

готовність системи. В іншому випадку, активізація режиму автоматично виключається.

Література

1. Бороденко Ю.Н., Панасовский В.В. Аспекты построения пневматической системы разгон-торможение автомобиля. Наукові праці Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології на автомобільному транспорті та машинобудуванні» 15-18 жовтня 2019 р. – Х.: ХНАДУ, 2019. – С. 321 – 322.
2. Бороденко Ю.Н. Концепции построения пневматических гибридов. // Автомобильный транспорт. Сб. Научных трудов. – Харьков: ХНАДУ, 2020. – вып. № 46 – С. 19 – 26.
3. Бороденко Ю.Н., Панасовский В.В., Zakis J., Mutule A. Предпосылки построения пневматических микрогибридов. Матеріали VII Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «Автомобіль і електроніка. Сучасні технології» 23-24 листопада 2020 р. Електронний ресурс. – Х.: ХНАДУ, 2020. – С. 41 – 42.
4. Бороденко Ю.Н., Панасовський В.В. Побудування схеми пневматичного мікрогібрида. Наукові праці Міжнародної науково-практичної конференції «Новітні технології в автомобілебудуванні, транспорті та при підготовці фахівців» 27-29 жовтня 2021 р. – Х.: ХНАДУ, 2021. – С. 355 – 358.
5. Бороденко Ю.Н. Мехатронные системы трансмиссии и альтернативных приводов автомобиля / Ю. Н. Бороденко, С. А. Щекотунов, Щ. В. Аргун – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2020 – 197 с.

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

Аргун Щасяна Валіковна, д.т.н., професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, shasyana@gmail.com, тел. (099)3780451

Тимошевський Дмитро Сергійович, студент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, d.timoha28@gmail.com. тел. (050)7459457

ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТІ ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ З ТЕПЛОВИМ ДВИГУНОМ ТА ІНДУКЦІЙНИМ ПІДГРІВОМ ПОВІТРЯ У ВХІДНОМУ КАНАЛІ

Вступ

Розробка відноситься до галузі машинобудування, а саме, до способів роботи поршневих теплових двигунів з розділеним чотиритактним або двотактним циклом [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 [2–7].

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 тилового 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 - 13].

На рис.1 показано, як приклад, загальний вид поршневого теплового двигуна з розділеним двотактним робочим циклом та з індукційним підігрівом повітря вхідного каналу та трьома циліндрами, 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, а каналом 8 через зовнішню камеру індукційного підігріву 9, навколо якої розташовано індукційну котушку 10 та поєднано через канал 11 з 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.

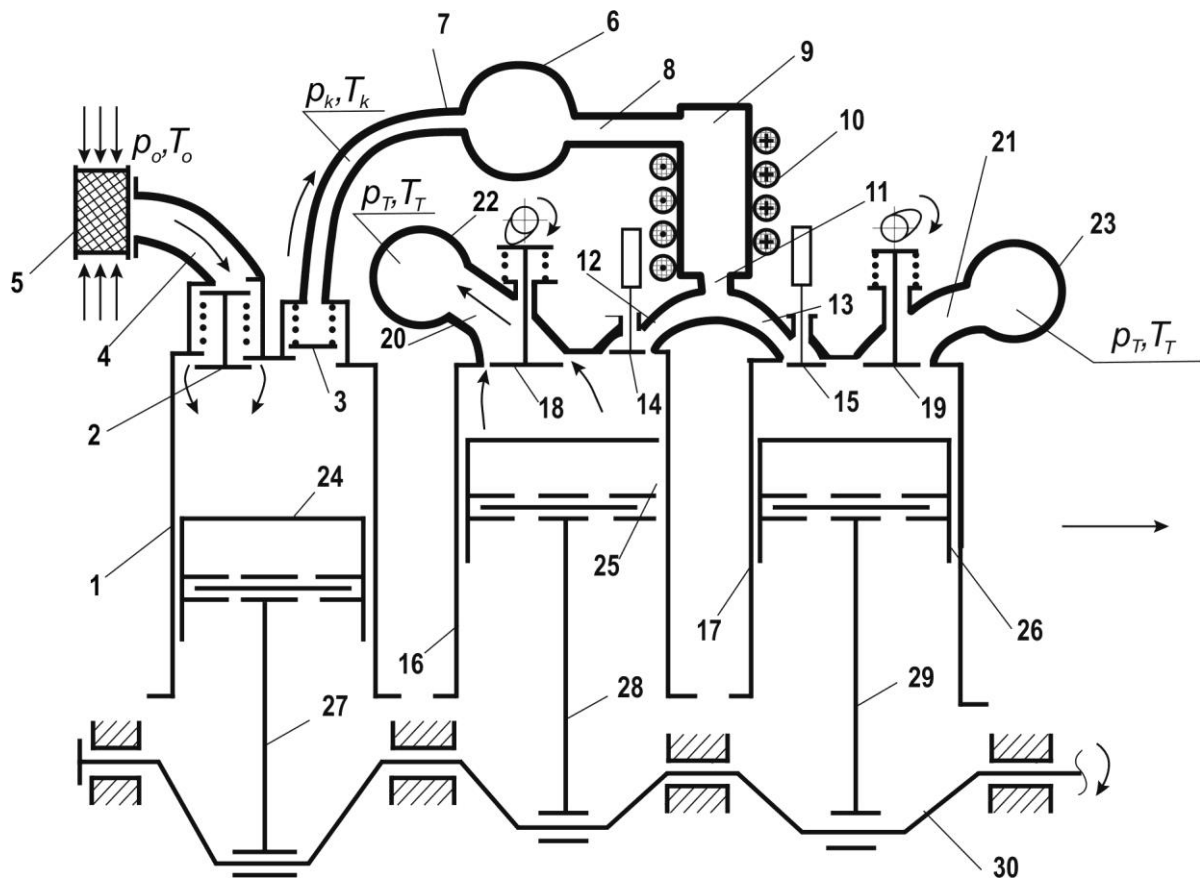


Рисунок 1. Поршневий тепловий двигун з розділеним двотактним робочим циклом та з індукційним підгрівом повітря вхідного каналу

Висновки

Використання запропонованого способу роботи теплового двигуна з індукційним підгрівом повітря вхідного каналу, наприклад, як енергетичної установки 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. Воронков, А. И., Никитченко, И. Н., Тесленко, Э. В., & Назаров, А. А. (2020). Регулирование мощности автомобильного пневмодвигателя.
2. Kuņicina, 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., Monastyrskiy, Y., Ruban, S., Tron, V., Peuteman, J.: підручник/ Cyber-Physical Systems for Clean Transportation. Rīga: RTU Izdevniecība, 2021. 366 p. ISBN 978-9934-22-676-2. <https://ortus.rtu.lv/science/en/publications/33238>

3. Control methods for critical infrastructure and Internet of Things (IoT): підручник / [Leonids Ribickis, Nadezhda Kunicina, Ojars Kruminis, Anatolijs Zabasta, Andrejs Romanovs, Anastasija Zhiravecka, Igors Uteshevs, Rasa Bruzgiene, Joan Peuteman, Jelena Caiko, Kaspars Kondratjevs, Alina Galkina, Konstantins Kunicins, Jaroslavs Agofonovs, Antons Patlins, Damir Shodiev, Andrei Derushev, Andrii Hnatov]. – Рига.: РТУ, 2021 – 131 с.
4. Лурье, З. Я., Аврунин, Г. А., Воронков, А. И., Никитченко, И. Н., Тесленко, Э. В., Соловьев, В. М., ... & Мороз, И. И. (2020). Динамика объемного гидропривода впускного клапана пневмомотора. Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, (90), 62-72.
5. Аргун Щ.В. Энергосберегающие технологии на автобусном транспорте: монография / Щ. В. Аргун, А. В. Гнатов., Д. В. Марченко – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017. – 177 с.
6. Концепция создания пневматического двигателя для автомобиля: монография / А.И. Воронков, Д.Б. Глушкова, А.В. Гнатов и др. – Харьков: ХНАДУ, 2019. – 256 с.
7. 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.
8. 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.
9. Патент на корисну модель 149467 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. – № u202007289; заявл. 16.11.2020; опубл. 24.11.2021, Бюл. №47.
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. Гнатов А. В. Индукционный нагрев ферромагнетиков плоским круговым многовитковым соленоидом / А. В. Гнатов, Щ.В. Аргун, Е.А. Чаплигин, О.С. Сабокар // Вестник ХНАДУ. – Х. : ХНАДУ. – 2015. – Вып. 70 – С. 113–118.
12. Гнатов А. В. Технічні рішення для індукційного нагріву в технологіях ремонту / А. В. Гнатов, Є.О. Чаплигін, О.С. Сабокар // Науковий вісник ХДМА. – Херсон : ХДМА. –2015. – № 2 (13). – С. 155–163.
13. Гнатов А. В., Аргун Щ. В., Ульянец О. А. Энергозберігаючі технології на транспорті //Наукові нотатки. – 2016. – №. 55. – С. 80-86.

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

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

Дзюбенко Олександр Андрійович, к.т.н., доцент кафедри автомобільної електроніки, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, dzyubenko.alan@gmail.com

Попов Вадим Дмитрович, студент магістратури автомобільного факультету, гр. АЕ-61-21, r.t.s.1pv@gmail.com

РОЗРАХУНОК ЕЛЕКТРОПРИВОДУ М'ЯКОГО ГІБРИДНОГО АВТОМОБІЛЯ З АСИНХРОННИМ ТЯГОВИМ ЕЛЕКТРОДВИГУНОМ

Задача зниження витрат вуглеводневого палива автомобільним транспортом має не тільки економічне, а й екологічне значення, оскільки пропорційно дає змогу зменшити викиди CO₂. Цю задачу допомагають вирішувати м'які гібридні автомобілі [1]. Також, як і в класичному гібридному автомобілі, у м'якому гібридному автомобілі необхідні два джерела енергії: паливний бак та тягова акумуляторна батарея (ТАБ), а також два двигуни: ДВЗ і тяговий електродвигун. Однак на відміну від класичного гібрида в м'якому гібридному автомобілі встановлюють менш потужний електродвигун і ТАБ із меншою ємністю. Оскільки ці компоненти гібридного автомобіля найдорожчі, то ціна м'якого гібридного автомобіля виявляється істотно нижчою за ціну класичного гібрида і дозволяє м'яким гібридним автомобілям наблизитися за ціною, а значить і більш успішно конкурувати з автомобілями на основі ДВЗ.

Порівнюючи класичні гібриди та м'які гібридні автомобілі, зазначимо, що в класичних гібридних автомобілях необхідний потужний електродвигун, для старту з місця і набору швидкості до 30-40 км/год. Це потрібно для того, щоб гібридний автомобіль мав достатнє прискорення в цьому режимі. М'які гібридні автомобілі не забезпечують такий режим. Існують м'які гібридні автомобілі, які мають можливість дуже повільного руху на електроприводі [1], але цей рух через малу потужність електроприводу непридатний для нормального міського трафіку, його використовують лише для повільного