

УДК 621.43:004.65

Стеблюк О.О., Шпаковський Д.О., магістранти академічної групи ММ 1/1

Лимар О.О., канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу

Марченко Д.Д., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу

marchenkodd@mnau.edu.ua

Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв, Україна

СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ РЕЖИМІВ ДИЗЕЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК

Проблема дистанційного контролю параметрів роботи дизельної енергетичної установки (ДЕУ) транспортного судна є надзвичайно актуальною з кількох причин. По-перше, через високу вартість палива. Менш ніж за останні десять років ціна основних видів палив (MDO, IFO180, IFO380) зросла майже в три рази, і на сьогодні складає більше 1000 \$ за тонну MDO. По-друге, чинні вимоги МАРПОЛ 73/78 П. VI обмежують викиди NO_x та SO_x у вихлопних газах дизельної енергетичної установки. Перевищення цих норм через відсутність детальної та об'єктивної інформації про стан дизельної ДЕУ призводить до великих штрафів для судновласників. Крім того, регулярний контроль експлуатаційних параметрів підвищує рівень технічної експлуатації дизельної ДЕУ, сприяючи не тільки детальному обліку витрат на експлуатацію та плануванню ремонтів, але й ефективному управлінню складною багатосистемною сучасною дизельною енергетичною установкою.

Час локальних рішень для управління технологічними процесами швидко стає минулим. Сьогодні актуальні мережеві, корпоративні онлайн-управління та контроль, коли при прийнятті складних рішень враховуються думки багатьох компетентних фахівців, і результати спільної діяльності доступні всім.

Ефективність такої стратегії значно вища завдяки швидким зворотним зв'язкам і виключенню випадкових суб'єктивних факторів.

З технічного стану ДЕУ залежить здатність транспорту виконувати свою основну задачу - перевезення вантажів, забезпечуючи при цьому безпеку. Окрім дизелів, до складу ДЕУ входять допоміжні дизель-генератори та котел. Поточні витрати на експлуатацію цих об'єктів, такі як витрати на паливо, масло та ремонт, також займають одне з перших місць. Тому для ДЕУ є актуальними такі завдання: контроль потужності на всіх експлуатаційних режимах, облік споживання палива і масла, а також точний облік моторесурсу в залежності від ступеня навантаження механізмів. Безумовно, важливим є завдання розробки ефективної стратегії планування експлуатації дизельної ДЕУ, заснованої на аналізі отриманих даних.

З огляду на поширення дизельних енергетичних установок, це є одним з найважливіших завдань підвищення конкурентоспроможності в транспорті. В експлуатації частка дизельної ДЕУ складає до 40 % експлуатаційних витрат. Специфічними для експлуатації є змінні навантажувальні режими та вплив численних зовнішніх факторів. Характерною особливістю дизельної ДЕУ є те, що основні процеси, які характеризують технічний стан, важко візуалізуються та контролюються. Також для галузі специфічним є те, що основний управлінський персонал, який приймає стратегічні рішення. В ситуації фактичної відсутності детальної об'єктивної інформації про поточний стан енергетичних об'єктів в цілому, ці стратегічні рішення можуть бути неточними або навіть помилковими. Вихід із ситуації очевидний - розробити заходи для своєчасної доставки керівному персоналу об'єктивної та детальної інформації про стан в реальному часі.

Проблемою дистанційного контролю параметрів дизельної ДЕУ займались ряд організацій і компаній, серед яких найбільші - A.P. Moller-Maersk, MAK International Shipping LLC та інші, а також провідні компанії: MAN, Wartsila-Sulzer, MAK-Caterpillar Marine Power Systems та інші. Проблемі контролю параметрів дизельної ДЕУ присвячено роботи як вітчизняних, так і зарубіжних

авторів: С.В. Камкіна, І.В. Возницького, Ю.Я. Фомина, С.В. Семенова, В.Г. Ивановського.

Аналіз структур і функціональних можливостей існуючих систем і методів контролю експлуатаційних параметрів дизельних ДЕУ показав, що в більшості випадків задача контролю вирішувалась локально з передачею даних до офісу в напівавтоматичному режимі. В таких випадках не виключався суб'єктивний фактор і можливі спотворення або затримки інформації. Коли ж задача автоматичного отримання і передачі даних вирішувалась великими компаніями, рішення було індивідуальним, з використанням специфічних засобів вимірювання і зв'язку, а, як правило, також дорогим. Останній фактор виключав можливість широкого використання методів дистанційного контролю експлуатаційних параметрів ДЕУ на транспорті.

У практиці експлуатації дизельних ДЕУ існує проблема поступового зниження потужності і підвищення теплового навантаження, що супроводжується збільшенням витрат палива, пов'язана з накопиченням некритичних, важковиявних дефектів паливної апаратури, механізму газорозподілу та циліндро-поршневої групи. Це відбувається через невжиття своєчасних заходів з відновлення працездатності основних вузлів двигуна, що є наслідком відсутності точних і детальних даних про експлуатаційні параметри.

Отже, враховуючи специфіку експлуатації, актуальним є завдання дистанційного контролю параметрів дизельної ДЕУ, отриманих під час експлуатації. Дистанційний контроль параметрів ДЕУ є необхідною умовою економічно ефективної, безаварійної та екологічно безпечної експлуатації сучасного транспорту.

Список літератури

1. Камкін С. В., Возницький І. В., Фомін Ю. Я., Семенов С. В., Ивановський В. Г. Моніторинг параметрів дизельних судових енергетичних установок / С. В. Камкін та ін. - Київ: Видавництво НАУ, 2018. - 256 с.

2. MAN Energy Solutions. Marine Diesel Engines and Remote Monitoring Systems. Technical Documentation. - MAN Energy Solutions, 2021. - 120 p.

3. Васильченко, В. Ю., та Пилипенко, О. М. Інформаційний підхід до моніторингу технічного стану суднових дизель-генераторних установок. *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. 2010. № 8 (75). С. 136-139.

4. Lymar O., Marchenko D., Khramov M. Use of technological fluids coolants in cutting processing. *Продовольча безпека України в умовах війни і післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Міжнародний форум = Food security of Ukraine in the conditions of the war and post-war recovery: global and national dimensions. International forum : доповіді учасників міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 30-31 травня 2024 р.) / Міністерство освіти і науки України ; Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв : МНАУ, 2024. С. 90-92. DOI: <https://doi.org/10.31521/978-617-7149-78-0-28>.*

5. Marchenko D. D., Lymar O. O., Grigorenko A. O. Ways to improve the reliability of grain harvesting machines to ensure the country's food independence. *Продовольча безпека України в умовах післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Міжнародний форум : доповіді учасників міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 28-30 травня 2025 р.) / Міністерство освіти і науки України ; Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв : МНАУ, 2025. С. 356-358. DOI: <https://doi.org/10.31521/978-617-7149-86-5-119>.*