

## РОЗРАХУНКИ ЩОДО АВТОНОМНОГО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Тристан Р.В., бакалавр,

*Науковий керівник: Болтянський Б.В., к.т.н.,*

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

*імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна*

Незважаючи на досить розвинену систему державного електропостачання, завжди існує потреба в автономному енергозабезпеченні, незалежному від централізованого постачання енергії. Обумовлена ця тенденція розвитком дрібних, але дуже ефективних фермерських господарств.

Складнощі, які вирішуються застосуванням дизель-електричних агрегатів «в минулому», посилюються на даний час зниженням поставок рідкого палива, в основному, з економічних причин [1, 3].

При розрахунках ефективності вітротехніки слід враховувати характер як сезонного, так і добового розподілу енергетичного навантаження [4-6]. На рисунку 1 представлені характерні графіки споживаної потужності для деяких споживачів енергії. Як приклад – фермерське господарство з автономним енергозабезпеченням (а), що включає житловий будинок і господарську споруду; пункт механізованого доїння стада з п'ятдесяти корів (б); пункт підігріву води для ферми на 50 корів (в); водопідйомну установку (г).

У конкретному випадку – фермерському господарстві з автономним енергозабезпеченням, добовий розподіл енергетичного навантаження має два піки: менший (ранковий) і більший (вечірній). Вони пов'язані з приготуванням кормів, інтенсивною роботою освітлення і побутових електроприладів, обслуговуванням худоби і птиці тощо. Навантаження між піками обумовлені роботою холодильників, черговим освітленням, обігрівом приміщень, водоспоживанням тощо.

Графік розподілу навантаження для цього господарства побудований, виходячи з таких розрахункових даних [5]:

- максимальне навантаження:

$$P_{max} = 4,0 \text{ кВт (взимку)} \text{ і } P_{max} = 3,2 \text{ кВт (влітку)};$$

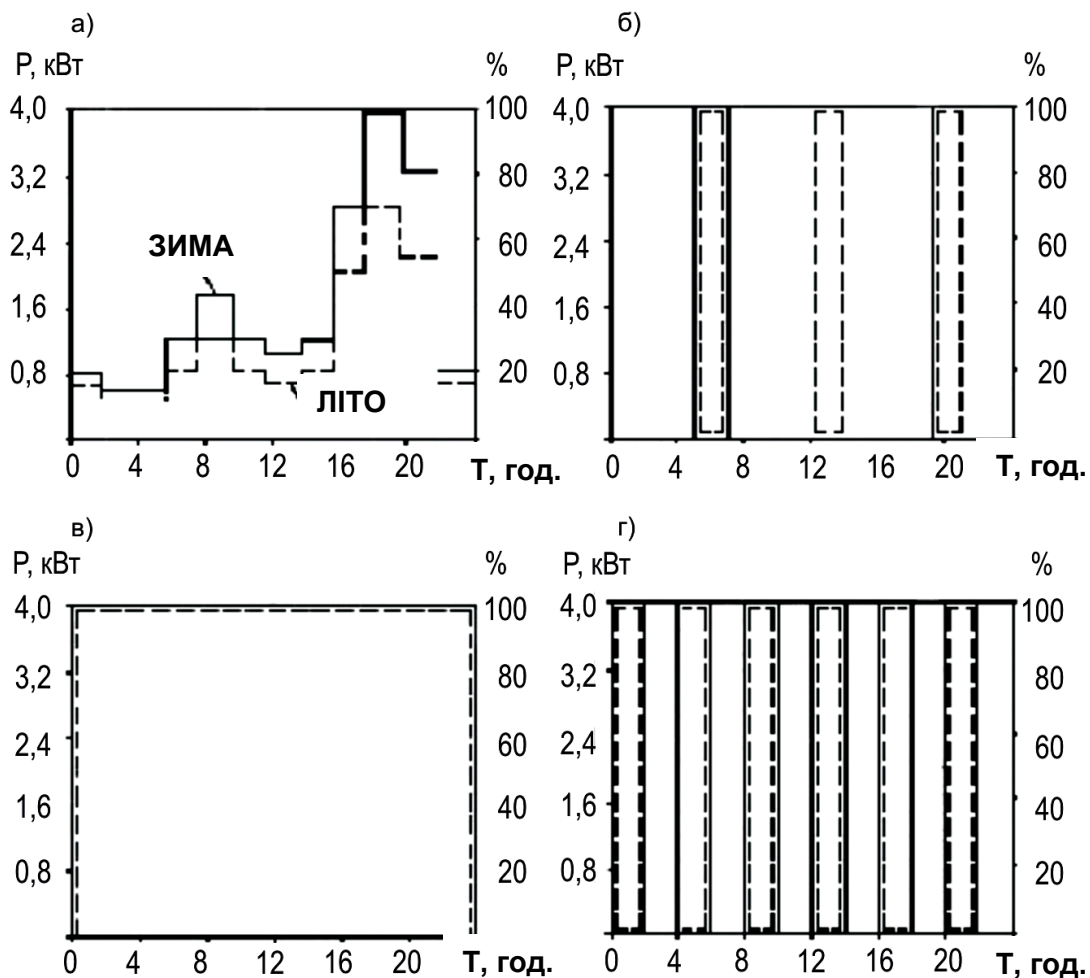
- середньодобове споживання енергії:

$$E_a = \sum_{i=1}^{24} P_i \cdot T_i, \quad (1)$$

де  $P_i$  – поточне навантаження, кВт;

$T_i$  – відрізки часу, год.

$$E_a = 34,4 \text{ кВт}\cdot\text{год. (взимку)}, E_a = 27,4 \text{ кВт}\cdot\text{год. (влітку)};$$



**Рис. 1. Добовий розподіл навантаження на технологічний об'єкт (фермерське господарство)**

- середньодобове навантаження:

$$P_{сер.} = \frac{E_a}{T_{сер.}}, \quad (2)$$

де  $T_{сер.} = 24$  год.

$P_{сер.} = 1,43$  кВт (взимку),  $P_{сер.} = 1,14$  кВт (влітку);

- коефіцієнт навантаження (коефіцієнт заповнення графіка навантаження):

$$K_n = \frac{P_{сер.}}{P_{max}}, \quad (3)$$

де  $K_n = 0,36$  (взимку);  $K_n = 0,29$  (влітку).

Графік навантаження пункту механізованого доїння стада з п'ятдесяти корів має два піки взимку (ранковий і вечірній) і три піки влітку (ранковий, денний і вечірній), які, по можливості, повинні мати

мінімальну ширину (з метою скорочення часу користування доїльних апаратів). Цей графік побудований, виходячи з таких розрахункових даних [2]:

$$\begin{aligned}P_{max} &= 4,0 \text{ кВт (взимку і влітку);} \\E_a &= 33,0 \text{ кВт}\cdot\text{год. (взимку); } E_a = 16,0 \text{ кВт}\cdot\text{год. (влітку);} \\P_{сер.} &= 1,38 \text{ кВт (взимку); } P_{сер.} = 0,67 \text{ кВт (влітку);} \\K_n &= 0,35 \text{ (взимку); } K_n = 0,17 \text{ (влітку).}\end{aligned}$$

Пункт підігріву води на постійну потребу в 4 кВт призначений для догляду за худобою. Ємність з теплою водою (бойлер) служить акумулятором теплової енергії і може давати таку кількість тепла на добу:

$$Q = 860 \cdot P_{max} \cdot T_{сер.}, \quad (4)$$

де  $P_{max} = 4$  кВт (взимку і влітку);

860 – тепловий еквівалент електричної енергії, ккал/кВт·год.

$$Q = 82400 \text{ ккал}\cdot\text{добу.}$$

Вода нагрівається від 10 до 60°C. Середня теплоємність в зазначеному діапазоні температур  $G_{сер.} = 1,0$  ккал/(кг°C). При ККД водогрійного котла, що дорівнює 85%, обсяг нагрітої води складе 1390л на добу.

Показники графіка енергетичного навантаження пункту підігріву води незалежно від сезону наступні:

$$\begin{aligned}E_a &= 92 \text{ кВт}\cdot\text{год.}; P_{сер.} = P_{max} = 4 \text{ кВт}\cdot\text{год.}; K_n = 1; \\E_a &= 36 \text{ кВт}\cdot\text{год.}; P_{сер.} = 1,5 \text{ кВт}; K_n = 0,5.\end{aligned}$$

Сезонний характер навантаження виражається, окрім іншого, в тому, що його середньорічний рівень становить приблизно 80% від зимового рівня.

### **Список літератури.**

1. Болтянський Б.В. Прогресивні технології як основа мінімізації сукупних витрат енергії в тваринництві. Матеріали IV-ї Науково-технічної конференції «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». Глеваха, 2016. С.16-18.

2. Болтянський Б.В. Шляхи зниження витрат енергії на нагрівання води при доїнні корів. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенко. Вип. 156, 2015. С.641-648.

3. Болтянская Н.И. Использование электроэнергии в процессах производства продукции отрасли животноводства. Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК: мат. Международной научно-технической конференции. Минск, 2019. С.71-74.

4. Джеджула В.В. Альтернативні джерела енергозабезпечення фермерських господарств. Індивідуальний житловий будинок. Книга

за матеріалами третьої республіканської науково-технічної конференції. Вінниця. 2001. С.137-141.

5. *Грачева Л.И.* Повышение эффективности использования нетрадиционных источников энергии в животноводческом комплексе страны. Луганск: Элтон, 2008. 652 с.

6. *Болтянський Б.В.* Перспективи та доцільність використання нетрадиційних джерел енергії в тваринництві. Науковий вісник ТДАТУ. Вип. 4, том 1. Мелітополь, ТДАТУ, 2014. С.69-75.