

МЕТОДИКА ВИЯВЛЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ РЕЗЕРВНИХ ДИЗЕЛЬНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ В АГРОПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Ковальчук Ю.О., к.т.н., доц.

Невзоров А.В., к.т.н., доц.

Уманський національний університет садівництва

Тел/факс (04744)

e-mail: 2andrey2@ua.fm

Анотація. Наведено методику виявлення залишкового ресурсу обладнання резервних дизельних електростанцій, що використовуються у сільськогосподарських підприємствах на випадок припинення постачання електричного струму в промислових мережах. Запропановано математичне моделювання енергетичних систем засобами з використанням експертних оцінок та апарату нечітких множин та сучасної технічної діагностики, що надає можливість підвищувати надійність прогнозування залишкового ресурсу енергетичного обладнання.

Ключові слова: залишковий ресурс, експертне опитування, метод безпосередньої оцінки, метод розстановки пріоритетів.

Постановка проблеми. Оцінка залишкового ресурсу (ЗР) будь-якого обладнання та аналізу надійності його роботи з урахуванням старіння і зносу є сьогодні достатньо актуальною для резервного енергетичного обладнання, наприклад для резервних дизельних електростанцій (ДЕС). Надійність прогнозування залишкового ресурсу такого обладнання забезпечує можливість прийняття найбільш раціональних рішень під час управління енергозабезпеченням об'єктів агропромислових підприємств на випадок відключення промислової електромережі у найбільш відповідальні моменти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У якості резервних джерел живлення для об'єктів, що отримують електроенергію промислових мереж, найбільш поширеними є ДЕС. Їх моторесурс зберігається досить довго (іноді – десятками років). У зв'язку з цим до сьогоднішнього дня на експлуатації можна відшукати такі об'єкти виробництва 60 – 80-х років ХХ ст. [8].

Не дивлячись на це, подібні ДЕС відрізняються високою надійністю, оскільки у більшості випадків їх моторесурс не перевищує 60 – 100 год/р. Таким чином, у більшості випадків необхідність їх заміни відсутня.

Проте для прийняття управлінських рішень про продовження або про припинення експлуатації обладнання, що старішає (як морально, так і фізично), необхідне аргументоване обґрунтування, яке враховує керівні та нормативні вимоги до експлуатації та використання об'єктів (у даному випадку – підвищеної небезпеки).

Позитивний висновок щодо можливості продовження експлуатації згаданого обладнання є особливо актуальним на сьогоднішній день, коли у самому розпалі проводяться процеси реформування та розвитку агропромислового комплексу України. Усі ці процеси вимагають використання великих фінансових вкладень.

Таким чином, вирішення задач достовірної оцінки ЗР резервних ДЕС має задачею допомогти у вирішенні проблем, пов'язаних з реформуванням і розвитком агропромислового виробництва.

Прогнозування ресурсу будь-якого обладнання є складовою частиною загальної теорії надійності [2, 4, 5].

Визначенню при цьому підлягає термін експлуатації від поточного моменту часу, протягом якого об'єкт досягне свого граничного стану за вказаними для можливостей його експлуатації параметрами.

Мета досліджень. Підвищити ефективність прогнозування залишкового ресурсу енергетичного обладнання шляхом розробки більш прогресивної системи технічного обслуговування і ремонту за технічним станом технічних засобів за рахунок використання методу експертних оцінок та апарат нечітких множин.

Основна частина. Виходячи з вказаного, можна прийти висновку, що значення ЗР потрібно визначати шляхом технічного моніторингу кожного окремого засобу у поточний момент часу.

Очевидно, що у процесі подальшої експлуатації значення ЗР буде змінюватись у бік свого зменшення [1], як проілюстровано на рис. 1.

На рис. 1. введено такі позначення:

T_p – значення технічного ресурсу виробу;

T_e – період експлуатації виробу з моменту початку експлуатації (введення в експлуатацію);

$T_{пр}$ – призначений ресурс виробу на його момент введення в експлуатацію;

$T_{зр}$ – залишковий ресурс виробу від поточного часу наробітку до закінчення експлуатації (до моменту планового ремонту, технічного обслуговування, списання або утилізації);

$P_{гр}$ – граничне значення показника ресурсу технічного об'єкту, при якому його слід переводити у граничний стан.

Зміну значення ЗР, що інтерпретується рис. 1, можна описати формулою:

$$P_{зр} = P_{пр} - r_n(t) + r_n(t), \quad (1)$$

де $r_n(t)$ – сукупність ефектів факторів експлуатації, що знижують значення ресурсу об'єктів (негативних факторів);

$r_n(t)$ – відповідно, сукупність факторів, що підвищують ресурс об'єктів.

Виходячи з (1), можна вважати, що складовою $r_n(t)$ є можливість керувати певним чином, при цьому підвищуючи ресурс технічних засобів, що може надати змогу керувати необхідними законами зміни ЗР цих засобів.

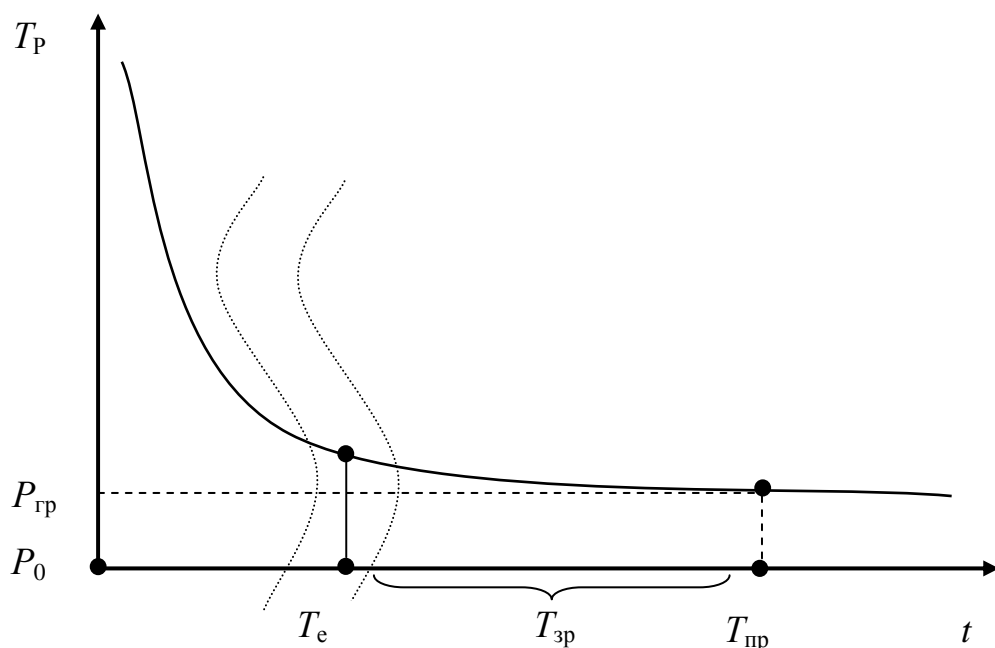


Рисунок 1 - Динаміка зміни залишкового ресурсу об'єктів ДЕС у процесі експлуатації

Аналіз численних даних із [8] дає змогу робити висновок, що безпосереднє використання методів вирішення задач діагностування у задачах прогнозування має змогу дати більш-менш достовірні прогнози значень ЗР, що можуть бути використані з метою прийняття управлінських рішень.

Проте з результатів технічного діагностування є можливість отримання корисної та об'єктивної інформації про корекцію прогнозів ЗР ДЕС. Тому є доцільним для прийняття подібних рішень використовувати методи експертних оцінок, оскільки у процесі прийняття рішень про продовження або припинення експлуатації резервних ДЕС часто не вистачає об'єктивної інформації про їх реальний технічний стан.

Експертне опитування може здійснюватись розробленими на сьогоднішній день методами, серед яких можна визначити:

- метод безпосередньої оцінки;
- метод ранжування (парної кореляції);
- метод бальних оцінок;
- метод послідовних співставлень тощо.

Найбільшу цікавість у плані прогнозувань (і не лише показників надійності) являє математичний апарат нечітких множин.

Він дав можливість розробити і впровадити величезну серію засобів діагностування, прогнозування та автоматичного управління і регулювання не лише технічними засобами, але й соціально-економічними угрупованнями.

Висновки.

1. Розробка методів математичного моделювання з використанням сучасних засобів технічної діагностики енергетичних систем, надає можливість здійснювати надійні прогнози щодо залишкового ресурсу енергетичного обладнання.

2. Встановлено, що метод експертних оцінок та апарат нечітких множин є ефективними при оцінюванні залишкового ресурсу аварійних енергетичних засобів сільськогосподарських підприємств.

ЛІТЕРАТУРА

1. Александровская Л.Н. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем / Александровская Л.Н., Афанасьев А.П., Лисов А.А. – К: Логос, 2003. – 208 с.

2. Аринин И.Н. Техническая эксплуатация автомобилей / Аринин И.Н., Коновалов С.И., Баженов Ю.В. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 315 с.

3. Горяшко А.П. Применение внутренней избыточности для повышения качества и надежности электронной аппаратуры / Горяшко А.П., Шура-Бура А.Э. – М: Знание, 1989. – 347 с.

4. Гурвич И.Б. Эксплуатационная надежность автомобильных двигателей / Гурвич И.Б., Сыркин П.Э. – М: Транспорт, 1984. – 141 с.

5. Завадский В.Ю. Статистическая обработка эксперимента в задачах автомобильного транспорта / Завадский В.Ю. – М: МАДИ, 1982. – 136 с.

6. Кузьмин Н.А. Процессы и закономерности изменения технического состояния автомобилей в эксплуатации / Кузьмин Н.А. – Н. Новгород: Нижегород. гос. ун-т, 2002. – 142 с.

7. Стрельников В.П. Оценка и прогнозирование надежности электронных элементов и систем / Стрельников В.П., Федухин А.В. – К: Логос, 2002. – 486 с.

8. Федоров Д.И. Надежность рабочего оборудования землеройных машин / Федоров Д.И., Бондарович Б.А. – М: Машиностроение, 1981 – 287 с.

BIBLIOGRAPHY

1. Aleksandrovskaya L.N. Modern methods for providing complex technical systems reliability / L.N. Aleksandrovskaya, A.P. Afanas'ev, A.A. Lisov. – K: Logos, 2003. – 208 s.
2. Arinin I.N. Technical maintenance of machines / I.N. Arinin, S.I. Konovanov, Yu.V. Bazhenov. – Rostov n/D: Pheniks, 2004. – 315 s.
3. Goryashko A.P. Implementation of built-in redundancy for increasing the quality and reliability of electronics / A.P. Goryashko, A.E. Shura-Bura. – M: Znanie, 1989. – 347 s.
4. Gurvich I.B.. Production safety of engines / I.B. Gurvich, P.E. Syrkin. – M: Transport, 1984. – 141 s.
5. Zavadskiy V.Yu. Static processing of experiment in motor transport tasks /V.Yu. Zavadskiy – M: MADI, 1982. – 136 s.
6. Kuz'min N.A. Processes and mechanism of machine technical state change under operation / A.N. Kuz'min. – N. Novgorod: Nizhegor. gos. un-t, 2002. – 142 s.
7. Strel'nikov V.P. Evaluation and reliability prediction of electronic elements and systems / V.P. Strel'nikov, A.V. Fedukhin. – K: Logos, 2002. – 486 s.
8. Fedorov D.I. Reliability of operational equipment of diggers / D.I. Fedorov, B.A. Bondarchuk. – M: Mashinostroenie, 1981 – 287 s.

METHOD FOR DETERMINATION OF RESIDUAL LIFE OF RESERVE DIESEL POWER-STATIONS IN FACTORY- FARM ENTERPRISES

Y. O. Koval'chuk, A. V. Nevzorov

Summary

The method for determination of equipment residual life of reserve diesel power-stations used in agricultural enterprises in case of stopping of electric current delivery in industrial networks is introduced. It is suggested the mathematical modelling of power systems by means of using of expert evaluation and fuzzy sets, modern technical diagnostics that makes it possible to increase the reliability prediction of power-generating equipment residual life.

Key words: residual life, expert polling, method of immediate evaluation, method of priority arrangement.