

УДК 621.43

## БЕЗШАТУННИЙ ДВИГУН ІЗ ЗМІННИМ СТУПЕНЕМ СТИСКУ ДЛЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

М.І. Міщенко, В.Л. Супрун, А.Ю. Бураков  
Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «Донецький національний  
технічний університет»

*Описаний розроблений в АДІ ДонНТУ безшатульний двигун із кривошипно-кулісним механізмом для експериментальних досліджень робочого процесу. В двигуні ступінь стиску змінюється у межах 7...19. Двигун передбачає регулювання потужності за способами Міллера й Аткинсона.*

### **Вступ**

З початку створення двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ) добре відомо, що заходи, спрямовані на вдосконалення його конструкції й робочого процесу, незмінно містять у собі етапи по експериментальному дослідженню потужнісних, економічних і екологічних показників двигуна, а також оптимізації його параметрів.

Одержання розрахунково - аналітичних, конструкторсько - технологічних і експериментально - дослідницьких даних, визначення переваг і недоліків того або іншого технічного рішення з метою можливого використання цього рішення або аргументованої відмови від нього - одне з основних завдань експериментального двигуна.

Широкі дослідження в області розробки нетрадиційних ДВЗ і вдосконалення існуючих автомобільних двигунів з іскровим запалюванням, що виконуються кафедрою «Автомобілі і двигуни» АДІ ДВНЗ «ДонНТУ» [1, 2, 3], спрямовані на рішення проблеми підвищення паливної економічності й зниження токсичності відпрацьованих газів (ВГ).

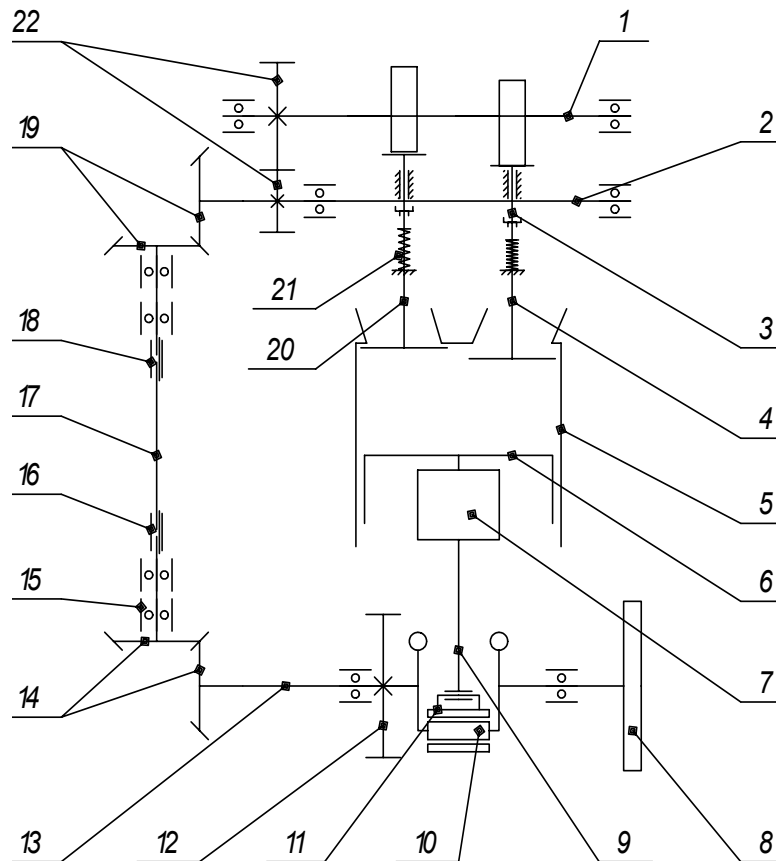
Для забезпечення високого рівня досліджень на кафедрі розроблений експериментальний двигун з можливістю регулювання ступеня стиску і потужності різними способами такими, як Аткинсона, Міллера та ін.

### **Експериментальний двигун**

Принципова схема двигуна показана на рис.1. У даному двигуні механізм зміни ступеня стиску установлений між штоком і поршнем двигуна.

Експериментальний двигун має механізм газорозподілу (МГР) з верхнім підвісним розташуванням клапанів. На розподільному валу

встановлені два впускних кулачка з можливістю їх провороту відносно вала, що дозволяє здійснювати регулювання потужності ДВЗ за методами Аткинсона та Міллера.

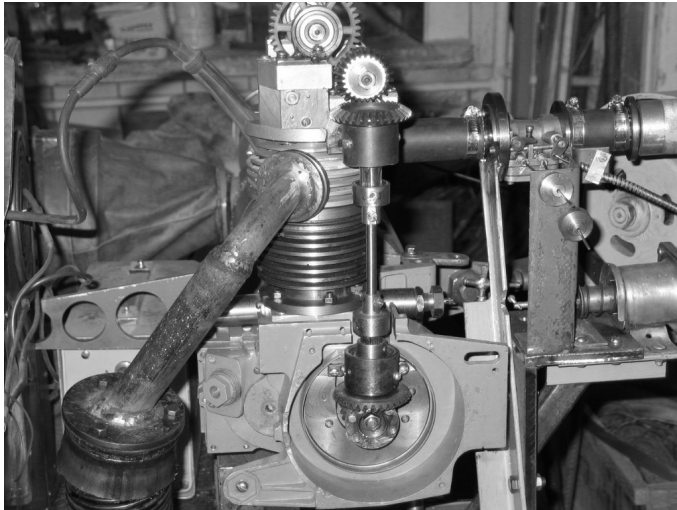


**Рис. 1. Принципова схема експериментального двигуна**  
*1 – розподільний вал; 2 – проміжний вал; 3 – штовхачі; 4, 20 – клапани; 5 – циліндр; 6 – поршень; 7 – механізм зміни ступеня стиску; 8 – маховик; 9 – шток; 10 – повзун; 11 – куліса; 12 – синхронізуюча шестерня колінчастих валів; 13 – колінчастий вал; 14, 19 – конічні шестерні; 15 – підшипники кочення; 16, 18 – шлицеве з'єднання; 17 – привідний вал; 22 – циліндричні шестерні*

Привід клапанів виконується безпосередньо від верхнього розподільного вала. У такого механізму ускладнюється привід, у порівнянні з нижньоклапанним МГР, але він дозволяє підвищити ступінь стиску до 19. Деталі МГР (клапани із пружинами, штовхачі, розподільний вал, шестерні приводу) були взяті від малогабаритного двигуна Briggs 91200. Попередні дослідження експериментального

двигуна із таким МГР показали доцільність застосування приводу від колінчастого вала за допомогою системи проміжних валів із конічними та циліндричними шестернями.

Загальний вид двигуна показаний на рис. 2.



**Рис. 2. Експериментальний двигун, встановлений на випробувальному стенді**

двигуна. Сідла й напрямні втулки клапанів виготовлені із легованого чавуну. У головці виконано два отвори для свічки запалювання й для датчика тиску. Циліндр двигуна (рис. 4) виготовлений із сірого чавуну СЧ 40-60 з додаванням 15% Сг для підвищення зносостійкості. Після розточення внутрішня поверхня циліндра була оброблена хоною, спеціально розробленою для даного двигуна, до одержання необхідної шорсткості.



**Рис. 4. Циліндр двигуна**

ривод МГР виконаний за допомогою двох пар конічних шестерень, з'єднаних шлицевим валом. Загальне передаточне число цих шестерень дорівнює 1. Головка двигуна (рис. 3) виготовлена з алюмінієвого сплаву АК4. На ній виконані ребра для охолодження. Попередньо був виконаний розрахунок теплової напруженості головки й циліндра

В табл. 1 наведені основні дані дослідного двигуна.

**Таблиця 1**

Технічна характеристика експериментального двигуна

Тип	Одноциліндровий, чотиритактний, карбюраторний
Робочий об'єм циліндра, см <sup>3</sup>	80,7
Діаметр циліндра, мм	52
Хід поршня, мм	38
Ступінь стиску	7...19
Максимальна потужність двигуна, кВт	2,6
Частота обертання при максимальній потужності, хв <sup>-1</sup>	5000 ± 200
Мінімальна частота обертання при холостому ході, хв <sup>-1</sup>	1200
Випередження запалювання	Регульоване

### Висновки

Для експериментальних досліджень розроблений безшатунний двигун із кривошипно-кулісним механізмом, який дозволяє проводити широкі дослідження.

Особливостями двигуна є можливість при його роботі змінювати ступінь стиску від 7 до 19, а також реалізовувати регулювання потужності за способами Аткинсона і Міллера.

### Бібліографічний список

1. Мищенко Н.И. Нетрадиционные малоразмерные двигатели внутреннего сгорания. В 2 томах. Т.1. Теория, разработка и испытание нетрадиционных двигателей внутреннего сгорания. – Донецк: Лебедь, 1998. – 228 с.

2. Міщенко М.І., Заренбін В.Г., Колеснікова Т.М., Юрченко Ю.В., Курмаз В.А. Математична модель процесу впуску в бензиновому двигуні з різними способами регулювання навантаження та ступеня стиску. Двигатели внутреннего сгорания: Научно-технический журнал. Харьков: НТУ "ХПИ". — 2009. — №2. — С. 27 – 31.

3. Міщенко М.І., Хімченко А.В., Колеснікова Т.М., Шляхов В.С. Розрахунок та дослідження механізму зміни ступеня стиску для бензинового двигуна. Частина 1. Математична модель. Вісті Автомобільно-дорожнього інституту: Науково-виробничий збірник / АДІ ДонНТУ. – Горлівка, 2008. – № 1(6). – С. 10 – 16.