

– побудувати графік залежності динамічного тиску повітря рД від швидкості руху транспортного засобу  $v$  та апроксимацією знайти квадратичне рівняння, яке описує дану функцію;

– виконати тепловий розрахунок двигуна при роботі на номінальному режимі в комп'ютерній програмі Engine Calculation, а також при його наявності, при швидкості руху мотоцикла 100 км/год, 200 км/год, 300 км/год; розрахувати індикаторні та ефективні показники двигуна [4–5].

Динамічний наддув доцільно використовувати на транспортних засобах, які їздять/літають зі швидкістю понад 150 км/год. При менших швидкостях приріст динамічного тиску, а отже і ефективної потужності двигуна складають менше 1 %, а повітрязбірник значно погіршує аеродинамічний опір корпусу/кузова/фюзеляжу транспортного засобу, нівелюючи додаткову потужність. За результатами досліджень авторами встановлено, що при швидкості руху мотоцикла Kawasaki Ninja ZX10R  $v = 300$  км/год на номінальному режимі, у порівнянні з  $v = 0$  км/год, показники двигуна змінюються наступним чином – ефективна потужність двигуна  $N_e$  та середній ефективний тиск  $p_e$  збільшуються на 4,2 %; ефективна питома витрата палива  $g_e$  та ефективний ККД  $\eta_e$  залишаються незмінні; максимальний тиску робочого тіла за цикл  $p_{max}$  збільшується на 0,597 МПа (на 4,2 %); максимальна температура  $T_{max}$  робочого тіла за цикл залишається незмінною.

### Література

1. Parry L., Könözy L., Temple C. Airbox design, analysis and improvement for a highperformance road racing sidecar. *Lect. Notes Mech. Eng.* 2018. P. 545–562. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-75677-6\\_48](https://doi.org/10.1007/978-3-319-75677-6_48).
2. Kee R. J. et al. Prediction of Formula 1 Engine and Airbox Performance using Coupled Virtual 4-Stroke and CFD Simulations. *SAE Technical Papers.* 2003. DOI: <https://doi.org/10.4271/2002-01-3318>.
3. Kawasaki Ninja ZX-10R, Ninja ZX-10R ABS Motorcycle Service Manual. Kawasaki Heavy Industries, Ltd., 2015. 787 p.
4. Слинько Г. І., Сухонос Р. Ф., Слинько В. В. Тепловий і динамічний розрахунок ДВЗ : навч. посіб. з курс. проектування. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2024. 130 с.
5. Тимошенко В. О. Дослідження впливу динамічного наддуву на показники бензинового двигуна швидкісного мотоцикла : магістерська робота. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2025. 71 с.