



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет ветеринарної медицини**

**Кафедра ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи**

**МЕНЕДЖМЕНТ ЗДОРОВ'Я СТАДА**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

для лабораторного заняття

здобувачів вищої освіти факультету ветеринарної медицини

з освітнього компонента «Менеджмент здоров'я стада» на тему:

**«Методика розрахунку теплового балансу у тваринницьких приміщеннях»**

Галузь знань Ветеринарна медицина

Спеціальність 211 «Ветеринарна медицина»

Освітня програма Ветеринарна медицина

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

**Одеса, 2023**

**УДК 636.03**

**Укладачі:**

**Півень О. Т.**, к.в.н., доцент, доцент кафедри ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи;

**Рудь В. О.**, к.с.-г.н., доцент кафедри ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи

**Рецензент:**

**Попова І. М.** – к.в.н., доцент, доцент кафедри кафедри епізоотології, паразитології та мікробіології ім. професора В. Я. Атамася.

**Методичні рекомендації для лабораторного заняття здобувачів вищої освіти факультету ветеринарної медицини з освітнього компонента «Менеджмент здоров'я стада» на тему: «Методика розрахунку теплового балансу у тваринницьких приміщеннях» / О. Т. Півень, В. О. Рудь [Електронний ресурс] – Одеса. : ОДАУ, 2023. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. 21 с.**

Методичні рекомендації для лабораторного заняття здобувачів вищої освіти факультету ветеринарної медицини з освітнього компонента «Менеджмент здоров'я стада» на тему: «Методика розрахунку теплового балансу у тваринницьких приміщеннях» призначені для проведення розрахунків під час вивчення теми з ОК. Вони містять алгоритм розрахунку, перелік завдань, теоретичні засади, перелік контрольних питань та список рекомендованої літератури.

Затверджено до друку науково-методичною комісією факультету ветеринарної медицини (протокол № 3 від 28 листопада 2023 р.)

**Відповідальний за випуск: О. Т. Півень**, кандидат ветеринарних наук, доцент

©Півень О. Т., Рудь В. О.2023

## ЗМІСТ

Техніка безпеки й охорона праці.....	4
Мотиваційна характеристика теми.....	5
Мета.....	5
Завдання .....	5
Обладнання .....	8
План заняття.....	8
Викладення методичного матеріалу.....	8
Контрольні питання.....	13
Форма звітності.....	13
Рекомендована література.....	14
Додатки.....	15
Техніка безпеки та охорона праці.....	4
Мотиваційна характеристика теми.....	5
Мета.....	5
Завдання .....	5
Обладнання .....	7
План заняття.....	8
Викладення методичного матеріалу.....	8
Контрольні питання.....	13
Форма звітності.....	13
Рекомендована література.....	13
Додатки.....	15

## ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ Й ОХОРОНА ПРАЦІ

Під час лабораторних занять студенти усі роботи у лабораторіях кафедри мають проводити під керівництвом й наглядом викладача, лаборанта. Початок роботи супроводжується первинним або вторинним інструктажем із техніки безпеки, про що робиться запис у відповідному журналі.

У свою чергу усі студенти під час занять несуть дисциплінарну відповідальність у випадках недотримання вимог охорони праці; техніки безпеки; протипожежної безпеки. Роботи студенти виконують у спецодязі – білі халати, що застібнуті на усі гудзики; косинки, медичні чепчики, одноразові медичні шапочки.

При роботі з електроприладами у першу чергу слід перевірити їх справність, наявність заземлення. У жодному разі не можна переносити увімкнені електроприлади, лишати їх без нагляду. Якщо у ході виконання робіт виникає вимкнення електроенергії, усі електроприлади негайно вимикають.

По закінченні лабораторного заняття усі електроприлади вимикають, приміщення здають лаборанту. Наостанок, ретельно миють руки. Якщо під час виконання завдань у лабораторії виникають відхилення, посилки, необхідно одразу про це повідомити лаборанта чи викладача.

У лабораторії має бути аптечка, вогнегасник тощо.

У приміщенні лабораторії заборонено палити, їсти, пити.

У разі виникнення нещасних випадків, опіків, травм студенти повинні володіти основами надання першої домедичної допомоги.

У разі виникнення під час роботи сигналу «**Повітряна тривога**» усі студенти негайно мають вимкнути працюючі електроприлади, взяти необхідні речі та разом із викладачем, лаборантом пройти до найближчого укриття.

**Мотиваційна характеристика теми.** У отриманні максимального рівня продуктивності від тварин одне з основних місць посідає підтримання оптимальних параметрів мікроклімату в тваринницьких приміщеннях (корівниках, вівчарнях,

пташниках, свинарниках тощо). У ході своєї життєдіяльності тварини постійно виділяють в оточуюче середовище певну кількість тепла, вологи, вуглекислого газу. Усе це призводить до накопичення шкідливих газів у повітрі приміщення, підвищенні вологості, температури. Усе тепло, що виділяється тваринами, має виділятися з приміщення через систему вентиляції. Проте втрати тепла у приміщенні можливі й через огорожуючі конструкції, внаслідок протягів тощо. Ідеальним є ситуація, коли кількість тепла, яка від тварин надходить, дорівнює кількості тепла, що виділяється з приміщення. Це й є тепловим балансом. Тепловий баланс у приміщенні для тварин тісно пов'язаний із параметрами ефективності вентиляційної системи у тих самих приміщеннях. Також, рівняння теплового балансу дають змогу спрогнозувати, коли у приміщенні є доцільним застосування штучного опалення.

### **Мета:**

- 1) навчитись розраховувати тепловий баланс у різних типах тваринницьких приміщень;
- 2) засвоїти шляхи покриття нестачі тепла у приміщенні для сільськогосподарських тварин та птиці.

**Завдання:** Відпрацювати методики розрахунку потужності вентиляційного обладнання у ході виконання індивідуальних завдань.

**Завдання 1.** Корівник на 100 гол: 35 гол масою 400 кг з продуктивністю 15 л; 15 гол масою 500 кг з продуктивністю 15 л; 33 гол масою 600 кг з продуктивністю 10 л.

*Розрахункові параметри.* Тзовн -15 °С; Твнутр +10 °С; стіни – бетонні блоки; покриття – стеля не сполучена з дахом.

**Завдання 2.** Корівник на 100 голів ВРХ: 10 гол масою 800 кг та продуктивністю 20 л; 50 гол масою 600 кг та з продуктивністю 15 л; 30 гол масою 500 кг та з продуктивністю 10 л.

*Розрахункові параметри.* Тзовн +2 °С; Твнутр +10 °С; стіни – цегла силікатна; покриття – стеія сполучена з дахом.

**Завдання 3.** Корівник на 100 гол: 50 гол масою 500 кг з продуктивністю 10 л; 15 гол масою 600 кг з продуктивністю 15 л; 25 гол масою 400 кг з продуктивністю 10 л.

*Розрахункові параметри.* Тзовн -4 °С; Твнутр +14 °С; стіни – цегла силікатна; покриття – стеія сполучена з дахом.

**Завдання 4.** Корівник на 100 гол ВРХ: 30 гол масою 600 кг з продуктивністю 15 л; 25 гол масою 400 кг з продуктивністю 10 л; 20 гол живою масою 500 кг з продуктивністю 10 л; 15 гол живою масою 500 кг з продуктивністю 5 л.

*Розрахункові параметри.* Тзовн -15 °С; Твнутр +12 °С; стіни – бетонні блоки; покриття – стеія не сполучена з дахом.

**Завдання 5.** Телятник на 100 гол.: 50 гол у віці 3-4 міс масою 120 кг; 28 гол у віці 3-4 міс масою 150 кг; 20 гол у віці 5 міс масою 180 кг; 2 гол у віці 5 міс масою 250 кг.

*Розрахункові параметри.* Тзовн -2 °С; Твнутр +20 °С; стіни – цегла силікатна; покриття – стеія не сполучена з дахом.

**Завдання 6.** Телятник на 150 голів. У приміщенні утримуються: 40 гол телят 4-міс віку масою 120 кг, 65 голів у віці 5 міс масою 150 кг, 30 гол телят у віці 5 міс масою 200 кг.

*Розрахункові параметри.* Тзовн -5 °С; Твнутр +18 °С; стіни – бетонні блоки; покриття – стеія сполучена з дахом.

**Завдання 7.** Свинарник для відгодівлі свиней на 50 гол. У приміщенні утримуються на відгодівлі дорослі свині масою 100 кг – 17 гол, масою 200 кг – 25 гол, кнурів-плідників масою 200 кг – 3 гол.

*Розрахункові параметри.* Тзовн -5 °С; Твнутр +10 °С; стіни – цегла червона; покриття – стеія сполучена з дахом.

**Завдання 8.** Свинарник для відгодівлі свиней (500 гол). У приміщенні утримуються: 200 гол дорослих свиней масою 100 кг, 110 гол дорослих свиней на

відгодівлі масою 200 кг, 100 гол поросят у віці 3 міс масою 60 кг та 90 гол поросят у віці 4 міс масою 80 кг.

*Розрахункові параметри.* Тзовн  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; Твнутр  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; стіни – бетонні блоки; покриття – стеля сполучена з дахом.

**Завдання 9.** Свинарник для відгодівлі свиней (500 гол). У приміщенні утримуються: 150 гол дорослих свиней масою 100 кг, 155 гол дорослих свиней масою 200 кг, 130 гол поросят у віці 3 міс масою 60 кг та 60 гол поросят у віці 4 міс масою 80 кг.

*Розрахункові параметри.* Тзовн  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; Твнутр  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; стіни – бетонні блоки; покриття – стеля не сполучена з дахом.

**Завдання 10.** Вівчарня на 1250 маток для ягніння. У приміщенні утримуються 275 суягних маток масою 50 кг, 135 суягних маток масою 60 кг, 450 маток підсисних з приплодом масою 50 кг, 363 гол маток підсисних з приплодом масою 60 кг.

*Розрахункові параметри.* Тзовн  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; Твнутр  $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; стіни – глинобитні; покриття – стеля сполучена з дахом.

**Завдання 11.** Конюшня на 20 робочих коней. У приміщенні утримуються: 8 гол холостих кобил масою 400 кг, 3 гол холостих кобил масою 600 кг, 5 гол меринів масою 800 кг, 3 гол жеребця-плідника масою 600 кг.

*Розрахункові параметри.* Тзовн  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; Твнутр  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; стіни – цегла силікатна; покриття – стеля сполучена з дахом.

**Обладнання:** термометр спиртовий, сантиметрова рулетка, психрометр Августа, анемометр, калькулятор, барометр-анероїд.

#### **План заняття:**

1. Визначення поняття «тепловий баланс приміщення».
2. Визначення кількості тепла, що виділяється тваринами.
3. Розрахунок тепловитрат у приміщеннях для тварин.

#### 4.Методика розрахунку теплового балансу. Різновиди теплового балансу.

##### **Викладення методичного матеріалу**

Тепловий баланс є співвідношенням між припливом й витратами тепла у будь-якому типі приміщень. На задану температуру тепловий баланс має бути нульовим (приплив тепла дорівнює витратам тепла). Позитивний чи негативний тепловий баланс вказує на можливе зростання чи зниження температури відповідно до нормативних параметрів.

Рівняння теплового балансу можна відобразити за допомогою формули (1):

$$Q_{\text{ТВ}} = Q_{\text{ОГОР}} + Q_{\text{ВЕНТ}} + Q_{\text{ВИП}} \quad (1)$$

де:

$Q_{\text{ТВ}}$  – кількість виділення вільного тепла усіма тваринами, що знаходяться у приміщення, ккал/год;

$Q_{\text{ОГОР}}$  – тепловитрати крізь складові будівлі (крізь огорожувальні конструкції), ккал/год;

$Q_{\text{ВЕНТ}}$  – витрати тепла разом із вентиляційним повітрям, ккал/год;

$Q_{\text{ВИП}}$  – витрати теплової енергії на випаровування вологи у приміщенні, ккал/год.

Для визначення **тепловиділення тварин** застосовується формула (2):

$$Q_{\text{ТВ}} = q \times n \quad (2)$$

де:

$q$  – нормативний показник виділення вільного тепла однією твариною зазначеної статевовікової групи, маси, продуктивності (Додаток А), ккал/год;

$n$  – загальна кількість тварин, що знаходяться у приміщенні, гол.

**Розрахунок витрат тепла крізь огорожувальні споруди (елементи будівлі)** здійснюють з урахуванням наступних параметрів (за формулою (3)):

$$Q_{\text{ОГОР}} = k \times F \times (t_{\text{ВН}} - t_{\text{ЗОВН}}) \times \beta \times k_{\text{ДОД}} \quad (3)$$

де:

$k$  – коефіцієнт теплопередачі крізь огороження, ккал/м<sup>2</sup>г°С (Додаток Б);



$F$  – загальна площа усіх огорожувальних конструкцій (вікна, двері, вотора, стеля, підлога, стіни),  $m^2$ ;

$t_{вн}$  – показник нормованої температури внутрішнього повітря (температура всередині тваринницького приміщення),  $^{\circ}C$ ;

$t_{зовн}$  – розрахункова температура внутрішнього повітря,  $^{\circ}C$ ;

$\beta$  – коефіцієнт зменшення для підрахунку тепловитрат:

-для вертикальних зовнішніх огорожень та для підлог, розташованих на ґрунті  $\beta=1$ ;

-для горищних покриттів, для суміщених вентилятованих покриттів  $\beta=0,9$ ;

-для покриттів, розташованих над неопалювальними підвалами  $\beta=0,4$ ;

$k_{дод}$  – коефіцієнт, що враховує додаткові витрати тепла на орієнтацію за сторонами світу; на вітер, покриття зовнішніх дверей, воріт.

Значення коефіцієнту  $k_{дод}$ :

за розташування огорож:

-на північ, схід, північний схід,  $k_{дод}=10\%$

-на захід, північний захід, північний схід  $k_{дод}=5\%$

-на південь і південний захід  $k_{дод}=0\%$

-огорожа обдувається вітром  $k_{дод}=10\%$

-огорожа захищена від вітру  $k_{дод}=5\%$

-при відкритті дверей, воріт з тамбурами  $k_{дод}=80\%$

-при відкритті одинарних дверей, воріт  $k_{дод}=65\%$

З метою визначення тепловитрат крізь підлогу площу її ділять на чотири зони (рис. 1).

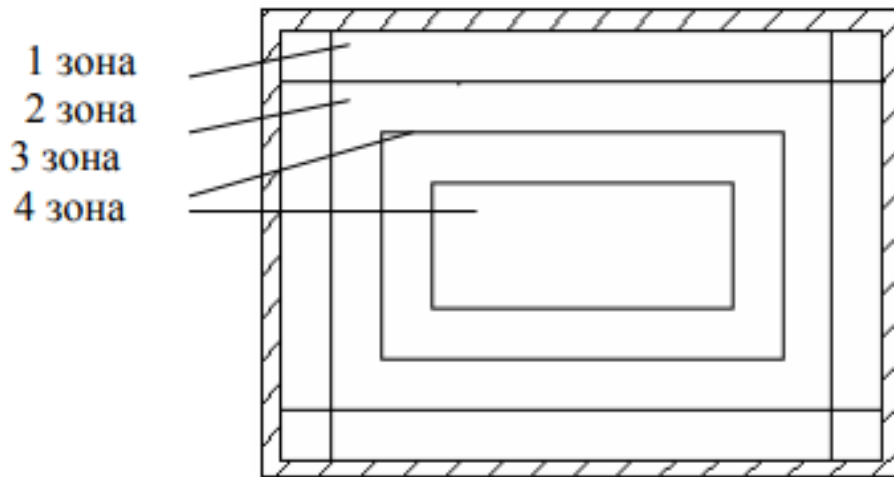


Рис. 1 Поділ підлоги тваринницького приміщення за зонами

Підлога кожної зони може бути утепленою ( $\lambda \leq 1$ ), або не утепленою ( $\lambda \geq 1$ ). Показники коефіцієнтів теплопередачі крізь підлогу за зонами наведено у табл.1.

Таблиця 1

Значення коефіцієнтів теплопередачі різних зон підлоги,  $k_{\text{дод}}$

Зона	Не утеплена підлога	Утеплена підлога
I	0,4	0,32
II	0,2	0,16
III	0,1	0,08
IV	0,01	0,008

Витрати тепла, які здійснюються із вентиляційним повітрям ( $Q_{\text{вент}}$ ) можна розрахувати за допомогою формули (4):

$$Q_{\text{вент}} = L_p \times Y \times c \times \Delta t; \text{ ккал/год} \quad (4)$$

де:

$Y$  – показник питомої ваги повітря,  $\text{кг/м}^3$  (залежить від температури та атмосферного тиску (Додаток В));

$c$  – теплоємність повітря, (становить 0,24 ккал/кг-град);

$L_p$  – значення розрахункового повітрообміну (визначали під час розрахунку ефективності вентиляційного обладнання);

$\Delta t$  – різниця між температурою всередині приміщення та температурою зовнішнього середовища, °С.

Щодо розрахунку витрат тепла на випаровування вологи, то його проводять за формулою (5):

$$Q_{\text{вип}} = 0,585 \times W_{\text{вип}} \quad (5)$$

де:

0,585 – коефіцієнт, що демонструє величину тепловитрат при випаровуванні 1 г води, ккал;

$W_{\text{вип}}$  – загальна кількість вологи, що випаровується через огорожувальні конструкції (дивитись значення у розрахунку вентиляції).

Знаючи усі необхідні дані ведеться розрахунок теплового балансу тваринницького приміщення.

### **Визначення теплового балансу**

Отримані у ході розрахунку величини треба підставити до рівняння теплового балансу та провести порівняння правої та лівої частин.

Якщо вони еквівалентні, то у приміщенні може підтримуватися оптимальна температура (нульовий баланс).

У випадках, коли надходження тепла від тварин перевищує його витрати, то температура у приміщенні відповідно буде підвищуватися. Це – **позитивний баланс**:

$$Q_{\text{тв}} > Q_{\text{огор}} + Q_{\text{вент}} + Q_{\text{вип}}$$

Однак, переважно взимку що витрати тепла із приміщення є вищими, ніж їх надходження. Температура знижується. Це **від'ємний тепловий баланс**:

$$Q_{\text{тв}} < Q_{\text{огор}} + Q_{\text{вент}} + Q_{\text{вип}}$$

За від'ємного теплового балансу можна розрахувати, до якого показника знизиться температура всередині приміщення, беручи за основу рівняння теплового балансу:

$$t_{\text{вн}} = t_{\text{зовн}} + \frac{Q_{\text{ТВ}} - Q_{\text{ВИП}}}{\frac{Q_{\text{огор}}}{\Delta t} + \frac{Q_{\text{ВИП}}}{\Delta t}}$$

Щоб цього не допустити, необхідно розробити заходи щодо зниження тепловитрат крізь огорожувальні конструкції (утеплення приміщення, поставити подвійні рами тощо).

Інколи, для підтримання необхідної температури у тваринницьких приміщеннях використовують обігрів (штучне опалення). Виходячи із рівняння теплового балансу можна розрахувати, за якої температури зовнішнього середовища можна вмикати обігрів повітря.

$$t_{\text{зовн}} = t_{\text{вн}} + \frac{Q_{\text{ТВ}} - Q_{\text{ВИП}}}{\frac{Q_{\text{огор}}}{\Delta t} + \frac{Q_{\text{ВИП}}}{\Delta t}}$$

### Контрольні питання:

1. Що являє собою тепловий баланс?
2. Навіщо необхідно розраховувати тепловий баланс у тваринницьких приміщеннях?
3. Яким буває тепловий баланс тваринницького приміщення?
4. З яких показників складаються витрати тепла у приміщенні?
5. Як визначити тепловиділення тварин?
6. Як розрахувати витрати тепла на випаровування вологи в приміщенні?
7. Як розрахувати температуру зовнішнього повітря, за якої необхідно вмикати опалення тваринницьких приміщень?

**Форма звітності:** конспект; розрахунок теплового балансу тваринницького приміщення (згідно індивідуального завдання).

### Рекомендована література:

1. Вороняк В. В., Козенко О. В. Гігієна тварин: Навчально-методичний посібник для студентів біолого-технологічного факультету з напрямку «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва». Львів: ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького, 2009. 106 с.
2. Гайдукевич С. В., Колодійчук Л. С., Потапенко М. В., Семенова Н. П. Підвищення енергоефективності системи опалення тваринницьких приміщень. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Техніка та енергетика АПК*. 2017. Вип. 261. С. 226-235.
3. Демчук М. В., Чорний М. В., Захаренко М. О., Високос М. П. Гігієна тварин: підручник. Харків: Еспада, 2006. 520 с.
4. Високос М. П., Чорний М. П., Захаренко М. О. Практикум для лабораторно-практичних занять з гігієни тварин. Харків : Еспада, 2003. 218 с.
5. Маковська Т. В., Севастьянова О. В., Маковський К. М., Камінський Т. Г. Зоогігієнічний контроль мікроклімату в тваринницьких приміщеннях. *Сучасні підходи гарантування безпечності та якості продуктів тваринництва: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції НПП та молодих науковців (Одеса, 06-07 грудня 2022 р.)*. Одеса: ОДАУ, 2022. С. 114-116.
6. Сакун М. М. Охорона праці у тваринництві: навчальний посібник. Одеса: «Центр Медіа», 2012. 97 с.
7. Трунова І. М., Андрусенко О. С., Ільченко Я. В. Вдосконалення методики розрахунку теплового балансу тваринницьких приміщень. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. 2013. Вип. 142. С. 3-5.
8. Трунова І. М. Фізіологічні показники тварин у розрахунку теплового балансу приміщення. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. 2014. Вип. 154. С. 8-9.

# ДОДАТКИ

## Кількість виділеного тепла, водяної пари і вуглекислоти

Групи тварин	Жива маса (кг)	Норми виділення на голову за годину			
		Тепла (Ккал)		Вуглекис- лоти (л)	Водяної пари (г)
		Загаль- ного	вільного		
1	2	3	4	5	6
Корови тільні, сухостійні і нетелі за 2 місяці до отелення	300	664	478	100	319
	400	790	569	118	380
	600	1018	733	153	489
	800	1196	861	179	574
Корови лактуючі при добовому надої, кг:					
5	300	658	474	99	316
5	400	785	565	118	377
5	500	850	602	127	408
5	600	1010	727	151	485
10	300	708	510	106	340
10	400	841	605	126	404
10	500	497	682	132	455
10	600	1051	757	158	505
15	300	817	588	122	392
15	400	954	687	143	457
15	500	1056	760	158	507
16	600	1143	823	171	549
20	400	970	728	145	463
20	600	1124	843	168	537
20	800	1281	961	191	619
30	400	1174	850	175	560
30	600	1312	970	200	642
30	800	1500	1080	225	721

Бугаї-плідники	400	739	550	110	350	
	600	914	660	136	430	
	800	1087	780	162	516	
	1000	1280	920	191	610	
Воли на відгодівлі	400	1025	738	154	493	
	600	1274	898	187	599	
	800	1490	1073	223	715	
	1000	1793	1269	264	846	
Телята у віці (міс):	до 1	30	110	79	16	53
		40	155	112	23	74
		50	191	137	28	92
		80	281	202	42	135
	від 1 до 3	40	162	117	24	78
		60	236	170	50	113
		100	370	266	52	177
		120	420	302	63	202
	від 3 до 4	80	273	196	41	131
		120	406	292	61	195
		150	420	302	63	202
		200	593	398	89	265
	Молодняк від 4міс. і старше	120	354	255	53	170
		180	450	324	67	216
		250	545	392	82	261
		350	716	515	107	344
Кнурі- плідники	100	295	214	44	123	
	200	385	277	57	161	
	300	517	374	77	216	
Матки холості та поросні в перші три місяці поросності	100	223	176	36	101	
	150	281	203	42	117	
	200	322	258	48	134	
Матки поросні з 84-го дня поросності	100	288	201	43	120	
	150	339	247	50	141	
	200	384	279	57	160	
Матки підсисні з поросятами	100	583	424	87	242	
	150	665	485	99	276	
	200	768	461	114	320	



Поросята до 2-місячного віку	15	110	79	17	46
	50	185	135	27	55
	60	222	160	33	99
	80	258	189	38	107
	90	273	199	41	114
	100	287	202	43	119
Дорослі свині на відгодівлі	100	317	231	36	131
	200	420	398	64	175

<b>Барани</b>	50	169	123	25	70
	80	222	160	33	98
	100	237	172	35	98
<b>Вівцематки холості</b>	40	125	90	19	52
	50	145	108	22	62
	60	185	134	28	78
<b>Вівцематки суягні</b>	40	148	108	22	62
	50	169	123	25	70
	60	185	134	28	78
<b>Вівцематки підсисні з приплодом 2 ягняти</b>	40	295	213	44	112
	50	317	229	47	133
	60	347	252	52	145
<b>Молодняк після відлучення від матерів:</b> Мілких порід  Великих порід	20	96	69	14	39
	30	111	80	17	46
	40	141	102	21	58
	50	155	112	23	64
<b>Жеребці-плідники</b>	400	761	5511	115	318
	600	1050	728	150	438
	800	1220	884	181	508
	1000	1431	1037	213	597
<b>Кобили холості</b>	400	637	462	95	255
	600	836	606	124	349
	800	1018	738	152	385
<b>Кобили жеребі</b>	400	761	551	113	318
	600	990	717	138	412
	800	1220	884	181	508
<b>Кобили підсисні з приплодом</b>	400	1417	1024	211	590
	600	1635	1192	245	680
	800	2101	1522	312	878
<b>Молодняк:</b> а) рисисті породи від 6 міс. до 1,5 року	200	574	416	86	235
	300	703	506	104	297
	400	801	655	119	335
<b>б) рисисті породи від 1,5 до 2,5 років</b>	500	888	632	133	370
	600	970	710	145	403
<b>в) ваговозні</b>	300	745	540	111	311

<b>породи від 6 міс. до 1,5 року</b>	400 500	841 904	609 658	123 135	350 376
<b>г) ваговозні породи від 1,5 до 2,5 років</b>	600 700 800	977 1010 1078	705 730 781	145 151 160	407 420 450

### Додаток Б

Об'єм на вага повіт ря (мЗ/к г) за різної темпе ратур и та баро метр ичног о тиску при	Баром етрич ний тиск, мм.рт. ст.	780	1,378	1,367	1,357	1,347	1,337	1,327	1,317	1,308	1,299	1,289	1,280	1,271	1,262	1,254	1,245	1,237
		775	1,369	1,358	1,348	1,338	1,329	1,319	1,309	1,300	1,290	1,281	1,272	1,263	1,254	1,246	1,237	1,229
		770	1,360	1,350	1,340	1,330	1,320	1,310	1,301	1,291	1,282	1,273	1,264	1,255	1,246	1,238	1,229	1,221
		765	1,351	1,341	1,331	1,321	1,311	1,302	1,292	1,283	1,274	1,265	1,256	1,247	1,238	1,230	1,221	1,213
		760	1,342	1,332	1,322	1,312	1,303	1,293	1,284	1,274	1,265	1,256	1,247	1,239	1,230	1,222	1,213	1,205
		755	1,333	1,323	1,313	1,304	1,294	1,285	1,276	1,266	1,257	1,248	1,239	1,231	1,222	1,213	1,205	1,197
		750	1,325	1,315	1,305	1,295	1,286	1,276	1,267	1,258	1,249	1,240	1,231	1,222	1,214	1,205	1,197	1,189
		754	1,316	1,306	1,296	1,286	1,277	1,268	1,258	1,249	1,240	1,232	1,223	1,214	1,206	1,197	1,189	1,181
		740	1,307	1,297	1,287	1,278	1,268	1,259	1,250	1,241	1,232	1,223	1,215	1,206	1,198	1,189	1,181	1,173
		735	1,298	1,288	1,279	1,269	1,260	1,251	1,242	1,233	1,224	1,215	1,206	1,198	1,190	1,181	1,173	1,165
		730	1,289	1,280	1,270	1,261	1,251	1,242	1,233	1,224	1,215	1,207	1,198	1,190	1,181	1,173	1,165	1,157
		725	1,280	1,271	1,261	1,252	1,242	1,234	1,225	1,216	1,207	1,198	1,190	1,182	1,173	1,165	1,157	1,149
		720	1,272	1,262	1,253	1,243	1,234	1,225	1,216	1,207	1,199	1,190	1,182	1,173	1,165	1,157	1,149	1,141
		715	1,263	1,253	1,244	1,235	1,226	1,217	1,208	1,199	1,190	1,182	1,174	1,165	1,157	1,149	1,141	1,134
710	1,254	1,245	1,235	1,226	1,217	1,208	1,199	1,191	1,182	1,174	1,165	1,157	1,149	1,141	1,133	1,125		
Температура, °С	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20		

## Значення коефіцієнту теплопередачі К для зовнішніх огорожень

№п/п	Найменування огорожень	К, Ккал/м <sup>2</sup> ·год·°С
	<b>Зовнішні стіни</b>	
1.	Трьохшарова з монолитною залізобетонною оболонкою та напівжорсткими мінерало-ватними плитами	0,8
2.	Трьохшарова з оболонкою з асбестоцементних листів з напівжорсткими мінерало-ватними плитами	0,63
3.	Одношарова з керамзитобетону, з двобічною штукатуркою	0,78
4.	Одношарова з перлитобетону	0,78
5.	Одношарова з автоклавного ячеїстого бетону, з двобічною штукатуркою	0,77
6.	Одношарова великоблочна, з шлакобетону, з двобічною штукатуркою	0,80
7.	Одношарова з великих цеглових блоків у дві полегшені цеглини, з однібічною штукатуркою	0,88
8.	Суцільна кладка із звичайної цегли на важкому розчині $\sigma = 395$ мм $\sigma = 525$ мм	1,32 1,06
9.	Суцільна кладка із сілікатної цегли на важкому розчині $\sigma = 395$ мм $\sigma = 525$ мм	1,41 1,14
10.	Суцільна кладка із дірчатої цегли на важкому розчині $\sigma = 395$ мм $\sigma = 525$ мм	1,12 0,89
11.	Стіни із вапняку-черепашнику $\sigma = 540$ мм	0,86
12.	Стіни з ґрунтобетону $\sigma = 515$ мм	1,37
13.	Стіни з саманних блоків $\sigma = 540$ мм	0,93
14.	Стіни дерев'яні рублені $\sigma = 240$ мм	0,64
15.	<b>Горищні перекриття</b> Дерев'яне з утеплювачем шлаком	0,86
16.	<b>Дерев'яне з накатом зі збірних комишитових щитів</b>	0,66
17.	<b>Залізобетоне з ребристих плит з утеплювачем шлаком</b>	1,12
18.	Безгорищне покриття із залізобетонних збірних плит з рулонною покрівлею і утеплювачем з пінобетону	1,07
19.	<b>Дерев'яний настил з рулонною покрівлею і утеплювачем з пінобетону</b>	0,93
20.	Те ж з утеплювачем повстю мінераловатною	0,85
21.	Із залізобетонних збірних плит з покрівлею із асбестоцементних хвилястих листів з утеплювачем мінераловатними матами	0,75
22.	<b>Вікна в дерев'яних рамах</b> Одинарна рама з одинарним стіклінням	5,0
23.	<b>Подвійна з роздільним подвійним стіклінням</b>	2,3
24.	<b>Подвійна рама з подвійним стіклінням</b>	2,5
25.	<b>Зовнішні двері та ворота дерев'яні одинарні</b>	4,0
26.	<b>Ті ж самі подвійні</b>	2,0

**Навчальне видання**

**Методичні рекомендації  
для виконання курсового проекту  
здобувачами спеціальності 211 «Ветеринарна медицина»  
другого (магістерського) рівня освіти**

**Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman  
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.**

**Ум. друк. арк.0,9.**

**Наклад**

**100 прим.**

**ОДАУ**

**65000, м.Одеса, вул. Пантелеймонівська, 13**