

**Зайченко С.П.**, д-р. техн. наук, проф.,  
**Прядко С.Л.**, ст. викл.,  
**Побігайло В.А.**, канд. техн. наук, доц.  
**Аджебі А.**, магістр

Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАСОБІВ ДІАГНОСТУВАННЯ АВТОНОМНОЇ ЕНЕРГОУСТАНОВКИ НА БАЗІ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ**

**Вступ.** Серед організаційно-технічних засобів спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини під час трудової діяльності особлива увага приділяються особливій групі електричних приймачів. Особлива група електричних приймачів виділяється зі складу електричних приймачів I категорії надійності, безперебійна робота яких необхідна для безаварійного зупину виробництва, з метою запобігання загрози життю людей. Для запобігання загрози життю людей передбачається додаткове живлення від третього незалежного взаємно резервуючого джерела живлення. Єдиним рішенням додаткового живлення від третього незалежного взаємно резервуючого джерела живлення у випадку аварій основної мережі є використання енергогенеруючих електростанцій з двигунами внутрішнього згорання. Оновою надійної роботи електротехнічного обладнання є проведення комплексу діагностичних процедур для визначення технічного стану і своєчасного ремонту. В основі процесу діагностування є отримання експериментальних даних, діагностичних ознак, які в залежності від ступені інформативності визначають стан об'єкта, що досліджується. Основною причиною втрати справного стану енергогенеруючих електростанцій з двигунами внутрішнього згорання є зношування циліндро-поршньової групи. Для діагностування двигунів внутрішнього згорання передбачено цілий ряд діагностичних методів, які дозволяють в більшості випадків шляхом порівняння отриманих експериментальних даних з нормативними, встановити технічний діагноз. Одним з прогресивних методів, який дозволяє провести діагностування герметичності простору циліндро-поршньової групи є вимірювання компресії за допомогою компресометрів і компресографів. До недоліків даного методу можливо віднести високу трудомісткість, пов'язану з розборкою двигуна і неточність отриманих даних.

Вказаних недоліків позбавлені системи діагностування двигуна внутрішнього згорання з використанням рівня струму стартера у якості діагностичного параметра [1, 2]. Данні системи ґрунтуються на аналізі зміни моменту прокручування колінчастого валу двигуна без подачі палива в компресорному режимі, шляхом вимірювання рівня струму і напруги двигуна стартера. Прикладами діагностичних комплексів, які використовують даний метод діагностування є мотор-тестери: КАД-300-03, М3-2, МТ3500 і т.д. Застосування даного методу дозволяє суттєво підвищити інформативність і достовірність результатів отриманих результатів з одночасним зменшенням трудовитрат.

**Аналіз стану питання.** Технічний стан циліндро-поршньової групи двигунів внутрішнього згорання на пряму впливає на головні показники і визначає ресурс двигуна. Саме тому опису процесу роботи циліндро-поршньової групи присвячення цілий ряд робіт, які можливо розділити на два основних типи. До першого відносяться дослідження стану циліндро-поршньової групи при роботі двигуна в різних режимах на основі аналізу таких параметрів, як кут, швидкість, прискорення, момент обертання колінчастого валу [3-5], витрата і тисків газів [6, 7]. Другий тип досліджень передбачає діагностування циліндро-поршньової групи без подачі палива з примусовим

прокручуванням колінчастого валу у компресорному режимі або з нагнітанням повітря [8-10] з реєстрацією аналогічних параметрів.

**Мета роботи.** Метою даного дослідження є визначення стану автономної енергоустановки на базі двигуна внутрішнього згорання за струмом стартера без подачі палива.

Одним з головних питань при визначенні пускових струмів є вибір засобів вимірювання. Одним з прогресивних методів є застосування датчика Хола при вимірюванні великих за амплітудою і швидкістю зміни значень струмів. Також для даний тип датчиків не впливає і не спотворює процес, що досліджується.

Для експерименту було обрано два типи датчиків YHDC HK16 і ACS712 30A GY-712. При порівнянні двох типів датчиків було встановлено ряд недоліків використання датчика ACS712 30A GY-712 що зумовлено використанням платформи Arduino р j,vt;tj. 9 кГц частотою опитування сенсора. Також монтаж даного обладнання (YHDC HK16) не передбачає породження ланцюга струму через схему датчика. Тарування датчика дозволило встановити лінійну залежність кількості розрядів аналого-цифрового перетворювача(m-DAQ12), и склало 9,02 А/розр.

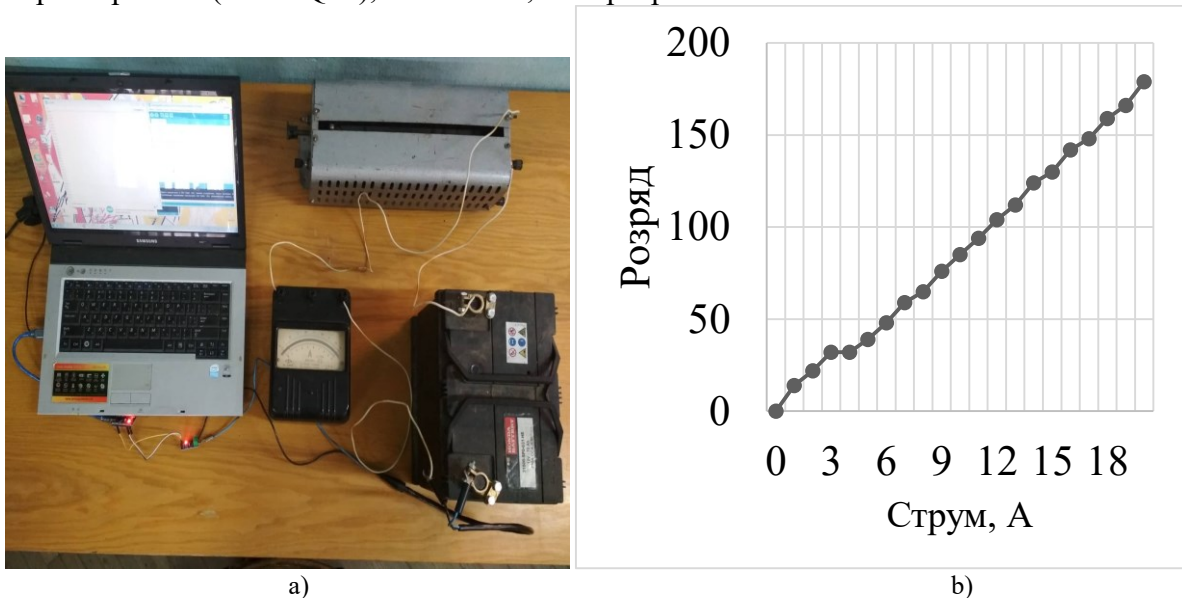


Рисунок 1 –Зовнішній вигляд установки тарування датчиків (а) і діаграми тарування датчика YHDC HK16 (b)

**Висновки.** В результаті досліджень підібрано комплекс засобів вимірювання для діагностування автономної енергоустановки на базі двигуна внутрішнього згорання. Запропоновано для вимірювання струму пуску стартера двигуна внутрішнього згорання автономної енергетичної установки використати комплект датчика Хола YHDC HK16 і аналого-цифрового перетворювача m-DAQ12.

#### References

1. K. Tymanyuk and V. Kostenko, "Development of an automated system for iterative control of the technical condition of a car engine system," Technological audit and production reserves, vol. 1, no. 2, pp. 77-82, 2016. [in Russian].
2. A. Baboshin, A. "Evaluation of the technical condition of engines by the current consumed by the starter when the engine scrolls," Bulletin of Murmansk State Technical University, vol. 16, no. 1, pp. 33-39, 2013. [in Russian].
3. O. Savchenko and I. Dobrolyubov, "Methodological aspects of creating a mathematical model for diagnosing automotive and tractor engines," Ground transport and technological tools: design, production, operation, pp. 143-153, 2016. [in Russian].
4. I. Dobrolyubov, "Development of a computer customizable model of an internal combustion engine," Computational Technologies, vol. 18, no. 6, pp. 54-61, 2013. [in Russian].
5. V. Alt, "Development of a Dynamic Model of ICE," Proceedings of GOSNITI, vol. 118, pp. 8-15, 2015.
6. A. Gritsenko, "Diagnosing Engine Systems for Pressure Parameters," AIC of Russia, vol. 24, no. 2, p. 402-410, 2017. [in Russian]. S. Hunt and G. Shuttleworth, *Competition and Choice in Electricity*. Chichester, England: Wiley, 1996.