

ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОНОМНОГО ГЕНЕРАТОРА ЗА ДІАГНОСТИЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Вступ. Актуальність даної теми полягає в тому що, автономні джерела електричної енергії на базі двигунів внутрішнього згорання відіграють ключову роль у надійному забезпеченні електроенергією промислових, комунальних та інших об'єктів у випадках аварійного відключення основних мереж.

Мета і задачі. Метою даної роботи є визначення показників ефективності циліндро-поршневої групи (ЦПГ) двигуна, особливо в режимі компресора автономного електричного генератора та розробка пристрою для діагностики генератора в складних умовах за діагностичними показниками.

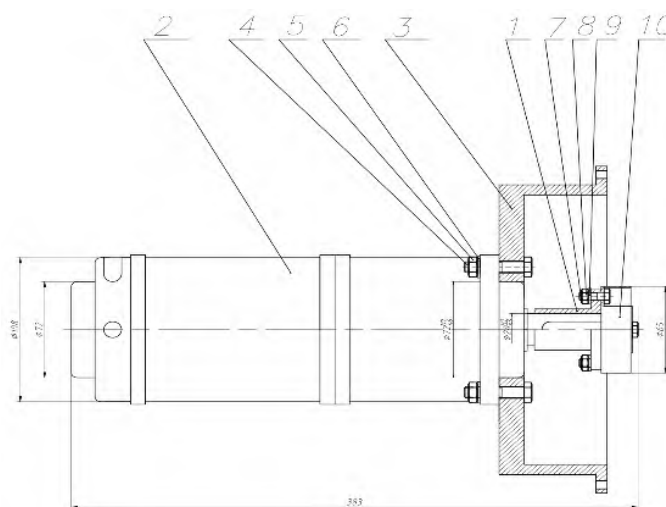
Для досягнення поставленої мети у роботі вирішувались наступні задачі:

- Розробка конструктивного рішення для інтеграції електричного двигуна з планетарним редуктором, з метою ефективного контролю частоти обертання маховика, що передбачає аналіз взаємодії електромеханічних та механічних компонентів для забезпечення оптимального режиму роботи.

- Розробка методики для інтеграції механізму ручного стартера з електричним двигуном і планетарним редуктором, забезпечуючи надійний запуск двигуна в компресорному режимі, включно з визначенням необхідних технічних параметрів і вимог до компонентів системи.

- Визначення коефіцієнта стиснення у двигунах внутрішнього згорання як ключового діагностичного індикатора, виходячи з теоретичного адіабатичного циклу, для оцінки загальної ефективності двигуна.

Матеріал і результати. Визначення показників ефективності циліндро-поршневої групи (ЦПГ) двигуна, особливо в режимі компресора, є важливою задачею у процесі діагностики та обслуговування двигунів. При цьому, особливий інтерес представляє метод, який включає в себе вимірювання моменту прокрутки колінчастого валу без подачі палива, використовуючи струм та рівень напруги двигунів стартера. Цей метод може бути корисним для визначення стану ЦПГ, а також для діагностики потенційних проблем (рис. 1).



1 – Полумуфта; 2 – Двигун постійного струму 12В; 3 – Фланець перехідний;
 4 – Болт М6 (4 шт.); 5 – Гайка М6 (4 шт.); 6 – Шайба М6 (4 шт.); 7 – Болт М4 (6 шт.);
 8 – Гайка М4 (6 шт.); 9 – Шайба М4 (6 шт.); 10 – Ручний стартер
 Рисунок 1 – Пристрій для діагностування автономного генератора

Для прокрутки маховика доцільно використовувати електричний двигун, але так як частота обертання двигуна занадто велика є необхідність в її зменшенні. Для зменшення частоти обертання (до 1000 об/хв) використовується планетарний редуктор, який приєднується до електричного двигуна постійного струму і набору трещіток механізму ручного стартера, що дає змогу запустити двигун, який обладнаний ручним стартером у компресорному режимі.

В загальному випадку енергоефективність об'єкта можливо представити у вигляді коефіцієнта корисної дії (ККД) системи(рис. 2).

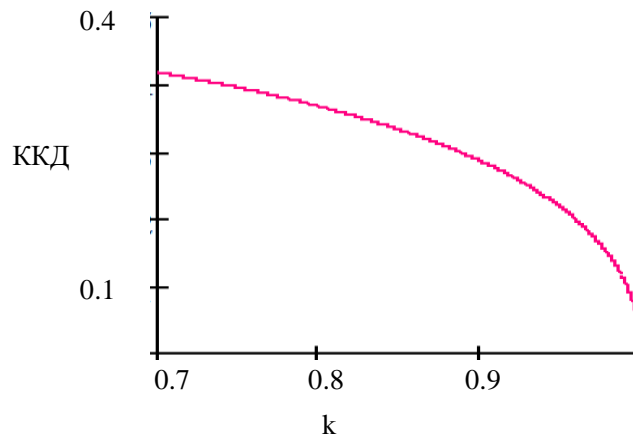


Рисунок 2 – Графік зміни ККД автономного джерела живлення від ступеню стиснення

З аналізу графіка слід відзначити гіперболічну залежність зміни ККД автономного джерела живлення від коефіцієнту відношення струмів.

Розрахунками зі значеннями показників двигуна Honda та стартеру визначено коефіцієнт стиснення ϵ , який дорівнює 2,41.

Висновки. Розроблено конструкцію для інтеграції електродвигуна з планетарним редуктором, націлену на точне управління швидкістю обертання маховика. Це включає аналіз взаємодії між електромеханічними та механічними елементами для забезпечення ідеальних умов роботи. Створено методологію для поєднання ручного стартера з електродвигуном та планетарним редуктором, гарантуючи ефективний пуск двигуна у режимі компресора. Це включає визначення ключових технічних параметрів та вимог до складових системи. Встановлено, що коефіцієнт стиснення у двигунах внутрішнього згоряння є важливим індикатором для діагностики, базуючись на теоретичному адиабатичному циклі. Це важливо для оцінювання загальної продуктивності двигуна.

Список використаної літератури

1.Шевчук С., Зайченко С., Опришко В., Аджєбі А. Визначення інерційних параметрів діагностичної системи для двигуна внутрішнього згоряння енергогенеруючої станції // Доповідь на 6-ій Міжнародній конференції IEEE зі "Smart Energy Systems" (ESS 2019) - Матеріали, с. 88-91, 2019.

2.Зайченко С.В., Куліш Р.Д., Дерев'яно Д.Г., Жукова Н.І. Обґрунтування діагностичних параметрів автономних джерел електричної енергії на базі двигуна внутрішнього згоряння при розробці системи технічного діагностування // Енергетика: економіка, технології, екологія, 2020, № 3 (61) – С. 29-34. DOI: <https://doi.org/10.20535/1813-5420.3.2020.228607>

3.Зайченко С., Шевчук С., Галєм А. Підвищення енергетичної ефективності автономного джерела електричної енергії шляхом регулювання газорозподілу двигуна внутрішнього згоряння // Науковий журнал «Енергетика: економіка, технології, екологія», 2019, № 3, С. 74-81. DOI: <https://doi.org/10.20535/1813-5420.3.2019.196387>

Reference

1.S. Shevchuk, S. Zaichenko, V. Opryshko, A. Adjebi, Determination of the diagnostic system inertial parameters for power generating station combustion engine, Paper presented at the 2019 IEEE 6th International Conference on Energy Smart Systems, ESS 2019 - Proceedings, pp. 88-91, 2019.5

2.Zaichenko S.V., Kulish R.D., Derevyanko D.G., Zhukova N.I. Justification of diagnostic parameters of autonomous electric power sources based on an internal combustion engine in the development of a technical diagnostic system // Energetika: Economy, Technologies, Ecology, 2020, No. 3 (61) – Pp. 29-34. DOI: <https://doi.org/10.20535/1813-5420.3.2020.228607>

3.Zaichenko S., Shevchuk S., Halem A. Improving the energy efficiency of an autonomous source of electric energy by regulating the gas distribution of an internal combustion engine // Energetika: Economy, Technologies, Ecology, 2019, №. 3. – Pp. 74-81. DOI: <https://doi.org/10.20535/1813-5420.3.2019.196387>