

Кузьменко Анатолій Петрович, к.т.н., доц. кафедри двигунів внутрішнього згоряння, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, [kuzmatolja@gmail.com](mailto:kuzmatolja@gmail.com), (095) 25-57-649

Солодкий Євген Ігорович, аспірант кафедри двигунів внутрішнього згоряння, Харківський національний автомобільно-дорожній університет [evgenijsolodkij98@gmail.com](mailto:evgenijsolodkij98@gmail.com), (066) 08-34-089

Стоянов Богдан Дмитрович студент автомобільного факультету гр. АД-61-22, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, [bogdanstoyanov357@gmail.com](mailto:bogdanstoyanov357@gmail.com), (098) 86-11-567

Кульминський Олександр Олександрович студент автомобільного факультету гр. АД-61-22, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, [samsung56101999@gmail.com](mailto:samsung56101999@gmail.com), (050) 59-27-354

## **ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ СТВОРЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ВІТЧИЗНЯНИХ ШВИДКОХІДНИХ ДИЗЕЛІВ РОЗМІРНОСТІ 8,8/8,2 ЩО ПЕРЕКРИВАЮТЬ ДІАПАЗОН ПОТУЖНОСТІ 25-150 КВТ.**

Поетапне посилювання вимог до паливно-економічних і екологічних показників автомобільних дизелів служить стимулюючим чинником для їх подальшого розвитку. У зв'язку з цим особливий інтерес викликає еволюційний шлях розвитку існуючих конструкцій і прості та дешеві у впровадженні рішення, які сприяють подальшому вдосконаленню експлуатаційних характеристик дизеля [1].

Головною метою даної роботи є визначення основних напрямків модернізації паливної апаратури вітчизняних швидкохідних дизельних двигунів розмірності 8,8/8,2 потужнісного ряду 25-150 кВт для можливості конкурування з закордонними аналогами.

Харківська школа двигунобудування має безцінний досвід науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт щодо створення високооберткових малолітражних дизелів серій 4ДТНА, ДА10, і цілком підготовлена до створення сучасного єдиного уніфікованого потужнісного ряду вітчизняних дизелів першочергової потреби в діапазоні 25-150 кВт в розмірності циліндру 8,8/8,2.

В даний час провідні світові фірми розробили і всіляко вдосконалюють дизельну паливну апаратуру з електронним управлінням, мікропроцесорне керування якою дозволяє оптимізувати якісну і кількісну характеристики паливподачи і забезпечити зв'язане регулювання циклової подачі, кута випередження упорскування палива з одночасною оптимізацією одностадійного, ступінчастого або багатостадійного упорскування [2].

На сучасному етапі розвитку двигунобудування до критеріїв досконалості паливної апаратури дизелів можна віднести: показники економічності, потужності, шумності роботи ДВЗ, величини викидів шкідливих речовин з

відпрацьованими газами, динамічності автомобіля, надійності запуску, коефіцієнта пристосування, обмеженні по тиску в циліндрі дизеля, жорсткості згоряння, тепловим навантаженням, температури газів перед турбиною, можливість використання альтернативних палив.

Навіть для традиційних вуглеводневих палив рішення екологічних проблем завжди пов'язане з удосконаленням паливної апаратури. Так, за даними фірми Bosch [3], виконання норм викидів шкідливих речовин з відпрацьованими газами автомобільних дизелів, Euro-IV в цілому забезпечуються 10-ма основними заходами, з яких шість належить до паливної апаратури. В роботі було розглянуто сучасні конструкції паливної апаратури дизелів аналогів, з чого прослідкував висновок про необхідність застосування для запропонованого потужнісного ряду паливної апаратури з електронним керуванням. Схема такої системи наведена на рис. 1.

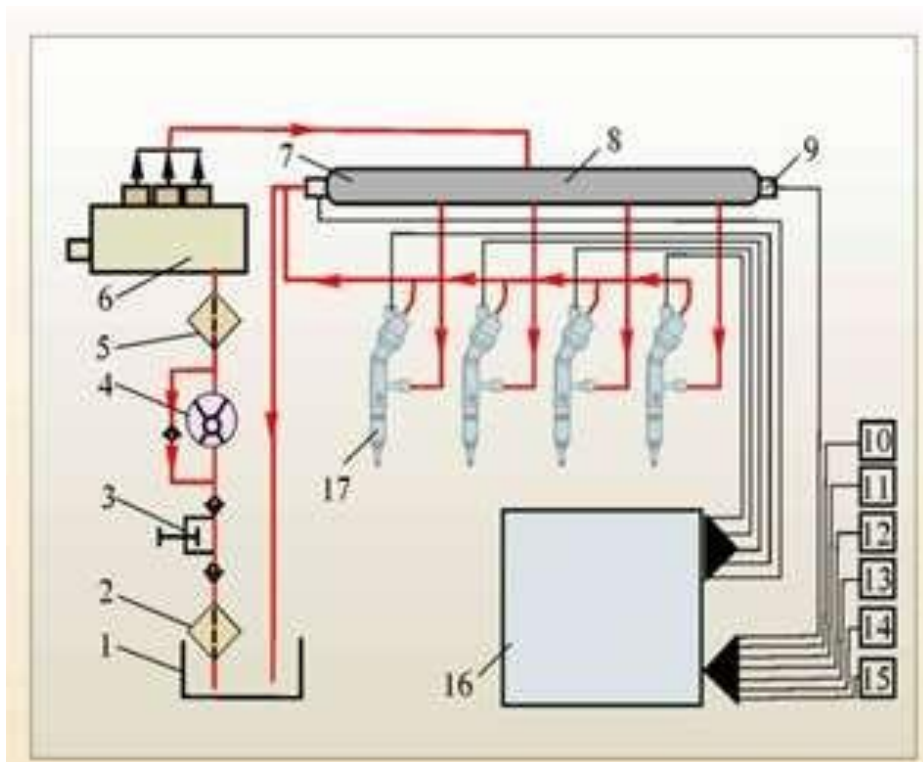


Рисунок 1 - Система з електронним регулятором типу CR:

1-паливний бак; 2-фільтр грубої очистки; 3-РПН;  
4- електричний ПН; 5- фільтр тонкої очистки; 6-ПНВТ; 7- регулятор тиску; 8-акумулятор; 9-датчик тиску палива; 10-15- набір датчиків ЕСКД; 16 – ЕБК ЕСКД; 17- електрогідравлічна форсунка.

Для запропонованого уніфікованого потужнісного ряду дизелів виконано розрахунок основних параметрів паливоподачі, а також вибір та обґрунтування конструктивних параметрів паливної апаратури за методикою наведеною в [4] . А саме, розрахунками визначено, що для досягнення заявлених потужнісних показників ряду дизелів діаметр плунжера ПНВТ має складати від 5,5 до 6,5 мм, кількість розпилюючих отворів форсунки – 4...5, а їх діаметр – 0,18...0,28

мм. Це дозволяє зробити висновок, що дизелі потужнісного ряду можуть бути обладнані різними типами паливної апаратури в залежності від призначення, та відповідності класу екологічного стандарту.

Будь-яке відпрацювання параметрів дизелів потужнісного ряду, починаючи з лабораторних дослідних одноциліндрових відсіків і подальших перших розгорнутих зразків, потребує організації і проведення різних видів випробувань для отримання об'єктивних даних щодо їх кількісного значення. Вимоги до засобів вимірювання можуть бути як обов'язковими, тобто прописаними стандартами і технічними вимогами, так і особливими, але у всякому випадку вже треба мати відпрацьовану уніфіковану сучасну вимірювальну систему.

Схема такої (інформаційно-вимірювальної) системи показана на рис. 2 [5].



Рисунок 2 – Схема інформаційно-вимірювальної системи

Вона складається з наступних ланок:

- двигун внутрішнього згоряння (ДВЗ);
- датчики (Д);
- проміжні ланки вимірювання систем (ПЛВС);
- вихідні пристрої вимірювальних систем (ВПВС).

Базуючись на вищезазначеній інформації в ХНАДУ створено моторний стенд (лабораторія кафедри ДВЗ), який дозволяє визначати економічні, екологічні та показники якості і надійності двигунів пропонованого потужнісного ряду. Схема даного стенду показана на рис.3.

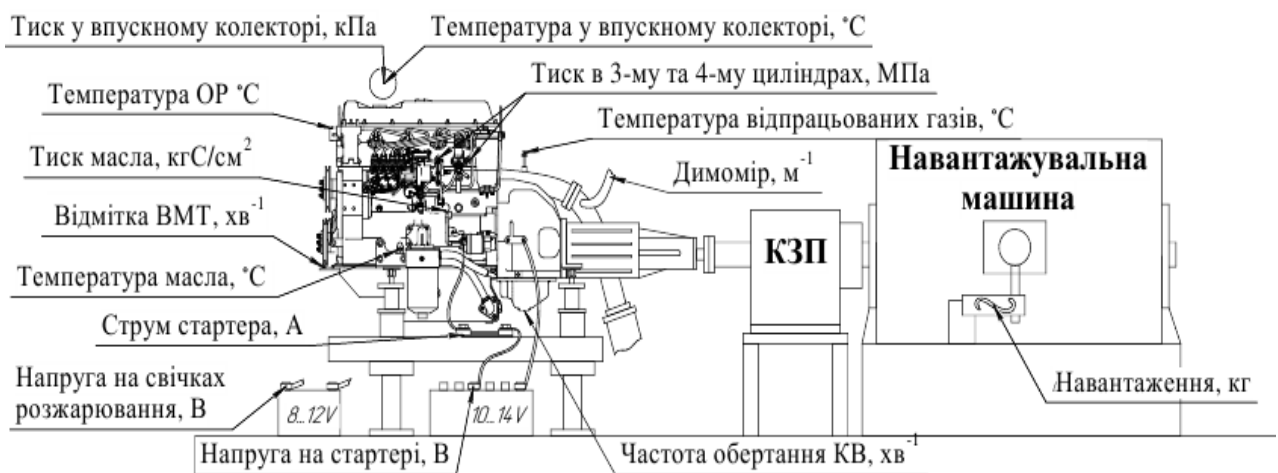


Рисунок 3 – Схема вимірювального обладнання на стенді по дослідженню малолітражних дизелів в лабораторії каф. ДВЗ ХНАДУ

Отже проведені дослідження дали змогу виконати вибір конструктивної схеми паливної апаратури для уніфікованого потужнісного ряду високообертового малолітражного дизеля багатоцільового призначення. Проведено розрахунок основних параметрів паливної апаратури для цього потужнісного ряду. Запропоновано принциповий підхід до створення об'єктів фізичного моделювання дизелів потужнісного ряду та уніфікації інформаційно-вимірювальних систем. Розроблено дослідний стенд для визначення показників двигунів уніфікованого ряду.

## Література

1. Sorger H., Zieher F., Sauerwein U., Schoffmann W. Hochbelastete Zylinderkopfe für Otto- und Dieselmotoren. Trends und Potenziale // MTZ 69, 104 – 1113
2. Reif Konrad. (2014). Diesel Engine Management: Systems and Components. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-03981-3>
3. Diesel-engine management. Robert Bosch. - 4th ed., completely rev. and extended. - Plochingen : Chichester : Robert Bosch GmbH ; Wiley, 2005. - 501 p.
4. Тимченко І.І., Жадан П.В., Жилін С.С. Системи ДВЗ. Навчальний посібник. /За загальною редакцією І.І. Тимченка. – Харків.: Вид-во ХНАДУ. – 2007. – 204 с.
5. Грицюк О.В. Електронний конспект лекцій з дисципліни «Випробування ДВЗ». Режим доступу: <http://files.khadi.kharkov.ua//avtomobilnij-fakultet/dviguniv-vnutrishnogo-zgoryannya/item/13568-ov-hrytsiyk-vyprobuvannya-dvz.html>.| Харків: ХНАДУ, 2018. – 156 с.

Ліньков Олег Юрьевич, к.т.н., доцент, Національний технічний університет «Харківський Політехнічний Інститут», [oleh.linkov@khpi.edu.ua](mailto:oleh.linkov@khpi.edu.ua)

Шевченко Олексій Сергійович, аспірант, Національний технічний університет «Харківський Політехнічний Інститут», [oleksii.shevchenko@iee.khpi.edu.ua](mailto:oleksii.shevchenko@iee.khpi.edu.ua)

## **ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ДЕТАЛЕЙ КАМЕРИ ЗГОРАННЯ ДВИГУНІВ ЗА РАХУНОК МОНІТОРІНГУ РОБОТИ ПАЛИВНОЇ СИСТЕМИ**

Однією з причин виходу з ладу двигуна внутрішнього згорання є виникнення проблем в роботі паливної апаратури двигуна. Зависання голки форсунки може призвести до важких наслідків, аж до руйнування двигуна. У рамках нашого дослідження планується розробити систему що дозволить запобігти виникненню аварійних ситуацій за рахунок моніторингу тиску палива в магістралі високого тиску.

В ході роботи нами розроблено схему наведену на рис 1. Система складається з перехідника що встановлюється на форсунку і до якого додається