



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

**Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка**

**Навчально-науковий інститут енергетики
та комп'ютерних технологій**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до лабораторної роботи з навчальної дисципліни
«ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕЛЕКТРООСВІТЛЕННЯ»

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7
ВИВЧЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ УСТАНОВОК
ПРОМЕНИСТОГО ЕЛЕКТРОНАГРІВУ

Затверджено
на засіданні кафедри «Інтегровані
електротехнології та процеси»
Протокол № 11 від 31.08.2017 р.

Затверджено
на засіданні Методичної ради
навчально-наукового інституту
енергетики та комп'ютерних
технологій
Протокол № 1 від 5.09.2017 р.

Харків 2017

6Ф 6.5
Ж 91
ББК-62-52 (075)

Автори укладачі: Кунденко М. П., проф., д.т.н., завідувач кафедри ІЕТП; Єгорова О. Ю., к.т.н., доцент (Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка).

Під редакцією: Кунденко М. П., проф., д.т.н., завідувач кафедри ІЕТП (Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка).

ВИВЧЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ УСТАНОВОК ПРОМЕНИСТОГО ЕЛЕКТРОНАГРІВУ: методичні вказівки до лабораторної роботи з дисципліни «ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕЛЕКТРООСВІТЛЕННЯ» / Кунденко М. П., Єгорова О. Ю. - Х.: ХНТУСГ ім. Петра Василенка, 2017. – 8 с.

Рецензенти:

Єгоров Олексій Борисович, к.т.н., доцент Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка (м. Харків).

Методичні вказівки призначені для виконання лабораторної роботи: вивчення та дослідження установок променистого електронагріву, мета якої вивчити пристрій, електричні схеми, призначення й застосування інфрачервоних обігрівачів: електробрудерів для обігріву курчат БІ-5000, БІ-4000 (БП-І) і електрообігрівачів для поросят ССПОІ×250, конструкцію випромінювачів, способи керування режимом обігріву. Експериментальним шляхом одержати основні характеристики інфрачервоного обігрівача

© Кунденко М. П., Єгорова О. Ю.
© Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Лабораторна робота 7

ВИВЧЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ УСТАНОВОК ПРОМЕНИСТОГО ЕЛЕКТРОНАГРІВУ

Ціль роботи: вивчити пристрій, електричні схеми, призначення й застосування інфрачервоних обігрівачів: електробрудерів для обігріву курчат БІ-5000, БІ-4000 (БП-І) і електрообігрівачів для поросят ССПОІ×250, конструкцію випромінювачів, способи керування режимом обігріву. Експериментальним шляхом одержати основні характеристики інфрачервоного обігрівача.

Методичні вказівки

Технічні характеристики деяких інфрачервоних обігрівачів представлені в табл. 1.

Вивчити основний теоретичний матеріал по літературі [11], [12], [13]. Основні переваги установок променистого обігріву: швидка дія, малі капітальні витрати, легкість регулювання теплових режимів зміною висоти підвісу нагрівачів і ін.

До недоліків слід віднести: малий строк служби випромінювачів, підвищена жаронебезпека, висока питома витрата електричної енергії й ін.

Експлуатаційні показники інфрачервоних обігрівачів визначаються променистим і енергетичним ККД, енергетичним опроміненням і рівномірністю його розподілу на поверхні опромінення.

Робота обігрівача без захисної сітки заборонена! Перед включенням необхідно перевірити опір ізоляції обігрівача щодо корпусу мегомметром на 1000 вольт, який повинен бути не менш 0,5 Мом.

Таблиця 1

Джерело випромінювання	Технічні характеристики обігрівачів						Кількість тварин і птахів, що одночасно обігріваються, голів
	Тип випромінювача	Потужність, Вт	Напруга, В	Тип арматури	Кількість випромінювачів, шт	Термін служби випромінювачів, год.	
1 Світлий випромінювач: а) лампа розжарювання із дзеркальною колбою	УКЗ	500	220	ІКО-2	1	2000	Поросята двох опоросів в суміжних верстатах

б) лампа розжарювання із дзеркальною колбою, пофарбована	УКЗК	250	220	ІКО-2	1	5000	Поросята одного опоросу
в) -//-	УКЗК	250	220	ССПО	1	5000	-//-
Темний випромінювач: а) трубчатий випромінювач	ТЕН	250	220	ОКБ-3295	1	3000	-//-
б) трубчатий випромінювач	ТЕН	500	220	ОКБ-3296	1	3000	Поросята двох опоросів в суміжних верстатах
в) -//-	ТЕН	1000	220	БП-1	4	3000	500 курчат

У роботі досліджується інфрачервоний обігрівач для поросят ССПОІх250, оснащений приладами для виміру напруги й струму (рис. 11).

Для виміру висоти підвісу обігрівач закріплений нерухливо на тросі із противагою. Висота підвісу вимірюється лінійкою довжиною 150 м.

Розподіл енергетичного опромінення досліджується на спеціальній плиті з координатною сіткою.

Для виміру енергетичного опромінення на поверхні обігріву використовується тепло стовпчик з мілівольтметром.

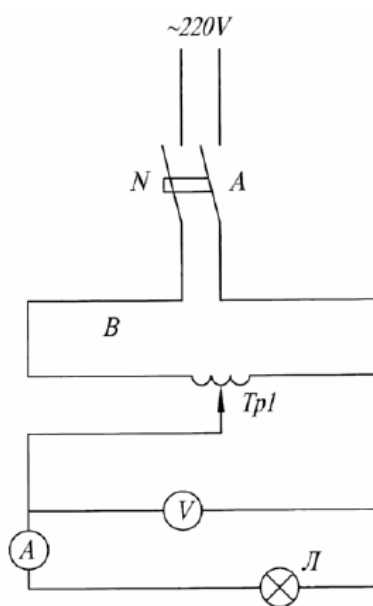


Рисунок 1 - Принципова електрична схема підключення обігрівача ССПОІх250

Порядок виконання роботи

- 1 Вивчити конструкцію й виконати ескізи обігрівачів, підібрати необхідні вимірювальні прилади, зібрати й накреслити схему живлення досліджуваного обігрівача.
- 2 Досліджувати залежність експериментального опромінення й енергетичного ККД обігрівача від напруги живлення й висоти підвісу.
- 3 Досліджувати інтенсивність розподілу енергетичного опромінення на плиті з координатною сіткою.
- 4 Провести перевірочний розрахунок обігрівача.
- 5 Величини, що підлягають виміру й обчисленню при виконанні пп. 2 і 3, наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Висота підвісу, h	Напруга, U	Виміри									Обчислення		
		Струм, I	Енергетична опроміненість E і відстань від центру координатної сітки - Вт/см ²									P	$\Phi_{\text{випром}}$
А	0		10	20	30	40	50	60	70	Вт	Вт		
См	В	А	0	10	20	30	40	50	60	70	Вт	Вт	
60 80 100 120	Номінальне												
60 80 100 120		110 В											

де P - електрична потужність випромінювання, Вт;
 $\Phi_{\text{випром}}$ - повний потік випромінювання, Вт;
 β - енергетичний ККД.

Коефіцієнт переводу показань мілівольметра в енергетичну опроміненість

$$K = 28,4 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{МВ}).$$

Для обчислення використовуються залежності: $P=UI$, Вт

$$\Phi_{\text{випром}} = \sum_{n=1}^{n=i} E_{i-1} \pi (r_i^2 - r_{i-1}^2)$$

де E_i - середньоенергетична опроміненість круглої поверхні, що опромінюється, із внутрішнім і зовнішнім радіусами r_{i-1} та r_i відповідно.

За результатами дослідження побудувати залежності E , $\Phi_{\text{випром.}}$, β у функції h при номінальній напрузі й за умови $r=0$ (у центрі кола) і E функції r при різній h й номінальній напрузі.

Перевірочний розрахунок

Основними параметрами променистого обігрівача є оптимальна енергетична опроміненість $E_{\text{онм}}$ і площа поверхні, що опромінюється, F_0 . Для порясат одного опоросу, що обігріваяться випромінювачем

ІКЗК-220-250, у середньому $E_{\text{онм}}=180\dots250$ Вт/м², а $F_0 = 0,5$ м².

Отже, виходячи з результатів дослідження (табл. 2), визначається необхідна висота підвіс обігрівача $h_{\text{онм}}$ при оптимальній $E_{\text{онм}}$ і перевіряється площа поверхні, що опромінюється, по формулі:

$$F = \pi r_i^2 \leq F_0,$$

де r_i - максимальний радіус поверхні обігріву, при якому $E=E_{\text{онм}}$.

Контрольні питання

- 1 Особливості, переваги й недоліки променистого обігрівача.
- 2 Відмінність світлих і темних джерел випромінювання.
- 3 Конструкція світлих і темних випромінювачів.
- 4 Що таке енергетична опроміненість й енергетичний ККД?
- 5 Від чого залежить потужність і кількість випромінювачів в установці, що опромінює?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Живописцев Е .Н. Электротехнология и электрическое освещение / Е. Н. Живописцев, О. А. Косицын. - М.: Агропромиздат, 1990. - 301 с.
- 2 Жилинский Ю. М. Электрическое освещение и облучение / Ю. М. Жилинский, В. Д. Кумин. - М.: Колос, 1982. - 272 с.
- 3 Лямцов А. К. Электроосветительные и облучательные установки / А. К. Лямцов , Г. А. Тищенко. - М.: Колос, 1983. - 224 с.
- 4 Кнорринг Г. М. Осветительные установки / Г. М. Кнорринг. - Л.: Энергоиздат, 1981. - 83 с.
- 5 Кунгс Я. А. Автоматизация управления электрическим освещением / Я. А. Кунгс. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 108 с.
- 6 Ефимкина В. Ф. Светильники с газоразрядными лампами высокого давления / В. Ф. Ефимкина, Н. Н. Софронов. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 101 с.
- 7 Афанасьева Е. И. Источники света и пускорегулирующая аппаратура / Е. И. Афанасьева, В. М. Скобелев. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 272 с.
- 8 Пособие по расчету и проектированию естественного, искусственного и совмещенного освещения (к СНиП П-4-79) / НИИСФ. - М.: Стройиздат, 1985. - 384 с.
- 9 Кнорринг Г. М. Справочная книга для проектирования электрического

освещения / Г. М. Кнорринг. - М.: Энергоиздат, 1976.

10 Печагин Е. А. Электрическое освещение и облучение: методические указания к курсовой работе / Е. А. Печагин, Ж. А. Зарандия. - Тамбов: ТГТУ, 2003. - 32 с.

11 Кудривуев И. Ф. Электрический нагрев и электротехнология / И. Ф. Кудривуев, В. А. Карасенко. - М.: Колос, 1975.

12 Карасенко В.А. Электрификация тепловых продуктов в животноводстве / В. А. Карасенко. - Мн.: Урожай, 1976.

13 Гуревич В.З. Электрически инфракрасные облучатели / В. З. Гуревич. - М.: ГЭИ, 1963.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до лабораторної роботи з навчальної дисципліни
«ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕЛЕКТРООСВІТЛЕННЯ»

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7
ВИВЧЕННЯ Й ДОСЛІДЖЕННЯ УСТАНОВОК
ПРОМЕНИСТОГО ЕЛЕКТРОНАГРІВУ

для студентів навчально-наукового інституту енергетики та комп'ютерних
технологій

Відповідальний за випуск А. В. Левкін

Підписано до друку
Комп'ютерний набір та верстка Торбієвська І. В.
Формат паперу 87x124 1/32. 2,95 умов. друк. арк. 3,00 умов. фарб. відб. 2,99
обл.-вид. арк.
Наклад 500 пр.
Замовлення № 52
Різограф TR 1510 №80654645

ХНТУСГ, 61002, м. Харків, вул. Артема 44, кімн. 101.

Підготовлено та надруковано Навчально–методичним відділом
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка