

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Електротехнології і теплові процеси»

ЕЛЕКТРИЧНЕ ОСВІТЛЕННЯ ТА ОПРОМІНЕННЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДО ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ

**«РОЗРАХУНОК РЕЖИМІВ РОБОТИ РУХОМИХ
МЕХАНІЗОВАНИХ УСТАНОВОК УФ – ОПРОМІНЕННЯ ТВАРИН»**

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»

Мелітополь, 2019

Електричне освітлення та опромінення. Методичні вказівки до практичної роботи «Розрахунок режимів роботи рухомих механізованих установок УФ – опромінення тварин» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / / Р.В.Кушлик, Р.Р.Кушлик. – Мелітополь: ТДАТУ, 2019. – 22 с.

Розробники: к.т.н., доцент Кушлик Р.В.

к.т.н., асистент Кушлик Р.Р.

Рецензент: к.т.н., ст. викладач Лобода О.І.

Розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри ЕТіТП ТДАТУ.

Протокол № ____ від «_____» _____ 2019 р.

Затверджено методичною комісією Енергетичного факультету.

Протокол № ____ від «__» _____ 2019 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Розрахунок режимів роботи рухомих механізованих установок УФ – опромінення тварин	5
1 Мета роботи.....	5
2 Програма роботи.....	5
3 Методика проведення.....	5
4 Основні теоретичні положення	6
5 Вихідні дані.....	10
6 Приклад виконання роботи.....	13
7 Вказівки щодо оформлення звіту.....	16
8 Контрольні питання.....	16
9 Список літератури.....	17
10 Критерії оцінювання практичної роботи.....	17
11 Розподіл балів, що отримують студенти.....	18
Додатки.....	18

Вступ

Навчальна дисципліна „Електричне освітлення та опромінення” є профільною навчальною дисципліною у вищих аграрних закладах освіти II – IV рівнів акредитації для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

На практичному занятті студент повинен закріпити одержані теоретичні знання і набути практичні навички з розрахунку освітлювальних та установок.

При виконанні практичних робіт з електроосвітлення та опромінення студент повинен самостійно вирішувати практичні інженерні задачі, уміти застосовувати методику розрахунку освітлення методом коефіцієнту використання світлового потоку, методом питомої потужності, методом лінійних і просторових ізолюкс.

Одержавши графік виконання практичних робіт з дисципліни, студент самостійно готується до кожної з них, вивчаючи відповідні розділи теоретичного матеріалу.

Перед виконанням практичної роботи перевіряється готовність студента за темою практичного заняття, використовуючи контрольні питання, які приводяться в практичній роботі. Лише після перевірки викладачем ступеня підготовки студента до занять він може виконувати роботу.

Для роботи студент отримує варіант індивідуального завдання і необхідну нормативно-довідкову літературу. При розрахунках студентам рекомендується використовувати мікрокалькулятори.

Студент самостійно виконує розрахунки відповідно з темою практичного заняття та при необхідності отримує допомогу викладача. Після виконання необхідних розрахунків студент складає звіт по роботі, який вміщує всі фактичні дані (схеми, таблиці, графіки) та аналіз результатів розрахунку. Для економії часу графіки краще виконувати на міліметровому папері.

В кінці заняття студент повинен представити викладачу результати індивідуальної роботи, при необхідності виконати необхідні виправлення та одержати оцінку від викладача за свою роботу.

РОЗРАХУНОК РЕЖИМІВ РОБОТИ РУХОМИХ МЕХАНІЗОВАНИХ УСТАНОВОК УФ – ОПРОМІНЕННЯ ТВАРИН

1 Мета роботи

Засвоїти методику та отримати практичні навички розрахунку режимів роботи рухомих механізованих установок УФ – опромінення тварин

2 Програма роботи

1. Оволодіти методикою розрахунку режимів роботи рухомих механізованих установок УФ – опромінення тварин [3].

1.2 Закріпити отримані знання самостійною роботою студентів за індивідуальним варіантом [3].

3 Методика проведення

На початку заняття на протязі 10... 15 хвилин проводиться контроль підготовки студентів за темою практичного заняття. Опитування проводяться таким чином, щоб студенти засвоїли методику та отримали практичні навички розрахунку режимів роботи рухомих механізованих установок УФ – опромінення тварин.

Для опитування студентів викладачу рекомендується використовувати приведені нижче контрольні питання. Після опитування студентів обговорюється загальна методика розрахунку режимів роботи рухомих механізованих установок УФ – опромінення тварин.

Потім кожний студент по своєму варіанту виконує індивідуальне завдання. При розрахунках студентам рекомендується використовувати мікрокалькулятор. Для виконання розрахунків студенти повинні бути забезпечені необхідною нормативно-довідковою літературою.

Під час самостійної роботи студентів викладач здійснює активний контроль за ходом самостійної роботи та при необхідності надає допомогу.

В кінці заняття викладач перевіряє результати індивідуальної роботи кожного студента, вносить необхідні виправлення та ставить студенту оцінку.

4 Основні теоретичні положення

Електрична механізована підвісна опромінювальна установка УО-4 призначена для ультрафіолетового опромінення сільськогосподарських тварин і птиці в стаціонарних умовах при утриманні в клітках або станках.

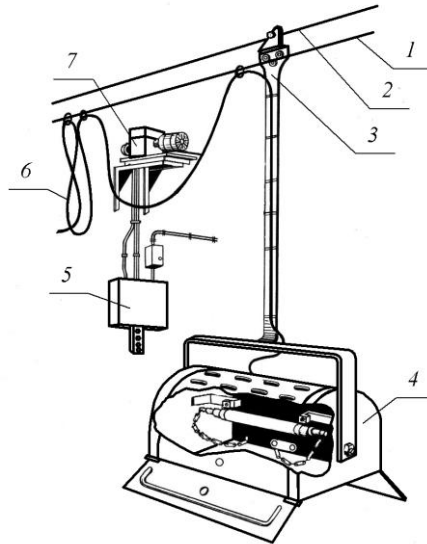


Рисунок 1 – Опромінювальна установка УО-4: 1 – несучий дріт; 2 – ведучий трос; 3 – роликів каретка; 4 – опромінювач з лампою ДРТ400; 5 – шафа керування; 6 – кабель живлення опромінювачів; 7 – привідна станція

Установка складається з 4-х рефлекторних опромінювачів з лампами ДРТ400, шафи управління, привідної станції і несучої конструкції (рис. 1). Несучу конструкцію виконують зі сталевий оцинкованої проволочи, яку закріплюють вздовж приміщення за допомогою натяжних болтів, закладених в торцевих стінах. Опромінювачі в приміщенні здійснюють зворотньо-поступальний рух за допомогою троса діаметром 3,1 мм, закріпленого на натяжних роликах, і який приводиться в рух від привідної станції з електродвигуном потужністю 0,27 кВт і редуктором з передавальним відношенням 1:891. Довжина несучого дроту і троса розрахована на приміщення довжиною до 90 м. Кожний опромінювач може переміщатися зі швидкістю 0,3 м/хв. на відстані 35...42м. Необхідна доза опромінення забезпечує

зміну висоти підвісу випромінювачів і кількості проходів над тваринами або птицею. Максимальна зона обслуговування однієї установки - 90×6 м.).

У шафі керування змонтовані пакетні вимикачі, запобіжники, магнітні пускачі, два дроселя, конденсатор і дві пускові кнопки. Для зручності комутації в установку входить клемний набір з кабелем КРПТ 3×2,5 для підключення опромінювачів в шафі управління. Особливість принципової електричної схеми установки УО-4М полягає в послідовному включенні кожних двох ламп ДРТ400 через загальний дросель на лінійну напругу 380 В. Для полегшення запалювання ламп передбачено додаткові кнопки і пусковий конденсатор.

Для ультрафіолетового опромінення курей і курчат при утриманні в багатоярусних клітинних батареях використовують самохідну установку УОК-1 (рис.2), яка змонтована на візку і може пересуватися в проходах між клітинами з птицею по напрямних.

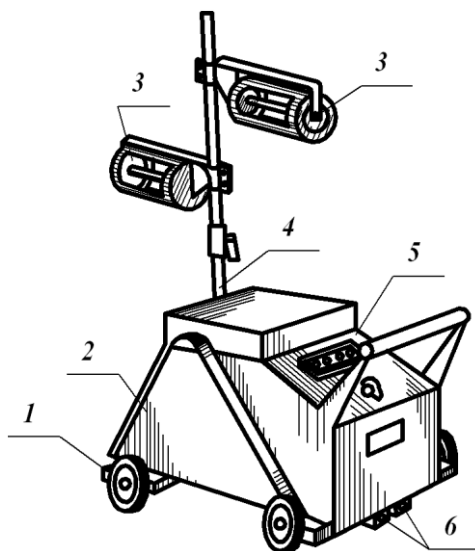


Рисунок 2 – Установка для опромінення птиці УОК-1: 1 – самохідне шасі; 2 – привод від електродвигуна до ведучих коліс і пристрою укладки кабелю; 3 – опромінювачі з лампами ДРТ400; 4 – штанга; 5 – панель управління; 6 – кінцеві вимикачі).

Ширина колії візка відповідає ширині колії кормороздавача. Візок приводиться в зворотно поступовий рух зі швидкістю 0,73 м/хв. від електродвигуна встановленою потужністю 0,27 кВт через подвійний редуктор з передаточним числом 1:341, який одночасно зубчастою муфтою пов'язаний з ведучою віссю і

механізмом укладання і розмотування кабелю. Ланцюгову передачу включають важелем. Електричне живлення 380/220 В підводиться через гнучкий кабель і роз'єм, одна жила якого використовується для заземлення. Під час руху установки кабель укладається в бункер або розмотується з нього. На панелях встановлені апаратура управління двигуном і лампами, силова частина схеми управління. Праворуч в передній частині установки і внизу змонтовані кінцеві вимикачі: передній - для реверсу установки, а два задніх-для зупинки і виключення ламп. У передній частині візка встановлена стійка, на якій кріпляться два опромінювача. Затискачі випромінювачів дозволяють регулювати висоту їх підвісу у залежності від висоти кліток. В установці УОК-1 лампи ДРТ400 також включені через загальний дросель на різні фази мережі лінійною напругою 380 В. Кінцеві вимикачі здійснюють реверс руху, зупинку установки та вимкнення ламп при закінченні циклу опромінення.

Розрахунок рухомих установок ультрафіолетового опромінення зводиться до визначення вітальної експозиції опромінення за один прохід опромінювачів і кількості проходів при відомій розрахунковій висоті підвісу і швидкості переміщення опромінювачів.

Випромінювачі, пересуваючись зі швидкістю V на висоті H_p над розрахунковою точкою M , створюють в точці M змінну за значенням вітальну опроміненість, миттєве значення якої завжди можна визначити за формулою:

$$E_{ai} = \frac{K_{\phi} I_{ai} \cos^2 \alpha_i}{K_3 H_p^2} \quad (1)$$

де I_{ai} - сила вітального випромінювання опромінювача під кутом α_i до вертикальної осі симетрії випромінювача, мвіт·ср⁻¹;

Як бачимо, при визначенні миттєвого значення вітальної опроміненості змінними є значення сили вітального випромінювання випромінювача під кутом α_i , до вертикальної осі симетрії опромінювача I_{ai} і квадрата косинуса кута α_i . Якщо тепер криву розподілу вітального потоку опромінювача з певним припущенням приймемо за косинусну, як це виконано для опромінювальної установки УО-4 на рис.3, і апроксимуємо формулою виду:

$$I_{\alpha} = I_i \cos \alpha \quad (2)$$

то загальна вітальна експозиція опромінення тварин або птиці при одноразовому проході опромінювачів приблизно визначиться за формулою:

$$H_1 = \frac{2K_\phi I_n \sin \alpha_k}{K_3 H_p v} \quad (3)$$

де I_n - сила вітального випромінювання при $\alpha = 0$ для кривої $I_\alpha = I_n \cos \alpha$, апроксимуючої криву розподілу сили вітального випромінювання опромінювача.

Сила вітального випромінювання $I_{\alpha i}$ в напрямку кута α_i , визначається по кривій просторового розподілу сили вітального випромінювання (рис. 1).

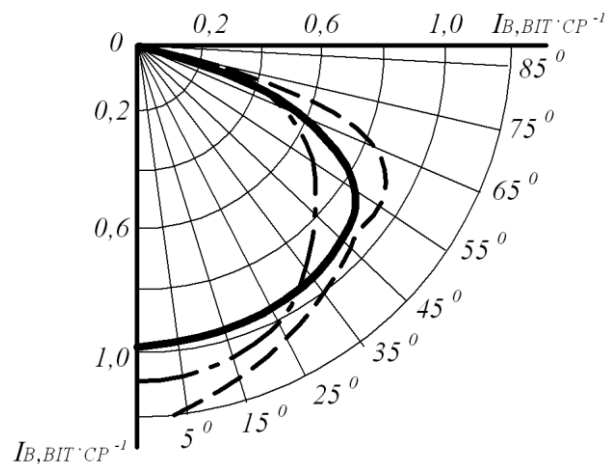


Рисунок 3 - Криві просторового розподілу сили вітального випромінювання опромінювальних установок УО-4М (————), ОРК-2 (— — —) і крива $I_\alpha = I_n \cos \alpha$ (— • — • —).

У формулі (3) кут α_k визначається захисними властивостями арматури опромінювача або відстанню, при якій об'єкт опромінення потрапляє в тінь (рис. 4). Якщо об'єкт не затінюється різного роду стінками і захисний кут арматури опромінювача невеликий, то

$$\sin \alpha_k = \frac{L'}{\sqrt{L'^2 + 4H_p^2}} \quad (4)$$

а

$$H_1 = \frac{2K_\phi I_n}{K_3 H_p v} \frac{L'}{\sqrt{L'^2 + 4H_p^2}} \quad (5)$$

де L' - довжина повного проходження опромінювачів, м .

Знаючи нормовану добову вітальну експозицію опромінення тварини чи птиці H_Σ , зможемо визначити розрахункову кількість проходів опромінювача:

$$m = \frac{H_{\Sigma}}{H_1} \quad (6)$$

або розрахункову тривалість роботи опромінювачів:

$$t = m \frac{L'}{v} \quad (7)$$

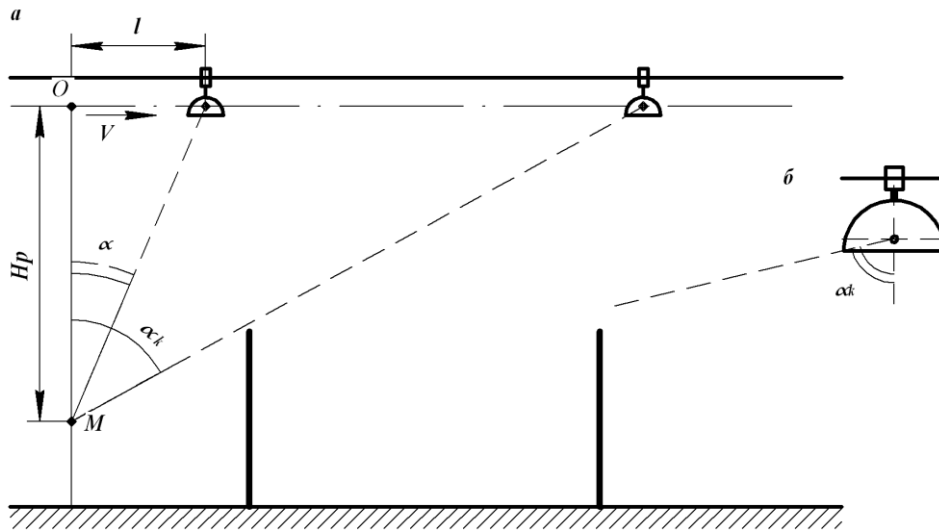


Рисунок 4 – До визначення α_k за умови затінення об'єкта опромінення стінкою станка (а) або арматурою опромінювача (б).

при якій дійсна вітальна експозиція опромінення тварини чи птиці буде відповідати нормованій. При визначенні довжини ходу випромінювачів L' необхідно врахувати, що випромінювачі не повинні доходити до осі 0-0 і краю майданчика на відстань $l = 0,58 H_p$. В іншому випадку тварина, що знаходиться під цією віссю, отримає подвійну дозу опромінення.

Задачу можна вирішити не тільки для визначення кількості проходів, але і висотою підвісу або швидкості переміщення опромінювачів при заданому до розрахунку кількості проходів. Наприклад, скориставшись приведеними формулами розрахункову висоту підвісу опромінювачів визначимо як:

$$H_p = \frac{2K_{\phi} m I_n \sin \alpha_k}{K_3 H_{\Sigma} v} \quad (8)$$

Орієнтовні значення часу роботи і висоти підвісу опромінювачів для необхідного виду і віку тварини і птиці можна визначити також скориставшись рекомендаціями табл. 5 (додаток А).

Слід особливо відзначити, що важливою умовою успішної дії ультрафіолетового випромінювання є суворе дотримання його дозування та режиму. Загальновідомо, що на живі організми воно може бути добродійним, гнітючим або згубним, в залежності від його якості (спектрального складу) та кількості. Одну й ту ж експозицію тварина або птиця можуть отримати при безлічі поєднань опроміненості з тривалістю опромінення. Рекомендується використовувати більшу тривалість опромінення в поєднанні з малою опроміненістю. Однак при цьому тривалість опромінення не повинна перевищувати тривалості світлового дня.

Для точного дозування ультрафіолетового опромінення необхідно автоматизувати опромінювальну установку: стаціонарну - за тривалістю роботи випромінювачів, рухому - по кількості проходів.

При автоматизації необхідно звернути увагу на багатofакторний вплив на джерела ультрафіолетового випромінювання умов навколишнього середовища і відхилень напруги живильної мережі від номінального значення. Опромінювальні установки тваринницьких приміщень працюють в умовах хімічно активного навколишнього середовища, підвищеної вологості повітря, запиленості і т. п. Температура навколишнього повітря істотно впливає на потік ультрафіолетового випромінювання вітальних ламп. Найбільший вітальний потік лампи типу ЛЭ випромінюють при температурі навколишнього повітря близько 20°C. При підвищенні або зниженні температури повітря він зменшується, знижуючись до 85% максимального значення вже при 35°C і 7°C. При підвищенні відносної вологості повітря в приміщенні дія ультрафіолетового випромінювання погіршується, що пояснюється зниженням вітального опромінення об'єкта у разі підвищення вмісту вологи в повітрі в наслідок зменшення його прозорості. Істотний вплив на ефективний потік має запиленість приміщення. За агрозоотехнічними вимогам проводиться чищення джерел і опромінювачів від пилу не рідше 1 разу на місяць, так як вітальний потік перед чищенням знижується за рахунок запилення на 25...28% номінального.

На кожен відсоток зміни напруги мережі в 2% оцінюється зміна вітального потоку джерел і не тільки кількісно, але і якісно. У зв'язку з цим для забезпечення необхідної дози опромінення при зниженні напруги мережі на 10% час опромінення

об'єкта випромінювачем з лампою ДРТ400 за інших рівних умовах необхідно збільшити на 45%, а не на 20% .

Потік ультрафіолетового випромінювання також знижується в процесі експлуатації джерел навіть в межах номінального терміну служби. Наприклад, для лампи ДРТ400 ультрафіолетове випромінювання на 100 год. роботи зменшується на 10...12%, за 200 год. - на 17...20%, за 500 год. - на 35...40% і до кінця терміну служби - більше ніж на 50%. Для лампи типу ЛЭ ультрафіолетове випромінювання за 200 год. роботи зменшиться на 14...16%, за 400 год. - на 26...28%, за 600 год. - на 36...40% і до кінця терміну служби - на 50...55%.

З урахуванням вищевикладеного вітальна експозиція опромінення, одержуваного об'єктом, може зменшитися до 30% від початкового до кінця терміну служби джерелом навіть при виконанні всіх вимог щодо застосування ультрафіолетового випромінювання. У цьому випадку продуктивність опромінюваних тварин або птиці не лише не досягне очікуваних величин, але може і зменшитися. Тобто, недооблік при дозуванні ультрафіолетового опромінення дії перерахованих факторів приводить до значних відхилень експозиції опромінення, одержуваного об'єктом, від нормованого значення, що здатне викликати негативний ефект або, в кращому разі, не визиває ніякого технологічного ефекту. Вплив зазначених факторів, і в першу чергу старіння джерел при експлуатації, в якійсь мірі враховується введенням коефіцієнта запасу. Однак в цьому випадку для нових джерел фактична вітаопроміненість значно вища, ніж розрахована за формулами. Тому тривалість опромінення і число проходів тут необхідно скоротити до:

$$t_n = \frac{t}{K_3} \quad (9)$$

і

$$m_n = \frac{m}{K_3} \quad (10)$$

По мірі старіння ламп t і m слід збільшувати з урахуванням зміни ефективного потоку ламп. Необхідно також коректувати час опромінення чи кількість проходів з урахуванням температури, вологості і запиленості приміщень, значення напруги живильної мережі.

Алгоритм розрахунку даним методом наведеному таблиці 1

Таблиця 1– Алгоритм розрахунку методом коефіцієнту використання ефективного потоку для рухомої установки.

Послідовність розрахунку	Розрахункова формула
1	2
1. Визначити рекомендовану дозу опромінення	Дивись табл.2 додаток А
2. Визначити тип установки	Дивись [3].
3. Визначити найбільше значення кута між напрямленнями потоку від джерела об'єкта опромінення і вертикаллю в процесі випромінювання	Дивись [5].
4. Визначити коефіцієнт запасу джерела випромінювання	Дивись табл.4 додаток А.
5. Визначити швидкість руху установки	Дивись [2]
6. Визначити кількість проходів установки над тваринами	Дивись [2]
7. Визначити еритемний потік лампи ДРТ	Дивись табл.1 додаток А.
8. Визначити силу випромінювання опромінювача при $\rho = 0,4$	$I_{EO} = \frac{\Phi_E [(90 - \gamma) + (90 + \gamma)\rho]}{\pi^2 \sqrt{45 \cdot \alpha_K}}$
9. Визначити висоту підвісу опромінювача над телятами	$h = (1,28 \cdot I_{EO} \cdot K_3 \cdot \sin \alpha_K) \frac{n}{A_E \cdot v}$
10. Визначити висоту підвісу опромінювачів над підлогою	$h_n = h + (1,5 \cdot h_0)$
11. Визначити довжину ходу опромінювачів	$L = \frac{a}{N - 0,58 \cdot h}$
12. Визначити середню опроміненість телят	$E_{CP} = \frac{1,28 \cdot I_{EO}}{K_3 \cdot h \sqrt{1^2 + 4h^2}}$
13. Зрівняти отримане значення з допустимою опроміненістю	$K_3 \cdot z \cdot E_{CP} \leq E_{ДОП}$
14. Визначити тривалість опромінення одного теляти в кінці терміну служби джерела опромінення	$t = \frac{A_E}{E_{CP} + b \cdot t_{PA3}}$
15. Визначити тривалість опромінення однієї тварини новими лампами	$t = \frac{A_E}{2E_{CP} + b \cdot t_{PA3}}$
16. Визначити час роботи опромінювальної установки за добу	$t_{ДОБУ} = \frac{L \cdot n}{v}$

5 Вихідні дані

Вихідними даними для розрахунку рухомої установки для УФ опромінення телят в телятнику, де телята старше 6 місяців приймаємо: довжина приміщення

$A=54\text{м}$, ширина приміщення $B=21\text{м}$, висота приміщення $H = 2,8 \text{ м.}$, опромінювальна установка типу УО-4.

6. Приклад виконання роботи

1. Визначаємо рекомендовану дозу опромінення телят старших 6 місяців

$$A = 160-180 \text{ мер}\cdot\text{год}/\text{м}^2 \text{ (табл.2), додаток А}$$

2. При стійловому утриманні застосовуємо рухому опромінювальну установку типу УО-4. Оскільки для однієї такої установки найбільша довжина обслуговуючого приміщення рівна 90 м [3], то в телятнику необхідно використати дві установки, кожна з якої буде опромінювати два сусідніх ряди телят в стойлах по всій довжині приміщення.

3. Визначаємо найбільше значення кута між напрямленнями потоку від джерела об'єкта опромінення і вертикаллю в процесі випромінення. Допускаємо, що просторове розподілення еритемного потоку під опромінювачем косинусне в межах кута $\alpha_k = 90 - \gamma$. Для опромінювальної установки УО-4 захисний кут $\gamma = 25 - 30^\circ$ [5]. Приймаємо $\alpha_k = 60^\circ$.

4. Визначаємо коефіцієнт запасу джерела випромінення. Коефіцієнт запасу в відповідності із терміном служби лампи ДРТ-400, якою укомплектовані опромінювальні установки УО-4, беремо із табл. 4 (додаток А). Приймаємо $K_3 = 2,26$

5. Визначаємо швидкість руху установки. Швидкість руху опромінювачів над тваринами беремо із паспортних даних установки [2]. Вона дорівнює 18 м/год.

6. Визначаємо кількість проходів установки над тваринами. Число проходів опромінювачів над телятами приймаємо мінімальне $n = 2$.

7. Визначаємо еритемний потік лампи ДРТ. Із табл. 1 (додатку А) знаходимо еритемний потік лампи ДРТ400. $\Phi_e = 4750 \text{ мер}$.

8. Визначаємо силу випромінення опромінювача при $\rho = 0,4$

$$I_{EO} = \frac{\Phi_E [(90 - \gamma) + (90 + \gamma)\rho]}{\pi^2 \sqrt{45 \cdot \alpha_K}},$$

де ρ – коефіцієнт відбиття поверхні опромінювача

$$I_{EO} = \frac{4,75[(90 - 30) + (90 + 30)0,4]}{3,14^2 \sqrt{45 \cdot 60}} = 1 \text{ ep / cp}$$

9. Визначаємо висоту підвісу опромінювача над телятами

$$h = (1,28 \cdot I_{EO} \cdot K_3 \cdot \sin \alpha_K) \frac{n}{A_E \cdot v},$$

$$h = (1,28 \cdot 1 \cdot 2,26 \cdot \sin 60) \frac{2}{0,17 \cdot 18} = 1,64 \text{ м}$$

10. Визначаємо висоту підвісу опромінювачів над підлогою з врахуванням росту телят ($1,5 h_0 = 1$), де h_0 – висота центру туловища телят над підлогою приміщення, м

$$h_n = h + (1,5 \cdot h_0)$$

$$h_n = 1,64 + 1 = 2,64 \text{ м}$$

11. Визначаємо довжину ходу опромінювачів

$$L = \frac{a}{N - 0,58 \cdot h},$$

де a – довжина приміщення, м

N – кількість опромінювачів в одному ряду по довжині приміщення.

$$L = \frac{48}{2 - 0,58 \cdot 1,64} = 45,7 \text{ м}$$

12. Визначаємо середню опроміненість телят

$$E_{CP} = \frac{1,28 \cdot I_{EO}}{K_3 \cdot h \sqrt{l^2 + 4h^2}},$$

$$l = 2h \operatorname{tg} \alpha_K$$

$$l = 2 \cdot 1,64 \operatorname{tg} 60 = 5,09$$

$$E_{CP} = \frac{1,28 \cdot 1}{2,26 \cdot 1,64 \sqrt{5,09^2 + 4 \cdot 1,64^2}} = 0,0570 \text{ ep / м}^2 = 57 \text{ мер / м}^2$$

13. Зрівнюємо це значення з допустимою опроміненістю

$$K_3 \cdot z \cdot E_{CP} \leq E_{доп}$$

де z – коефіцієнт допустимої нерівномірної мінімальної опроміненості, $z = 1,28$ (табл.2, додаток А)

$$2,26 \cdot 1,28 \cdot 57 = 164,9 \leq E_{доп.} = 180 \text{ мер/м}^2$$

Нерівність виконується, відповідно розраховані параметри установки прийнятні.

14. Визначаємо тривалість опромінення одного теляти в кінці терміну служби джерела опромінення.

$$t = \frac{A_E}{E_{CP} + b \cdot t_{PA3}},$$

де b – коефіцієнт, який враховує відмінність ефективного потоку лампи в процесі розгорання від потоку розгорівшоїся лампи (для нормального вмикання лампи $b = 0,7$, для прискореного $b = 0,35$);

$t_{роз.}$ – час повного розгорання лампи, ($t_{роз. ДРТ} = 5 - 10$ хв.).

$$t = \frac{170}{57 + 0,7 \cdot 0,1} = 2,98 \text{ год.}$$

15. Визначаємо тривалість опромінення однієї тварини новими лампами

$$t = \frac{A_E}{2E_{CP} + b \cdot t_{PA3}},$$

$$t = \frac{170}{2 \cdot 57 + 0,7 \cdot 0,1} = 1,49 \text{ год.}$$

16. Визначаємо час роботи опромінювальної установки за добу

$$t_{ДОБУ} = \frac{L \cdot n}{v},$$

$$t_{ДОБУ} = \frac{45,7 \cdot 2}{18} = 5 \text{ год}$$

7 Вказівки щодо оформлення звіту

Звіт по практичній роботі повинен містити:

7.1 Тему, мету.

7.2. Приклад розрахунку режимів роботи рухомих механізованих установок УФ – опромінення тварин.

7.3 Аналіз отриманих результатів.

8 Контрольні питання

- 8.1 Будова електричної механізованої підвісної опромінювальної установка УО-4.
- 8.2 Будова установка для опромінення птиці УОК-1.
- 8.3. Які фактори необхідно врахувати при автоматизації рухомих установок?
- 8.4. Як визначити середню опроміненість телят?
- 8.5 Привести умову зрівняння отриманої середньої опроміненості телят з допустимою опроміненістю.
- 8.6 Як визначається тривалість опромінення однієї тварини новими лампами?
- 8.7 Як визначити час роботи опромінювальної установки за добу?

9 Список літератури

1. Кушлик Р.В. Електричне освітлення та опромінення. Навч.посіб. для студентів вищ. навч. закл. / Р.В.Кушлик, В.Ф.Яковлев, Ю.М.Куценко, М.Л.Лисиченко, М.П.Кунденко. Х: ТОВ «Планета-прінт», 2016. - 332 с.
2. Козинский В.А. Электрическое освещение и облучение. – М.: Агропромиздат, 1991. – 239.
3. Жилинский Ю.М., Кумин В.Д. Электроосвещение и облучение – М.: Колос, - 1982 -271.
4. Яковлев В.Ф. Проектування систем електрифікації технологічних процесів на підприємствах АПК. Системи електричного освітлення. / За заг. ред. проф. В.Ф.Яковлева.- Мелітополь, 2010.-106 с.
5. Баев В.И. Практикум по электрическому освещению и облучению. – М.: Агропромиздат, 1991. – 175 с.

10 Критерії оцінювання практичної роботи

Кожне практичне заняття:

Назва критерію оцінювання	Для студентів основного	Для студентів за скороченим
---------------------------	-------------------------	-----------------------------

	поток	терміном навчання
Поточне тестування на основі усного опитування перед початком заняття	0,3	0,3
Виконання звіту з практичної роботи	0,4	0,4
Поточне тестування на основі письмового або усного опитування після виконання звіту по практичній роботі	0,3	0,3

Максимальна оцінка за практичну роботу складає 1,0 бал.

11 Розподіл балів, що присвоюється студентам основного потоку

МОДУЛЬ НАР										
Змістовий модуль 1 (25 б.)										
Т1		Т2		Т3			Т4			ПМК 1
ПР1	ЛР2	ПР2	ЛР2	ПР3	ПР4	ЛР3	ПР5	ПР6	ЛР4	
1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	10

МОДУЛЬ НАР											
Змістовий модуль 2 (25 б.)											
Т5			Т6			Т7			Т8		ПМК 2
ЛР5	ПР7	ПР8	ЛБ6	ПР9	ПР10	ЛР7	ПР11	ПР12	ЛБ8	ПР13	
1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,5	1,0	10

МОДУЛЬ САМОСТІЙНА РОБОТА (20 балів)			Екзамен	100
ІНДЗ		ПСР		
10		10	30	

Розподіл балів, що присвоюється студентам за скороченим терміном навчання

МОДУЛЬ НАР										
Змістовий модуль 1 (25 б.)										
Т1		Т2		Т3			Т4			ПМК 1
ПР1	ЛР2	ПР1	ЛР2	ПР3	ПР4	ЛР3	ПР5	ПР6	ЛР4	
1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	10

МОДУЛЬ НАР											
Змістовий модуль 2 (25 б.)											
Т5			Т6			Т7			Т8		ПМК 2
ЛР5	ПР7	ПР8	ЛБ6	ПР9	ПР10	ЛР7	ПР11	ПР12	ЛБ8	ПР13	
1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,5	1,0	10

МОДУЛЬ САМОСТІЙНА РОБОТА (20 балів)			Екзамен	100
ІНДЗ		ПСР		
10		10	30	

Додаток А

Таблиця 1 – Основні технічні характеристики джерел УФ – випромінювання

Тип лампи	Потужність, Вт	Номинальна напруга, В	Струм лампи, А	Світловий потік, лм	Вітальний потік, мВіт	Бактерицидний потік, мБк	Термін служби, тис. год.	Габарити, мм	
								довжина	діаметр
ДРТ230	230	127	3,8	-	-	6700	2	190	20
ДРТ400	400	220	3,25	8000	4750	10500	2,7	265	22
ДРТ1000	1000	220	7,5	3300	16500	39500	2	350	32

Таблиця 2 – Рекомендуючі дози опромінення тварин

Вид і вікова група тварин	Допустима опроміненість, мер/м ²	Допустима нерівномірність, z	Доза опромінення за добу, мер·год/м ²
Телята до шести місяців	430	1,36	120 – 140
Телята старші шести місяців	570	1,28	160 – 180
Телиці та нетелі	650	1,35	180 – 210
Корови та бики	930	1,34	270 – 290
Поросята підсосні	83	1,5	20 – 25
Поросята - ОТЕМИШИ	230	1,76	60 – 80
Свині на відгодівлі та свиноматки	250	1,7	80 – 90
Ягнята	480	1,27	220 – 240
Вівцематки	440	1,3	245 – 260
Курчата при утриманні на підлозі	58	1,76	15 – 20
Курчата при утриманні в клітках з решітчастими передніми стінками	75	1,57	20 - 25
Теж, але із штампованими передніми стінками	150	1,57	40 – 50
Кури – несучки при утриманні на підлозі	150	1,57	40 – 50
Кури несучки при клітковому утриманні	75	1,57	20 – 25

Таблиця 3 – Значення коефіцієнта використання ефективного потоку в установках з ультрафіолетовими опромінювачами

Індекс установки	Опромінювачі з лампами ДРТ в стандартній арматурі	Опромінювачі з лампами ЛЭ і ЛЭО в стандартній арматурі	Індекс установки	Опромінювачі з лампами ДРТ в стандартній арматурі	Опромінювачі з лампами ЛЭ і ЛЭО в стандартній арматурі
0,5	0,16	0,20	1,5	0,44	0,46
0,6	0,21	0,24	1,75	0,46	0,49
0,7	0,29	0,28	2,0	0,49	0,52
0,8	0,33	0,31	2,25	0,51	0,54
0,9	0,36	0,34	2,5	0,53	0,56
1,0	0,37	0,36	3,0	0,56	0,58
1,1	0,39	0,39	3,5	0,59	0,60
1,25	0,41	0,42	4,0	0,60	0,62
			5,0	0,62	0,64

Таблиця 4 – Коефіцієнт запасу для газорозрядних джерел ультрафіолетового опромінення

Параметр	Значення параметра							
	0	100	200	400	600	1000	1500	2000
Тривалість роботи, год								
Коефіцієнт запасу K_3	1,0	1,25	1,45	1,67	1,82	2,0	2,2	2,26

Таблиця 5 – Орієнтовні значення тривалості роботи і висоти підвісу ультрафіолетових опромінювачів і установок

Опромінюючі установки		Телята до 6 міс.	Телята старші 6 міс.	Телиці та нетелі	Корови та бики	Поросята-сисунки	Поросята від'ємні	Свиноматки і поросята на відгодівлі	Ягнята від трьох-денного віку	Вівцематки	Курчата при утриманні на підлозі	Кури несучки	Опромінення яєць
		ЭО1-30М, ОЭ-1, ОЭ-2	Висота підвісу опромінювача від підлоги, м	2-2,2	2-2,2	2-2,2	2-2,2	1,8-2	1,8-2	1,8-2	1,8-2	1,8-2	2-2,2
Площа опромінювальної поверхні випромінювача, м ²	15-20		15-20	15-20	8-10	20-25	20-25	20-25	20-25	20-25	25-30	15-20	-
Тривалість опромінення за добу, год.	3-3,5		3,5-4	4-4,5	8-10	1-1,5	2-2,5	2,5-3	4-5	5-6	1-1,5	2,5-3	-
ОЭСП02-2×40	Висота підвісу випромінювача від підлоги, м	2,2-2,5	2,2-2,5	2,2-2,5	2,2-2,5	-	-	-	-	-	-	-	-
	Площа опромінювальної поверхні випромінювача, м ²	15-20	15-20	15-20	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-
	Тривалість опромінення за добу, год.	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3-4	-	-	-	-	-	-	-	-
ОРК-2, ОРКШ	Висота підвісу випромінювача від спини тварин, м	1,5	1,5	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	0,8 від лотка
	Тривалість опромінення за добу, год.	15-20	20-25	15-20	25-30	5	10	10	30-35	30-35	5	10	2-3
У О-	Висота підвісу опромінювача	1,5	1,5	1,0	1,0	-	1,5	1,5	-	1,5	2-2,2 від	2-2,2 від	-

від спини тварин, м											підлоги	підлоги	
Кількість проходів за добу	2	2	3	3	-	1	1	-	4	1	1	через добу	-

Додаток Б

ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОГО АРКУША ЗВІТУ ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ

ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Електротехнології
і теплові процеси»

**Розрахунок режимів роботи рухомих механізованих установок УФ –
опромінення тварин**

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 12

з дисципліни Електричне освітлення та опромінення

ЗВІТ

Студент 31-Ен групи

_____ (підпис)

Сидоров В. І.

П.І.Б.

Службові примітки

Роботу захищено з оцінкою _____

Викладач _____ (підпис)

П.І.Б.

Мелітополь, 20 _ р.

