

Таким чином, в роботі отримано пороги повзучості зміцненого та незміцненого сплаву АК12М2МгН, які рекомендовано використовувати при проектуванні поршнів форсованих двигунів. На цій основі розширено теоретичні уявлення щодо впливу повзучості матеріалів поршнів при проектуванні їх бічної поверхні, що відповідає прогресивній концепції забезпечення роботи теплонапружених деталей ДВЗ на межі міцності за умов дотримання концепції гарантованого забезпечення міцності під час проектування. Запропонований підхід слід розповсюджувати щодо визначення і використання властивостей повзучості інших матеріалів деталей камери згоряння ДВЗ.

### Література

1. Пильов В.О. Автоматизоване проектування поршнів швидкохідних дизелів із заданим рівнем тривалої міцності: Монографія. – Харків: Видавничий центр НТУ «ХПІ», 2001. – 332с.
2. Марченко А.П. Порівняльна оцінка повзучості поршневих алюмінієвих сплавів / А.П. Марченко, В.О. Пильов, О.Ю. Лінков, С.В. Ликов // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2021. – №2. – с. 43–49.

Магац М.І., Львівський національний аграрний університет  
Львівський  
Гошко З.О., Львівський національний аграрний університет  
Львівський  
Вагула Ю.І., Львівський національний аграрний університет  
Ужва А.В., Харківський національний автомобільно-дорожній університет

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ МОДЕРНІЗОВАНОЇ ВПУСКНОЇ СИСТЕМИ БЕНЗИНОВОГО ДВИГУНА

За останні роки, в Україні різко відчутне зниження температури навколишнього середовища, особливо у зимовий період. Відповідно, це негативний вплив на експлуатаційні характеристики автомобільних двигунів (затруднений запуск та тривале прогрівання) [1-6], так, як лівова частка автомобілів приватного сектору знаходиться на відкритих майданчиках і піддаються різким температурним і вологим змінам.

І тому, для часткового вирішення даної проблеми, наша увага була зосереджена на повітряних магістралях впускної системи бензинового двигуна.

**Мета та постановка задачі:** покращення пускових характеристик та зменшення часу прогрівання бензинового двигуна в умовах понижених температур навколишнього середовища. Для цього, *необхідно*: модернізувати впускну систему бензинового двигуна та покращити якість приготування робочої суміші, встановити залежність часу прогрівання двигуна та витрат палива від температури впускного повітряного заряду.

Нами прийнято рішення, щодо отримання теплової енергії для підігріву повітря на впуску без додаткових витрат. Це, встановлення у впускну повітряну

магістраль системи живлення двигуна з іскровим запаленням розжарювальної спіралі, яка буде отримувати живлення від акумуляторної батареї. Така модернізація системи, не вимагає великих конструктивних змін і значних фінансових капіталовкладень.

Слід зазначити, що оптимальне розігрівання двигунів найбільш доцільно проводити (тобто розігрівання охолодної рідини і оливи в системі мащення двигуна) не до температури експлуатаційного теплового режиму, а до температури, що забезпечує його надійний пуск.

На рис.1 зображено схему підключення підігрівального елемента у електромережу автомобіля.

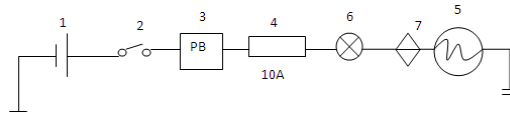


Рис. 1 Схема підключення підігрівального елемента у впускній магістралі системи живлення: 1- акумуляторна батарея 6СТ60; 2- вмикач; 3- реле вмикання; 4 – запобіжник; 5 – підігрівальна спіраль; 6 – контрольна лампа; 7 – термовимикач (вимикається за  $+90^{\circ}\text{C}$ ).

За відомою методикою теоретичних досліджень теплового балансу модернізованого двигуна, отримано наступні діаграми, рис. 2.



Рис. 2 Тепловий баланс двигуна

За діаграмами теплового балансу встановили, що ефективна теплота за холодного повітря становить 20,2%, а за підігрітого зросла до 29,9%.

Дане явище пояснюється тим, що ефективна кількість теплоти збільшилась за рахунок підігрітого повітря у впускному колекторі.

За методикою стендового дослідження бензинового двигуна з удосконаленою системою живлення, отримали графік залежностей, рис. 3

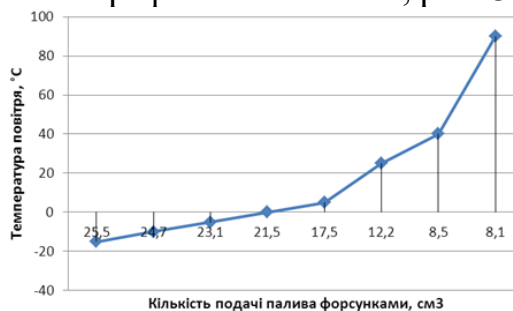


Рис. 3 – Графік залежності витрати палива на початку пуску і прогрівання двигуна, залежно від температури навколишнього середовища

Із графіка видно, що експлуатацію автомобіля слід починати за температури від  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Відповідно за  $-15^{\circ}\text{C}$ , витрата палива збільшилась до  $25,5 \text{ см}^3$ , порівняно за

температури +40°C – 8,5 см<sup>3</sup> на протязі 60с роботи двигуна.

Слід зазначити, що під час роботи холодного двигуна (протягом 300 с), температура бензинового двигуна (з базовою впускною системою) піднялася до 14°C, а із модернізованою - близько 42°C (експлуатаційної), рис. 4

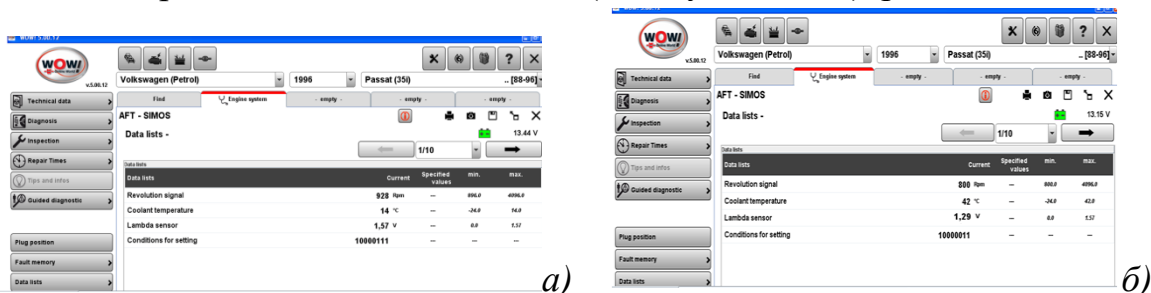


Рис. 4. Результати комп'ютерної діагностики двигуна у процесі його прогрівання:

- а) скановані показники досліджуваних параметрів без підігрівального пристрою;
- б) покази з увімкненим підігрівальним елементом.

## Висновки

За понижених температур навколишнього середовища, часто спостерігається затрудненість запуску та значно зростають витрати палива бензинових двигунів. Тому, лівова частка на довговічність і економічність двигунів припадає на даний процес роботи.

Дана модернізована система забезпечує більш повне згоряння палива, що відповідно сприяє полегшеному запуску і зменшенню витрат палива.

Проведений тепловий розрахунок бензинового двигуна показав, що в процесі його роботи (за понижених температур), ефективна теплота зросла з 20,2% до 29,9%.

Згідно результатів стендових випробувань, тривалість прогріву двигуна за температури (- 15°C) зменшується у два рази.

## Література

1. Варшамов А.В., Голеншин В.В., Харитонов М.Ю. Выбор перспективных схем теплоаккумулирующих систем предпускового прогрева двигателей внутреннего сгорания /Наукові праці. Техногенна безпека. Радиобіологія, Випуск 268. Том 280, Миколаївський університет кораблебудування ім. адмірала Макарова, м. Миколаїв, 2016р. - С. 21-27.
2. Лісовал А., Нижник М., Вербовський О. Електронні системи подачі газу в когенераційну установку. Systems and means of motor transport. Selected problems. Seria: Transport, Politechnika Rzesowska, Poland, 2013. С. 245-250.
3. Influence of Ambient Temperature [Електрон. ресурс]— Режим доступа: <http://man-ag.com.ua/man-tgx/> - 24.01.2019г.

4. Миськів Т. Г., Мурмило П.П. Адаптація характеристики сучасного бензинового двигуна до приводу автомобіля. Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. Серія: Динаміка, міцність та проектування машин і приладів. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. — № 910. — С. 94–97.
5. Підгородецький Я.І., Сичевський М.І., Домінік А.М. Автомобільні транспортні засоби. – Львів: Видавництво ЛДУ БЖД, 2013.- 316 с.
6. Вербовський В. С., Грицук І.В., Адров Д.С., Краснокутська З.І. Дослідження системи передпускового розігріву газового двигуна на основі використання теплового акумулятора з теплоакumuлюючим матеріалом, що має фазовий перехід / Двигатели внутреннего сгорания. Научно-технический журнал. Харьков: НТУ “ХПИ”. – 2013. – №1. - С. 110-116.

Медлярський І.С., Смуток О.С., магістранти Первомайської філії  
Національного Університету кораблебудування імені адмірала Макарова,  
[medlarskijvana@gmail.com](mailto:medlarskijvana@gmail.com), [savya.smutok@gmail.com](mailto:savya.smutok@gmail.com)

## **РЕТРОСПЕКТИВНИЙ ОГЛЯД І АНАЛІЗ МОЖЛИВИХ ШЛЯХІВ РОЗВИТКУ ПОРШНЕВИХ ДВЗ**

Простота конструкції та надійність в роботі, висока економічність роблять поршневі ДВЗ незамінними в якості приводних механізмів енергетичних установок різного призначення. Недоліками ДВЗ є обмеження робочих обертів через виникнення сил інерції мас деталей кривошипно-шатунного механізму та обмеження агрегатної потужності в порівнянні з газотурбінними і паротурбінними установками.

Найвищі ефективні показники по використанню теплоти палива, що спалюється в ДВЗ, привели до того, що принаймні 90% земної моторної енергетики складають поршневі двигуни внутрішнього згорання. Простота конструкції і надійність в роботі, висока економічність по питомій витраті палива, виключно висока гнучкість в управлінні, постійна готовність до дії роблять поршневі ДВЗ незамінними в якості приводних агрегатів переважної більшості енергетичних установок.

Крім очевидних переваг, поршневі ДВС володіють і недоліками, що обмежують область їх застосування. До них належать такі:

наявність зворотно-поступального і зворотно-хитального руху частин кривошипно-шатунних механізмів, що є причиною виникнення сил інерції, пропорційних квадрату швидкості обертання колінчастого валу, внаслідок чого робочі числа обертів обмежені;

великі питомі маси двигунів, збільшуються в міру зменшення числа обертів, і внаслідок цього великі абсолютні маси деталей силової установки;