

тивную 20...50 лк в 6...10 раз; две синие линии – освещенность в точках замера вечером, здесь мы видим, что освещенность в точках 2, 3, 4 даже ниже нормативной – это свидетельствует о не достаточности количества и светового потока от светильников.

**Выводы.** Поэтому целью нашей дальнейшей работы является разработка системы освещения для животноводческих ферм с улучшением критериев работы по энергоэффективности, надежности, электробезопасности и экологичности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова Н.А. Биоритмы физиологических функций у коров при различных параметрах микроклимата. Дис...канд. вет. наук. М.: ВНИИ вет. санитарии, 1997.
2. Прокопенко А.А. Научное обоснование и разработка технологии применения оптического излучения для борьбы с вредными аэрозолями в промышленном птицеводстве. Дис...д-ра вет. наук. М.: ВНИИ ветеринарной санитарии, гигиены и экологии, 1997.
3. Иванов Ю.Г. Методы и технические средства контроля и управления технологическими процессами в молочном животноводстве. Дис...д-ра техн. наук. Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина. Москва, 2005.
4. Самарин Г.Н. Энергосберегающая технология формирования микроклимата в животноводческих помещениях. Дис...д-ра техн. наук. Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина. Москва, 2009. 358 с.

**Стребков А.А.**

*Таврический государственный агротехнологический университет, г. Мелитополь, Украина*

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОТЕРЬ АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ В ФУНКЦИИ УРОВНЯ ПИТАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ ПРИ ПЕРЕМЕННОЙ ЗАГРУЗКЕ РАБОЧЕЙ МАШИНЫ**

**Ключевые слова:** асинхронный электродвигатель, потери, напряжение, загрузка, энергосбережение

**Аннотация:** Рассмотрены потери активной мощности в основных элементах конструкции асинхронного электродвигателя в функции приложенного напряжения. Получены зависимости коэффициента потерь в функции загрузки электродвигателя и питающего напряжения, которые в дальнейшем могут быть использованы для разработки устройства обеспечения энергосберегающего режима работы электродвигателя при его переменной нагрузке.

Согласно Г-образной схемы замещения асинхронного электродвигателя была разработана следующая методика аналитического исследования коэффициента потерь активной мощности в асинхронном электродвигателе, под которым понимается отношение потерь активной мощности к активной мощности на его валу, в функции коэффициента загрузки рабочей машины с учетом уровня питающего напряжения.

1) Задаем значением коэффициента загрузки рабочей машины и уровнем питающего напряжения;

2) Определяем скольжение асинхронного электродвигателя при заданных значениях  $k_3$  и  $k_u$ , с учетом типа рабочей машины. Например, для рабочей машины с независимой от скорости механической характеристикой ( $x=0$ ) скольжение определяется [1]:

$$s = \frac{k_3}{k_u^2} \cdot s_n \quad (1)$$

3) Определяем силу электрического тока в контуре схемы замещения асинхронного электродвигателя:

$$I' = \frac{k_u U_n}{\sqrt{R_1' + R_2''/s^2 + x_1' + x_2''^2}}, \quad (2)$$

4) Определяем механическую мощность электродвигателя:

$$P_{\text{мх}} = 3R_2'' \frac{1-s}{s} I'^2, \quad (3)$$

5) Определяем дополнительные потери активной мощности:

$$\Delta P_{\text{доп}} = \frac{I'}{I_n} \Delta P_{\text{доп.н}}, \quad (4)$$

где

$$\Delta P_{\text{доп.н}} = 0,005 \frac{P_{2н}}{\eta_n}. \quad (5)$$

6) Определяем потери активной мощности в механической системе электродвигателя:

$$\Delta P_{mp} = \Delta P_{mp.n} \left( \frac{1-s}{1-s_n} \right)^2, \quad (6)$$

где 
$$\Delta P_{mp.n} = P_{mx.n} - P_{2n} - \Delta P_{дон.n}. \quad (7)$$

7) Определяем другие суммарные потери активной мощности, используя схему замещения асинхронного электродвигателя:

$$P_{\Sigma n} = 3 R_1' + R_2'' I'^2 + 3 R_1 I_0'^2, \quad (8)$$

где 
$$I_0' = \frac{\kappa_u U_n}{\sqrt{R_1'^2 + x_1' + x_{\mu}^2}}. \quad (9)$$

8) Определяем потери активной мощности в электродвигателе без учета потерь в магнитопроводе:

$$\Delta P' = \Delta P_{\Sigma n} + \Delta P_{mp} + \Delta P_{дон}. \quad (10)$$

9) Определяем потери активной мощности в магнитопроводе:

$$\Delta P_{\mu} = \kappa_u^2 (\Delta P_n - \Delta P'). \quad (11)$$

10) Определяем общие потери активной мощности в электродвигателе:

$$\Delta P = \Delta P' + \Delta P_{\mu}. \quad (12)$$

11) Определяем механическую мощность на валу двигателя:

$$P_2 = P_{mx} - \Delta P_{mp} - \Delta P_{дон}. \quad (13)$$

12) Определяем коэффициент потерь активной мощности:

$$\kappa_n = \frac{\Delta P}{P_2}. \quad (14)$$

По указанной выше методике, был проведен количественный анализ коэффициента потерь активной мощности в асинхронном электродвигателе. Он проводился на примере электродвигателей типоразмеров 4A100S2Y3, 4A132M2Y3, 4A180M2Y3. Значение кратности питающего напряжения  $\kappa_u$  было принято в пределах от 1,1 до 0,8; значение коэффициента загрузки  $\kappa_z$  от 0 до 1,2. Коэффициент потерь рассчитывался для электродвигателя, работающего со всеми типами рабочих машин.

Анализ полученных зависимостей показал, что коэффициент потерь активной мощности электродвигателя практически не зависит от типа рабочей машины, поэтому скольжение может рассчитываться по более простому выражению для рабочей машины с независимой от скорости механической характеристикой, что существенно упрощает расчеты.

На примере электродвигателя типоразмера 4A100S2У3 было установлено, что коэффициент потерь активной мощности уменьшается при снижении питающего напряжения на диапазоне загрузки до 50%. При загрузке рабочей машины на 50-70% минимальный коэффициент потерь будет при напряжении, близком к номинальному значению. А при загрузке рабочей машины свыше 70% целесообразно повышать напряжение для уменьшения коэффициента потерь.

Таким образом, регулируя уровень питающего напряжения при переменной загрузке рабочей машины, можно обеспечивать энергосберегающий режим работы электродвигателя.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вовк, О. Ю. Вплив зниження напруги живлячої мережі на теплове зношення ізоляції асинхронного електродвигуна [Текст] / О. Ю. Вовк, С. О. Квітка, О. С. Квітка // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2014. – Вип. 153. – С. 79–81.

**Стручаев Н.И., к.т.н., доцент, Постол Ю.А., к.т.н., доцент**  
*Таврический государственный агротехнологический*  
*университет, г. Мелитополь*

#### ТЕРМОСИФОННАЯ СУШИЛКА

**Ключевые слова:** термосифонная сушильная установка, сушка, охладитель-осушитель, воздухоподогреватель, термосифон.

**Аннотация.** Подготовка сушильного агента путем снижения его влагосодержания с использованием энергоэффективной термосифонной сушильной установки.

В настоящее время вопрос экономии энергоресурсов является весьма актуальным. Использование в качестве установки для суш-