

УДК 621.77:669.2

РОЗРОБКА СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КАВІТАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ ПАЛИВА

Луговський О.Ф., Ночніченко І.В., Костюк Д.В., Зілінський А.І.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна

***Анотація.** За результатами аналізу існуючих досліджень кавітаційної обробки речовин та конструкції кавітаторів запропонована оригінальна конструкція гідродинамічного кавітатора. Розроблено стенд для перевірки роботи пристрою визначення його робочих характеристик та візуального спостереження появи кавітації. Проведене дослідження гідродинамічного кавітаційного пристрою для обробки пального показало його працездатність та можливість застосування в паливній системі автомобіля.*

***Ключові слова:** кавітація, паливо, гідродинамічний кавітатор, магнітні активатори*

Актуальна проблема підвищення ефективності та екологічності двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ) може бути вирішена за рахунок застосування портативних паливних кавітаторів і активаторів палива, функція яких полягає в поліпшенні експлуатаційних характеристик пального для ДВЗ, з метою зниження витрати палива, підвищення екологічності та потужності двигуна, за допомогою гідродинамічної кавітації і магнітних активаторів [1, 2].

При аналізі досліджень роботи існуючих пристроїв було виявлено, що при кавітаційній обробці палива змінюються його експлуатаційні характеристики: знижується густина, збільшується текучість, утворюються вільні радикали, які роблять паливо більш хімічно активним, що підвищує ефективність та повноту згорання палива, веде до зниження шкідливих викидів двигунів, економії пального [1-3]. Для ефективного використання кавітаційної обробки в технологічних процесах необхідно експериментально дослідити механізм виникнення кавітації в пальному з метою забезпечення стабільності кавітаційного режиму обробки палива в широкому діапазоні зміни умов експлуатації.

До основних проблем, що виникають при застосуванні пристроїв для обробки палива, можна віднести наступне: підвищення гідравлічного опору в паливній магістралі, відсутність можливості регулювання прохідного перерізу дроселя, відсутність ідентифікації кавітації, низька ефективність обробки пального в змінних умовах експлуатації, складність забезпечення стабільної кавітаційної обробки за умови застосування різних типів пального. Перевагами кавітаційних пристроїв для обробки палива, що працюють з використанням ефекту гідродинамічної кавітації, є: компактність, простота монтажу, відсутність потреби у дорогих додаткових електронних блоках (ультразвукова кавітація) та невелика проектна собівартість.

Для перевірки ефективності обробки пального та спостереження перебігу кавітаційного процесу була запропонована схема експериментального стенду (рис.1.), що частково відтворює основні елементи паливної системи автомобіля зі зворотним проточним зливом палива в бак (паливо з постійною швидкістю рухається від насоса в бак на всіх режимах роботи). Постійна швидкість палива забезпечує можливість розрахунку дросельного отвору за відомих значень тиску насиченої пари для бензину, що становить згідно ДСТУ 4063-2001 79,9 кПа, за умови незначної зміни температури. Експериментальний стенд складається з досліджуваного гідродинамічного кавітатора ГДК, в якому раціонально підібрано кількість і розмір дроселюючих елементів для забезпечення найбільш ефективної кавітаційної течії, встановлено зворотний клапан КЗ, який встановлено для запобігання виникнення надлишкового тиску в системі при збільшенні в'язкості пального, а також запобігання відмов в роботі при засміченні сопел, манометрів М1 і М2 для фіксації перепаду тиску на кавітаторі та витратоміра Р.

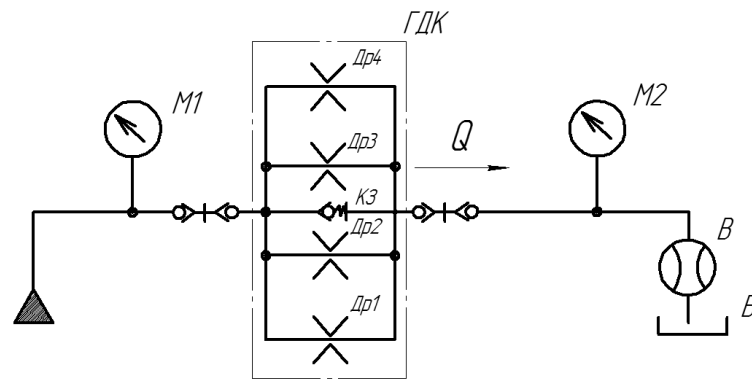


Рис.1. Принципова схема стенду для дослідження ГДК проточного типу
(ГДК - гідродинамічний кавітаційний генератор, М1, М2 - манометри, В- витратомір)

В результаті досліджень було виявлено виникнення кавітації в кавітаторі за умов перепаду тиску на кавітаторі 2,5 бар, що відповідає тиску в паливній системі. При цьому забезпечувалась витрата в системі 5 л/хв (рис.2). Також спостереження показали розповсюдження кавітації за межі кавітатора (було помітно кавітаційний потік в зливній лінії).

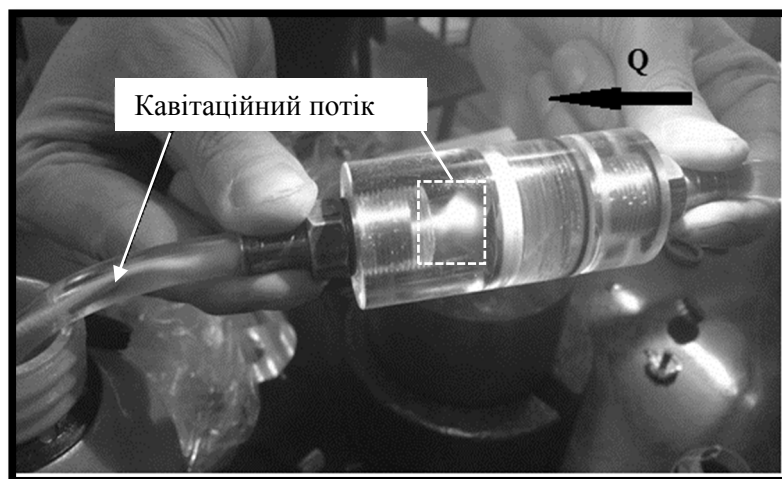


Рис.2- Спостереження кавітаційних явищ у гідродинамічному кавітаторі
(тиск 2,5 бар, витрата 5 л / хв, діаметр дроселя $d_2 = 0,8 \text{ мм}$ *(4 паралельних дроселя))

В результаті експериментальних досліджень підтверджено можливість отримання стабільної гідродинамічної кавітації в паливній системі ДВЗ та визначені умови її виникнення. Підтверджена працездатність виготовленого кавітатора.

Список літератури

1. *Луговской А.Ф.* Ультразвуковая кавитация в современных технологиях / А.Ф. Луговской, Н.В. Чухраев. – К.: Київ, НТУУ "КПІ".
2. *Яхно О.М.*, Кавитация в переработке нефти / Яхно О.М., Коваль А.Д., Пищенко Л.И., Паскалов В.П., Яске Н.Н. -К.: Світ, 1999. -257 с.
3. *Федоткин И.М.* Кавитация, кавитационная техника и технология, их использование в промышленности / И.М. Федоткин, И.С. Гулый. К.: Полиграфкнига, 1997. 840 с.