

4. Екстрене гальмування для високих швидкостей Retrieved from <https://www.tomtom.com/newsroom/explainers-and-insights/what-is-automatic-emergency-braking/>

5. Коростельов М.В., Гнатов А. В. Дослідження активних систем безпеки для автотранспортних засобів // Автомобільний транспорт. - Х.: ХНАДУ. 2020. Вип. 46. – С. 1-7. DOI: <https://doi.org/10.30977/AT.2219-8342.2020.46.0.40>

6. S Arhun, Yu Borodenko, A Hnatov, A Popova, H Hnatova, N Kunicina, A Ziravecka, A Zabasta, L Ribickis. Choice of Parameters for the Electrodrive Diagnostic System of Hybrid Vehicle Traction //Latvian Journal of Physics and Technical Sciences. – 2020. – Т. 57. – №. 4. – С. 3-11.

7. Borodenko Y., Ribickis L., Zabasta A., Arhun Shch., Kunicina N., Hnatova H., Hnatov A., Patlins A. Konstantins Kunicins. Using the Method of the Spectral Analysis in Diagnostics of Electrical Process of Propulsion Systems Power Supply in Electric Car. Przegląd Elektrotechniczny. - 2020. - R96. – 10. – P. 47-50.

8. Dziubenko O., Arhun Shch., Hnatov A., Ponikarovska S. Choosing the method for determining angular motions of motor vehicle electromechanical subassemblies, EAI Endorsed Transactions on Energy Web. 2021. Vol. 8(32). e7. P. 1-8. <https://eudl.eu/doi/10.4108/eai.1-7-2020.165999>

9. Мигаль, В., Аргун, Щ., Гнатов, А., Гнатова, Г., & Сохін, П. (2022). Інтелектуальне діагностування транспортних засобів. Автомобіль і електроніка. Сучасні технології, (22), 72–80. <https://doi.org/10.30977/VEIT.2022.22.0.5>

Гнатов Андрій Вікторович, д.т.н., професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, kalifus76@gmail.com, тел. (066)7430887

Ульянець Ольга Анатоліївна, olgaulyanets@gmail.com, тел. (095)7336312

Никоненко Олександр Олександрович, студент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, shurinox@gmail.com, тел. 44(772)4015563

ІНДУКЦІЙНИЙ ПІДГРІВ ПОВІТРЯ В ПНЕВМОДВИГУНІ ДЛЯ МІСЬКОГО АВТОТРАНСПОРТУ

Вступ

Автомобілі, що працюють на стислому повітрі, як основну енергетичну установку, мають пневмодвигун. Системи приводу транспортних засобів, що працюють на стислому повітрі, можуть входити до складу гібридних систем, тобто систем, що включають також електричні батареї і паливні баки для їх перезарядки. Такі гібридні системи і утворюють комбіновану енергетичну установку (КЕУ), яка і приводить у рух транспортний засіб [1–3].

Відомі способи роботи поршневих чотиритактних або двотактних теплових двигунів, що мають як мінімум два циліндра, спільну камеру згоряння, в яких здійснюють такти впуску та стиску, процес згоряння палива в камері згоряння, такти розширення та випуску продуктів згоряння [4–7]. Загальними недоліками відомих способів роботи поршневих чотиритактних або двотактних теплових двигунів, в яких робочий цикл здійснюють як мінімум у

двох циліндрах являється недостатня ефективність перетворення теплоти згоряння палива в механічну роботу газів та підвищені викиди з відпрацьованими газами токсичних хімічних сполук, обумовлених обмеженою тривалістю процесу згоряння та високими значеннями тиску і температури продуктів згоряння.

Спосіб роботи теплового двигуна

Запропоновано розробка направлена на вдосконалення способу роботи поршневого двигуна з розділеним двотактним циклом з метою підвищення ефективності використання енергії стиснутого повітря та підведеної до нього теплоти в механічну роботу газів та відсутності викидів з відпрацьованими газами токсичних хімічних сполук [8, 9].

Поставлена задача вирішується шляхом здійснення двотактного циклу та встановленню індукційних котушок для індукційного нагріву повітря у вхідному каналі робочих циліндрів [10 - 17].

На рис.1 показано, як приклад, загальний вид поршневого теплового двигуна з розділеним двотактним робочим циклом, в якому здійснюють запропонований спосіб роботи в трьох циліндрах, один з яких використовується як компресорний.

Двигун, (див. рис.1), містить компресорний циліндр 1 з впускним 2 та випускним 3 клапанами, впускний канал 4, на вході якого встановлено повітряний фільтр 5, камеру стиснутого повітря 6, з'єднану каналом 7 з компресорним циліндром 1, оснащеним індукційною котушкою 9, а каналом 8 та каналами 12 та 13 через впускні канали 14 та 15, наприклад з електроприводами, з робочими циліндрами 16 та 17, оснащеними індукційними котушками 10 та 11, які мають випускні клапани 18 та 19, наприклад з кулачковим приводом, через які відпрацьоване повітря з робочих циліндрів 16 та 17 відводиться у випускні канали 20 та 21, що з'єднані з випускними колекторами 22 та 23. Поршень 24 компресорного циліндра та поршні 25 і 26 робочих циліндрів шатунами 27, 28 та 29 з'єднані зі спільним колінчастим валом 30.

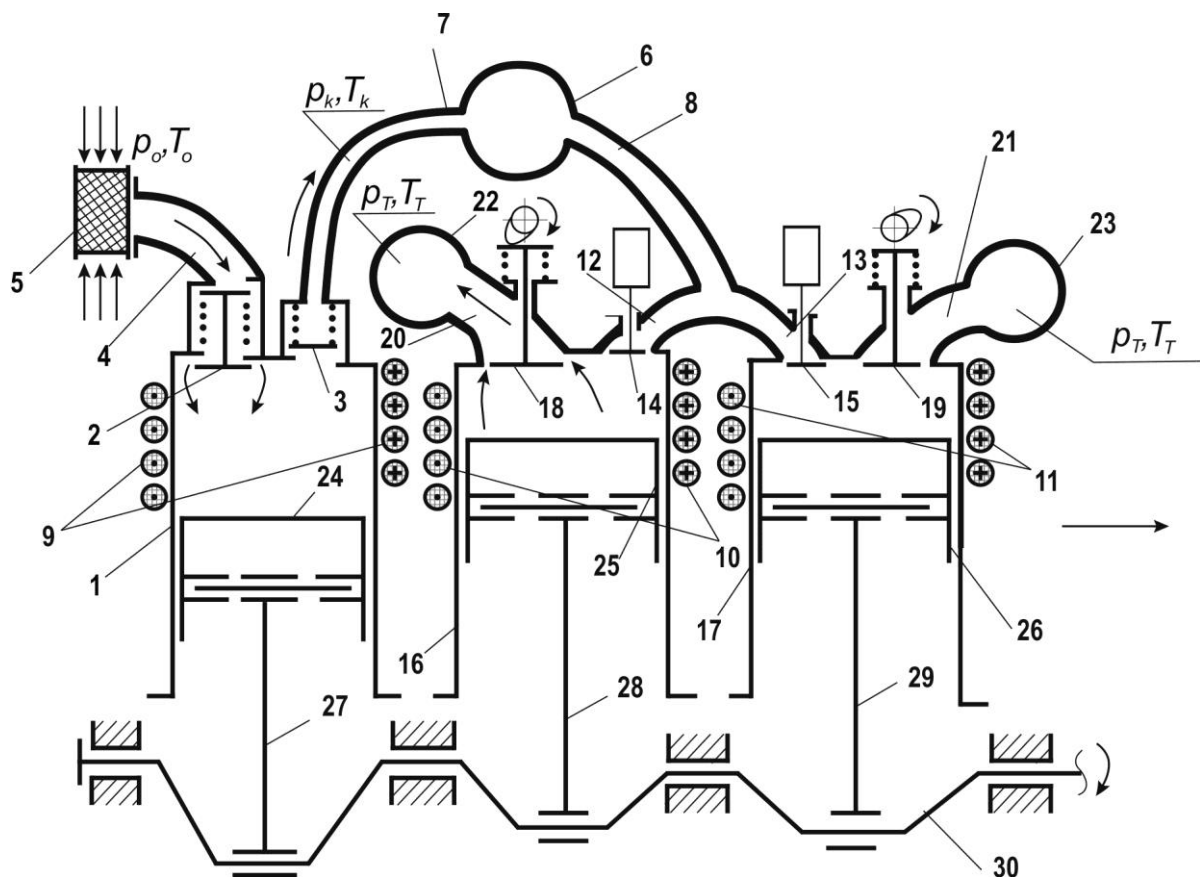


Рисунок 1. Поршневий тепловий двигун з розділеним двотактним робочим циклом та з індукційним підігрівом повітря вхідного каналу

Висновки

Використання запропонованого способу роботи теплового двигуна з індукційним підігрівом повітря безпосередньо у циліндрах, наприклад, як основного елемента силового приводу автомобіля дозволяє знизити витрату палива на 100 відсотків, знизити викиди токсичних хімічних сполук з відпрацьованими газам на 100 відсотків без використання додаткових систем їх нейтралізації, а також значно зменшує інтенсивність звукового випромінювання. Електричну енергію можна споживати, наприклад, від акумуляторних чи сонячних батарей.

Література

1. Концепція створення пневматичного двигуна для автомобіля: монографія/О.І. Воронков, Д.Б. Глушкова, А.В. Гнатов та ін. – Харків: ХНАДУ, 2019. – 256 с.
2. Мехатронні системи автомобіля : підручник [Електронний ресурс] / Ю. М. Борошенко, А. В. Гнатов, Щ. В. Аргун ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. – Харків : ХНАДУ, 2023. – Ч. 1 : Силовий привід. – 300 с.

3. Воронков О.І. Визначення вихідних енергетичних параметрів транспортного засобу з пневматичним двигуном / О.І. Воронков, Д.М. Леонт'єв, Е.В. Тесленко // Автомобильный транспорт: сб. науч. тр. ХНАДУ.– 2013. – Вып. 33. – С. 70–76.

4. Патент на корисну модель 151743 Україна, F02B47/10, F02B19/12. Спосіб роботи поршневого теплового двигуна з індукційним підігрівом повітря у вхідному каналі / Гнатов А. В., Аргун Щ. В., Воронков О.І., Нікітченко І.М., Гнатова Г.А. – № u202107638; заявл. 28.12.2021; опубл. 07.09.2022, Бюл. №36..

5. Kuņičina, N., Zabašta, A., Romānovs, A., Pečerska, J., Ribickis, L., Hnatov, A., Shchasiana, A., Dziubenko, O., Rudenko, N., Borodenko, Y., Danylenko, K., Morkun, N., Zavsiehdashnia, I., Sistuk, V., Monastyrskyi, Y., Ruban, S., Tron, V., Peuteman, J.: підручник/ Cyber-Physical Systems for Clean Transportation. Rīga: RTU Izdevniecība, 2022. 391 p..

6. Розробка комбінованої енергетичної установки на базі пневмодвигуна з використанням поновлювальних джерел енергії для міського автотранспорту. Проміжний: науково-дослідна робота / [А. В. Гнатов, Щ. В. Аргун та ін.] – Харків : ХНАДУ, 12.2021. – № держреєстрації 0121U109611. – 155 с.

7. Патент на корисну модель 149466 Україна, МПК F02B 47/10 (2006.01), F02B 33/22 (2006.01), F02B 19/12 (2006.01). Спосіб роботи поршневого теплового двигуна. / Дьяченко В.Г., Воронков О.І., Нікітченко І.М., Тесленко Е.В., Назаров А.О., Гнатов А. В., Аргун Щ. В. – № u202007287; заявл. 16.11.2020; опубл. 24.11.2021, Бюл. №47.

8. Migal V., Arhun S., Hnatov A., Shuliak M. Evaluating the Quality of Design and Manufacture of Agricultural Tractors by Vibration Characteristics. 26th International Scientific Conference Transport Means 2022. Volume 2022-October, Pages 116 – 121..

9. Конструкції елементів пневмоагрегатів : навчальний посібник / М. Г. Прокопов, С. М. Ванеєв, В. М. Козін, Ю. С. Мерзляков. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 146 с.

10. Gnatov A. New method of car body panel external straightening. Tools of method / A. Gnatov, Sch. Argun, // International Journal of Vehicular Technology. – New York : Hindawi Publishing Corporation. – 2015. – 1 July – P. 1–7.

11. Патент на корисну модель 151744 Україна, F02B47/00. Спосіб роботи поршневого теплового двигуна з індукційним підігрівом повітря у циліндрах / Гнатов А. В., Аргун Щ. В., Воронков О.І., Нікітченко І.М., Гнатова Г.А. – № u202107641; заявл. 28.12.2021; опубл. 07.09.2022, Бюл. №36.

12. Гнатов А. В. Технічні рішення для індукційного нагріву в технологіях ремонту / А. В. Гнатов, Є.О. Чаплигін, О.С. Сабокарь // Науковий вісник ХДМА. – Херсон : ХДМА. –2015. – № 2 (13). – С. 155–163.

13. Гнатов А. В., Аргун Щ. В., Ульянец О. А. Енергозберігаючі технології на транспорті //Наукові нотатки. – 2016. – №. 55. – С. 80-86.

14. Аргун Щ.В. Екологічний та енергоефективний атомобільний транспорті його інфраструктура / Щ. В. Аргун, А. В. Гнатов, О.А. Ульянец //

Вісник Житомирського державного технологічного університету. – 2016. – № 2 (77). – С. 18–27.

15. Gnatov A. Disk matching devices for methods of exterior levelling of car body panels / A. Gnatov, I. Trunova, Sch. Argun // Автомобильный транспорт. – Х. : ХНАДУ. – 2016. – Вып. 39. – С. 66-73.

16. Гнатов А. В. Теплові процеси за умов індукційного нагрівання полем плоского кругового багатовиткового соленоїда / А. В. Гнатов, Щ.В. Аргун, Є.О. Чаплигін, О.С. Сабокарь // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця : ВНТУ. – 2015. – № 5 (121). – С. 87-92.

17. Trunova I, Arhun S, Hnatov A, Apse-Apsitis P, Kunicina N, Myhal V. Sustainable Approach Development for Education of Electrical Engineers in Long-Term Online Education Conditions. Sustainability. 2023; 15(18):13289. <https://doi.org/10.3390/su151813289>

Двадненко Володимир Якович, д.т.н., професор кафедри автомобільної електроніки, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, dvadnenkovladimir@gmail.com

Коновалов Денис Геннадійович, студент магістратури автомобільного факультету, гр. АЕ-62-22.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМОБІЛЬНОГО ГЕНЕРАТОРА ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ АКТИВНОГО ВИПРЯМЛЯЧА

Починаючи з 2007 р. автовиробники використовують системи Старт-Стоп, розроблені та запущені у виробництво компанією Bosch. З того часу кількість легкових автомобілів, оснащених цією системою, постійно зростала. Ця система на 5-8 % [1] знижує витрату палива та викиди CO₂. Кожен другий новий автомобіль від компактного міського до розкішного автомобіля представницького класу оснащений системою Старт-Стоп.

Внаслідок зростання популярності систем Старт-Стоп автовласники потребуватимуть їх якісного ремонту та обслуговування. Тому вже зараз Bosch пропонує широкий асортимент запасних частин, діагностичних пристроїв, а також послуг з ремонту та обслуговування автомобілів із системою економії палива Старт-Стоп.

У багатьох автомобілях, які оснащені класичною системою Старт-Стоп Bosch, акумулятор може бути замінений тільки на СТО. Нова батарея повинна бути зареєстрована у системі контролю та керування акумулятором для забезпечення оптимальної роботи технології Старт-Стоп. Реєстрація відбувається за допомогою діагностичного тестера, наприклад пристрою KTS від Bosch. Цей прилад зарядить, розрядить і знову зарядить акумулятор, визначить його ємність і запрограмує систему старт-стоп автомобіля під цей акумулятор.

Програмне забезпечення Bosch, що містить дані про всі автомобілі із системою Старт-Стоп, надає таку технічну інформацію: інструкції з ремонту та