

високих вимог щодо екологічності, паливної економічності, експлуатаційних характеристиках, зручності обслуговування і діагностики, що висуваються до сучасних автомобільних двигунів законодавчо і споживачами.

Сучасна мікропроцесорна система запалювання з низькорівневим багатоканальним розподілом енергії по свічках є найбільш досконалим вирішенням проблеми примусового електроіскрового займання суміші в циліндрах поршневого ДВЗ.

Найближчим часом можливе використання лазерних свічок запалювання, які працюють безпосередньо від електронної схеми управління без проміжного енергоносія. Це дозволить значно підвищити надійність і ККД системи запалювання, а також позбавити її від високочастотних електроіскрових перешкод на інші вузли і блоки бортової електронної автоматики.

Головна властивість такої системи – це можливість тривалої роботи в екстремальних температурних умовах. Від класичної свічки лазерна відрізняється відсутністю іскри. Суміш в циліндрі запалюється концентрованими імпульсами світла. В свічці поєднуються висока потужність лазера і невеликі розміри. Дія лазера укладена у випромінюванні довгої черги пікосекундних імпульсів (близько 800) на частоті 100 Гц. Свічки з кількома лазерними пучками можуть фокусувати світлову енергію в центр камери згоряння, що є найкращими умовами для якісного згорання палива. З лазерними свічками контроль часу, за який подається лазерний імпульс, буде високоточним.

В результаті використання лазерних свічок запалення можливе підвищення характеристик двигуна: екологічності, потужності, економічності, надійності.

УДК 621.313.12 : 621.43

Рябошапка Н.Є.<sup>1</sup>, Грачов П.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

<sup>2</sup> студ. гр. Т-412м НУ «Запорізька політехніка»

## **АНАЛІЗ ВПЛИВУ НАВАНТАЖЕННЯ ГЕНЕРАТОРА НА ЕФЕКТИВНІ ПОКАЗНИКИ АВТОМОБІЛЬНОГО ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ**

В даний час досягнення науково-технічного прогресу призвели до активної інтеграції до складу бортової мережі автомобіля складних електротехнічних та електронних комплексів та систем, спрямованих на підвищення рівня безпеки, комфорту, функціональності, екологічності автомобіля. При цьому відбувається значне зростання навантаження на систему його електропостачання.

Витрата палива багато в чому визначається потужністю генераторної установки та акумуляторної батареї у різних режимах руху автомобіля. Експериментальні дослідження показують, що збільшення максимального струму

віддачі установки до 20 А призводить до збільшення витрати палива двигуном на 10...15 %.

Тому сьогодні стає питання оптимізації роботи систем електрообладнання, що впливають на ефективні показники автомобільного двигуна внутрішнього згорання.

Витрата палива на привід генераторної установки на сучасних автомобілях із бензиновими двигунами у місті досягає 20 % від загальної витрати палива. Це значення розраховується з таких показників:

- питома витрата палива двигуном внутрішнього згорання (0,3...0,5 л/(кВт·год));
- ККД генераторної установки, що знаходиться в діапазоні від 0,4 до 0,5;
- потужність приймачів електричної енергії в режимі місто - зима - ніч (0,4...0,6 кВт);
- середня швидкість руху автомобіля, що становить менше 22 км/год;
- витрата палива легковим автомобілем середнього класу, що становить 10...12 л на 100 км.

Тому можна вважати, що перспективою для зниження витрати палива є оптимізація роботи генераторної установки. У сучасних системах електропостачання автотранспортних засобів метою управління є обмеження напруги генератора на певному рівні залежно від частоти обертання генератора та струму споживачів електроенергії.

Зі зростанням температури рівень напруги налаштування регулятора напруги автоматично зменшується. У традиційній системі електропостачання акумуляторна батарея не встигає компенсувати втрату заряду в процесі пуску двигуна внутрішнього згорання через швидке зростання температури (у підкапотному просторі температура підвищується до 50 °C після пуску і напруга налаштування знижується з 15 В до 13 В). Тому необхідно підтримувати підвищену напругу, триваліший час. Останнім часом проводиться розробка адаптивних систем електропостачання автотранспортних засобів.

Для адаптивних систем зазвичай використовується один із наступних керованих параметрів:

- раціональна витрата палива двигуном на привід генераторної установки;
- раціональний рівень стабільності напруги в бортовій мережі;
- забезпечення заданого зарядного стану акумуляторної батареї (певна міра зарядженості).

Зазначені параметри визначають якість роботи основних систем електроустаткування автотранспортних засобів.

Один із можливих варіантів системи електропостачання, що забезпечує заданий рівень стабільності напруги на приймачах електроенергії полягає в тому, що при включенні одного з потужних приймачів електроенергії система керування збільшує оберти холостого ходу двигуна з 550 хв<sup>-1</sup> до 1000 хв<sup>-1</sup>. Цим досягається збільшення потужності, що виробляється генератором на оборотах холостого ходу

двигуна автомобіля, і, отже, зниження струму розряду та підвищення напруги акумуляторної батареї в даному режимі.

Таким чином, огляд основних шляхів підвищення паливної економічності автотранспортних засобів та дослідження систем електропостачання в експлуатації показує, що найбільш перспективним для підвищення паливної економічності та зниження впливу двигунів внутрішнього згорання на навколишнє середовище є:

- оптимізація принципів взаємодії генератора та акумуляторної батареї;
- удосконалення обладнання для експлуатаційних досліджень різних систем електрообладнання автомобіля.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку: Монографія [Текст] / За заг. ред. А. М. Редзюка. – К. : ДП «ДержавтотрансНДІпроект», 2005. – 400 с.

2. Кравченко, О. П. Analysis of Operating Reliability of a Starter-Generator Systems in Cars [Текст] / О.П. Кравченко, В.Є. Титаренко, В.П. Шумляківський // SWorldJournal. – № 1 (08-01). – Р. 123–129. <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2021-08-01-063>

УДК 504.064.4

Рябошапка Н.Є.

старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ УМОВ СПАЛЮВАННЯ ПАЛИВА НА ТЕМПЕРАТУРНИЙ РЕЖИМ РОБОТИ ОБПАЛЮВАЛЬНОЇ ПЕЧІ**

В печі обпалювання при проведенні IV періоду нагріву заготовок та при проведенні теплотехнічної витримки (останні 7 годин обпалювання) паливник працює із суттєвим недопалом палива. В період прискореного нагріву недопал складає не менш 30 %, в період витримки – 40 %. З теплотехнічної точки зору керування тепловим режимом печі зі штучно організованим недопалом небажано.

З метою розробки рекомендацій щодо проведення процесу обпалювання без недопалу палива проведено два обчислювальних експерименти нагріву заготовок. В першому випадку недопал відсутній (рисунок 1), в другому випадку витрата палива протягом відповідного розрахункового етапу скорочена на величину недопалу (рисунок 2).

Таким чином, при забезпеченні нормальної роботи пального устрою відбудеться суттєвий перегрів заготовок зі збільшенням перепаду температур по їх об'єму, а також зменшення витрати палива на величину недопалу, що хоча зменшує різницю між розрахунковими та експериментальними даними, проте