

Список використаних джерел

1. Редзюк А. М., Волков П. П., Дмитренко С. Ю., Яценко Т. М., Кроль В. В. Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку / За заг. ред. А. М. Редзюка. Київ : ДП "ДержавтотрансНДІпроект", 2005. 400 с.
2. Зеркалов Д.В. Транспортна система України. Київ: Основа, 2006. 704 с.
3. <https://library.if.ua/books/2.html>



Потапенко Микола

канд. техн. наук, старший викладач

Рамш Василь

канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри

Шаршонь Віталій

асистент

Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України «Бережанський агротехнічний інститут»

Бережани, Україна

ОБҐРУНТУВАННЯ ПЕРІОДИЧНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ЕЛЕКТРОТЕРМІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК

Результати обстеження роботи електротермічного обладнання біогазових установок (БГУ) виявили досить часті необґрунтовані його відмови.

Відмови електротермічного обладнання приводять до збитків, які складаються із вартості аварійного ремонту самої установки і вартості зумовленої порушенням температурного режиму метаногенезу.

Річні затрати на експлуатацію електротермічного обладнання можна значно знизити, якщо скоротити число їх відмов та зменшити втрати від порушення технологічного процесу біогазових установок. Зменшити кількість відмов можна шляхом організації технічних обслуговувань (ТО) і поточних ремонтів (ПР) в оптимальні терміни і з високою якістю, а зменшити збитки від порушення температурного режиму БГУ можна за рахунок скорочення часу ремонту електротермічної установки (ЕТУ).

В даний час обслуговування електроустановок регламентується системою планово – запобіжних ремонтів, де наведені нормативи з періодичності виконання робіт та затрат праці на кожний елемент електрообладнання. Періодичності проведення технічних обслуговувань для систем автоматики, апаратів керування і захисту і самих електротермічних установок різняться в часі, вони змінюються від 2 – 6 місяців для проведення ТО і від 6 – 12 місяців для проведення ПР, а тому необґрунтовано збільшується тривалість простоїв всієї електротермічної установки. Щоб зменшити експлуатаційні витрати та удосконалити планування робіт з ТО і ПР, доцільно одержати інтегральні показники, які б визначили періодичність, трудомісткість і вартість профілактичних робіт для ЕТУ і систем керування.

Для обґрунтування інтегральних показників ТО і ПР електротермічних установок застосовуємо функцію розподілу тривалості роботи до відмови, тривалості і вартості планових ТО і ПР та аварійних ремонтів [3]. Періодичність ТО і ПР оптимізовано за мінімумом експлуатаційних витрат, використовуючи наступне рівняння [2]:

$$\lambda(t) \cdot \int_0^t P(t) \cdot dt - F(t) = \frac{B_e}{B_p - B_e} \rightarrow \min, \quad (1)$$

де $\lambda(t)$ - інтенсивність відмов ЕТУ; $P(t)$ - ймовірність безвідмовної роботи установки; $F(t)$ - функція розподілу тривалості роботи ЕТУ до відмови; B_e - експлуатаційні витрати на одне обслуговування установки, грн.; B_p - затрати, які пов'язані з відновленням працездатності ЕТУ, грн.

Функція розподілу тривалості роботи електротермічних установок до відмови $F(t)$ апроксимується розподілом Вейбулла:

$$F(t) = 1 - \exp(-\lambda_0 \cdot t^k), \quad (2)$$

де λ_0 - параметр, який визначає масштаб розподілу; k - параметр асиметрії розподілу.

Інтенсивність відмов електротермічних установок $\lambda(t)$ визначається через параметри розподілу Вейбулла за формулою:

$$\lambda(t) = \lambda_0 \cdot k \cdot t^{k-1}. \quad (3)$$

Її значення для кожного виду електротермічних установок наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Дані статистичних досліджень

| Тип електротермічної установки | $\lambda_0, \frac{1}{\text{міс.}}$ | k | $\lambda(t), \frac{1}{\text{міс.}}$ | $T, \text{міс.}$ |
|--------------------------------|------------------------------------|------|-------------------------------------|------------------|
| Елементні водонагрівачі | 0,02 | 1,62 | $0,033 \cdot t^{0,62}$ | 9,86 |
| Електродні водонагрівачі | 0,02 | 1,76 | $0,36 \cdot t^{0,76}$ | 8 |

Підставивши отримані дані в рівняння (1), розраховано значення оптимальної періодичності проведення ТО і ПР. Для елементних водонагрівачів вона становить: на ТО – 2,89 міс., на ПР – 12,4 міс.; для електродних водонагрівачів: на ТО – 3,3 міс., на ПР – 11,2 міс. На основі отриманих результатів, незалежно від типу установки, можна прийняти оптимальну періодичність для ТО – 3 місяці, ПР – 12 місяців. Застосування сучасних діагностичних пристроїв дозволить прогнозувати технічний стан електротермічних установок та значно зменшити кількість аварійних ремонтів. Різниця між питомими експлуатаційними витратами у випадку неналежного технічного обслуговування ЕТУ і у випадку проведення профілактичних заходів в оптимальні терміни із застосуванням засобів діагностики дозволить дати кількісну оцінку ефективності проведення ТО і ПР електротермічного обладнання біогазових установок.

Список використаних джерел

1. Адаменко О. І., Лінник М.К., Голодний І.М. Енергоощадне отримання біогазу. Вісник аграрної науки. 2005. № 5. С. 47-50.
2. Козлов Б.А., Ушаков Н.А. Справочник по расчету надежности аппаратуры радиоэлектроники и автоматики. М.: Сов. радио, 1975. 471 с.
3. Корчемный Н.А., Машевский В.П. Повышение надежности электрооборудования в сельском хозяйстве. К.: Урожай, 1988. 176 с.
4. Мельничук М.Д. та ін. Підвищення економічної ефективності виробництва біогазу: монографія. Ніжин: ПП Лисенко М.М., 2014. 360 с