

*Здійснено комп'ютерне моделювання технології виробництва товарної свинини. Встановлено, що критичною контрольною точкою є наявність в виробничому процесі свиноматок мають більше одного опоросу за продуктивне життя. Запропоновано саморозвиваюча відповідна технологія (СВ-технологія) включає двофазне виробництво свинини по замкнутому циклу, зміст всіх статевовікових груп свиней, за винятком підсисних свиноматок з поросятами, великогруповий метод на періодично змінній глибокій солом'яній підстилці і доступом в прогулянкові загони. Використання СВ-технології дозволяє забезпечити благополуччя свиней, підвищити родючість ґрунтів, знизити екологічний тиск свинарського підприємства на закріплену за ним територію, збільшити фінансову ефективність свинарства.*

*Ключові слова: свині, саморозвиваюча відповідна технологія (СВ-технологія), імітаційне моделювання.*

**Solyanik S.V., Solyanik V.V.** Natural and similar technology of production of commercial pork

*Modern industrial pig breeding cannot provide proper welfare of animals and has increased environmental risks for administrative territories the pig breeding farms and complexes are located in.*

*Computer simulation of marketable pork production technology has been carried out. It has been determined that the critical control point was sow in production process with more than one farrowing during productive life. A self-developing variety-complying technology (SV-technology) was proposed including two-phase pork production in a closed cycle, management of all the sex-age groups of pigs, excluding suckling sows with piglets, by a large-group method on a periodically changed deep straw bedding and access to walking area. The SV-technology allows to improve the pigs welfare, increase soil fertility, reduce environmental pressure of a pig-breeding enterprise on the territory related to it, and increase financial efficiency of pig breeding.*

*Keywords: pigs, self-developing variety-complying technology (SV-technology), simulation.*

УДК 631.22.223.6:628.8

## **ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕРМОІЗОЛЯЦІЇ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ СВИНАРСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ**

**Небилія М.С.**, кандидат сільськогосподарських наук  
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН  
18036, м. Черкаси, вул. Пастерівська, 76  
bioresurs.ck@ukr.net

*Установлено, що температурно-вологісний режим опалювальних приміщень для утримання кнурів значною мірою залежав від термотехнічних характеристик будівельних огороджувальних конструкцій, інтенсивності вентилявання та пори року. В усі періоди року середньодобова температура в приміщенні свинарника з утепленими стінами була вірогідно вищою від контрольного приміщення на 0,5–4,6°C (при  $p < 0,001$ ). Середньодобова відносна вологість повітря знаходилася в межах норми. Водночас, у приміщенні без утеплення стін*

вологість перевищувала норму в зимовий період на 9,5%, літній – на 7,7 а в осінній – на 13,2 %.

Етологічні дослідження кнурів у приміщенні з утепленням стін у зимовий та літній періоди року свідчать про те, що в літній період року тварини більше на 7,0 % добового часу відпочивали. Дану обставину можна пояснити тим, що рівень літніх температур повітря перевищував допустиму норму у середньому на 6,6°C або 40,0 %. Відмічено тенденцію щодо збільшення об'єму еякуляту в кнурів-плідників на 7,2-12,3 % у весняний період року.

Ефективність термоізоляції стін свинарника для утримання кнурів дорівнює 40,8 %, за рахунок економії теплової енергії на опалення. Розрахунковий термін окупності заходу із зовнішнього утеплення стін становить 37,9 місяців.

*Ключові слова:* свинарник, кнури, поведінка, мікроклімат, спермопродуктивність, період року, термоізоляція, тепла енергія.

Забезпечення тварин комфортними умовами дозволяє найбільш повно використовувати потенційні продуктивні якості свиней, зумовлені спадковістю. В умовах переведення свинарства на новітні технології доводиться особливо уважно оцінювати всі фактори, що впливають на живі організми. Стіни, внутрішні перегородки, стелі, підлоги, віконні прорізи впливають на тварин як при безпосередньому контакті, так і в зв'язку з участю у формуванні мікроклімату будівель. Від якості їх матеріалу залежать не тільки виробничі характеристики споруди, а й теплозахисні властивості конструкцій, які формують температурний, вологістний і газовий склад повітряного середовища особливо за безвигульного і безпідстилкового утримання свиней.

За вимогою Директиви 2006/32/ЄС в Україні розроблений та схвалений Національний план дій із енергоефективності до 2020 року і на часі його впровадження, на виконання Директиви 2010/30/ЄС затверджені технічні регламенти енергетичної продукції (ДСТУ Б В.2.6-189:2013; ДБН В.2.6-31:2016), а на виконання зобов'язань щодо підвищення енергетичної ефективності будівель прийнято Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» (ВВР), 2017, №33, ст. 359. Як бачимо, дане питання в Україні наразі вирішується лише в галузі цивільного будівництва та житлово-комунального господарства.

На основі реалізації завдання «Вивчити вплив різних типів приміщень на формування мікроклімату, етологічні особливості та продуктивні якості свиней в умовах господарств Черкаської області», нами було обгрунтовано стратегію покращення основних параметрів мікроклімату свинарських приміщень на засадах енергоефективності. Виходячи з вищезазначеного, виникла необхідність в економічному обгрунтуванні термоізоляції огорожувальних конструкцій тваринницьких приміщень для підвищення їх енергоефективності на етапі розробки проектів реконструкції існуючих приміщень та проектів нового будівництва, що відповідає «Енергетичній стратегії України на період до 2030 року».

**Мета досліджень** – провести техніко-економічне обгрунтування термоізоляції огорожувальних стін свинарника для утримання кнурів для підвищення його енергоефективності.

**Матеріали та методи досліджень.** Експериментальні дослідження проводили у приміщеннях секцій свинарників для утримання кнурів племінних підприємств Черкаської ДСГДС ННЦ ІЗ НААН Смілянського (з утепленням стін і горищним перекриттям) та СТОВ «Агро-Рось» Корсунь-Шевченківського (без утеплення стін і горищним перекриттям) районів згідно наведеної схеми.

### Схема досліджу

Тип приміщення	Деякі показники за періодами року			
	зима	весна	літо	осінь
1- контрольне (без утеплення стін)	мікроклімат, температура огорожень, спермопродуктивність	мікроклімат, температура огорожень, спермопродуктивність	мікроклімат, температура огорожень, спермопродуктивність	мікроклімат, температура огорожень, спермопродуктивність
2- дослідне (з утепленням стін)	мікроклімат, температура огорожень, спермопродуктивність	мікроклімат, температура огорожень, спермопродуктивність	мікроклімат, температура огорожень, спермопродуктивність	мікроклімат, температура огорожень, спермопродуктивність

Дослідження проводили в секціях свинарників подібних за розміром, об'ємом, будівельними матеріалами і товщиною стін, обладнаних системами активного вентилявання та опалення (в холодний період року). Вік, маса тварин, станкова площа на голову, тип, кратність і норми годівлі кнурів м'ясного напрямку продуктивності (n=10) були аналогічними. Параметри мікроклімату вимірювали аналізатором повітря АПСЕ-1 з інтервалом 10 хв. впродовж 10 діб за періодами року відповідно до методичних рекомендацій [5].

Матеріали експерименту виконані з використанням методики з дослідження поведінки тварин [3] в нашій модифікації. Етологічні дослідження кормової та комфортної поведінки проводили методом візуального спостереження свиней. Показники поведінки фіксували через кожні 5 хв. впродовж доби. Дані хронометражних спостережень записували символами «Азбуки» в раніше підготовлений журнал. Одержані дані опрацьовували, підраховуючи окремі ознаки поведінки, їх тривалість, процентне відношення, критерій вірогідності.

Первинні матеріали щодо об'ємно-планувального рішення приміщення збирали методами описання, вимірювання (лазерний дальномір Leica Disto D210) і фотографування. Температурні показники окремих огорожувальних елементів будівлі визначали з використанням інфрачервоного термометра Flus IR-820.

Для одношарових огорожувальних конструкцій термічний опір огороження  $R_k$  визначали за формулою:

$$R_k = \delta : \lambda \quad (1)$$

де  $\delta$  – товщина огорожувальної конструкції;

$\lambda$  – коефіцієнт теплопровідності матеріалу.

Матеріали досліджень обробляли біометричними методами на комп'ютері з використанням програмного забезпечення Statistica 6.

**Результати досліджень.** Зібрано інформацію з метричних параметрів та об'ємно-планувальної характеристики будівель свинарників для утримання кнурів. Щодо приміщення Черкаської ДСГДС ННЦ ІЗ НААН необхідно зауважити, що при проведенні утеплення стін керувалися положенням ДБН В.2.6-31:2006 Теплова ізоляція будівель, зокрема: «При проектуванні нових будинків та реконструкції існуючих, шари з теплоізоляційних матеріалів слід розташовувати з зовнішньої сторони огорожувальної конструкції, використовуючи при цьому системи фасадні теплоізоляційно-опоряджувальні». Крім того, визначили, що приміщення розташоване в першій (I) температурній зоні України (більше 3501 градусо-діб). Будівельний матеріал стін приміщення виконано з червоної суцільної цегли на цементно-піщаному розчині, товщиною 48 сантиметрів. Термічний опір огороження дорівнював 1,99 м<sup>2</sup> град/Вт. Приміщення має стелю із залізобетонних плит, утеплену з боку горища шаром керамзиту товщиною 30 см та з боку приміщення 10 мм вологостійкими листами

ОСП. Загальна площа зашкленних вікон становила 1,28 м<sup>2</sup>, нагнітаючих шахт – 0,40 м<sup>2</sup> і дверей – до 6,1 м<sup>2</sup>. Опалення – твердопаливний котел.

Відповідно по приміщенню СТОВ «Агро-Рось» – будівельний матеріал стін виконаний із червоної суцільної цегли на цементно-піщаному розчині, товщиною 48 сантиметрів. Термічний опір огороження дорівнював 0,793 м<sup>2</sup> град/Вт. Приміщення має стелю із залізобетонних плит, утеплену з боку горища шаром скловати товщиною 6 см та з боку приміщення пластиковою вагонкою з ПВХ. Загальна площа зашкленних вікон становила 1,12 м<sup>2</sup>, нагнітаючих шахт – 0,37 м<sup>2</sup> і дверей – до 5,4 м<sup>2</sup>. Опалення – електричні конвектори.

Провели дослідження щодо впливу вищенаведених опалювальних свинарників на формування показників мікроклімату за технології годівлі тварин повнорационними кормовими сумішами з корит, напування з поїлок соскового типу, утриманні на гратчастій і суцільній керамзито-бетонній підлозі з припливно-витяжними системами вентиляції. Дані щодо об'ємно-планувальних характеристик свинарників із – та без утеплення стін свідчать про те що, фактичний об'єм свинарника з розрахунку на 1 ц живої маси тварин становив 13,8-14,6 м<sup>3</sup>. У морозні дні зимового періоду року, за середньодобової температури довкілля -4,1°С середньодобова температура в приміщенні свинарника з утепленими стінами становила +17,5°С, тобто була на +4,6°С вірогідно вищою (p<0,001) від контрольного приміщення і відповідала допустимому значенню, згідно нормативу за ВНТП-АПК-02.05 (табл.1). Середньодобова відносна вологість повітря в свинарнику з утепленням стін знаходилася в межах норми. Водночас, у приміщенні без утеплення стін, відносна вологість коливалася в межах 81,4-86,8 %, тобто, знаходилася на рівні максимально допустимої для найбільш холодного періоду року. За даних обставин тварини, піддавалися деякому переохолодженню, за рахунок підвищення конвекційних втрат тепла тілом. Контролем рівня повітрообміну приміщень закритого типу в зимовий період року слугував показник вмісту вуглекислого газу, який знаходився на рівні 853-907 ppm та не перевищував значення ГДК.

Температура повітря весною в секції свинарника з утепленням стін була вірогідно вищою на 1,9°С (p<0,001) проти контрольної будівлі. Відносна вологість в обох приміщеннях дорівнювала нормативному показнику (59,1-60,0%). Графічний аналіз моніторингу температури повітря та його огорожувальних конструкцій обох приміщень у спеку літнього періоду наведені на Рис. 1-3.

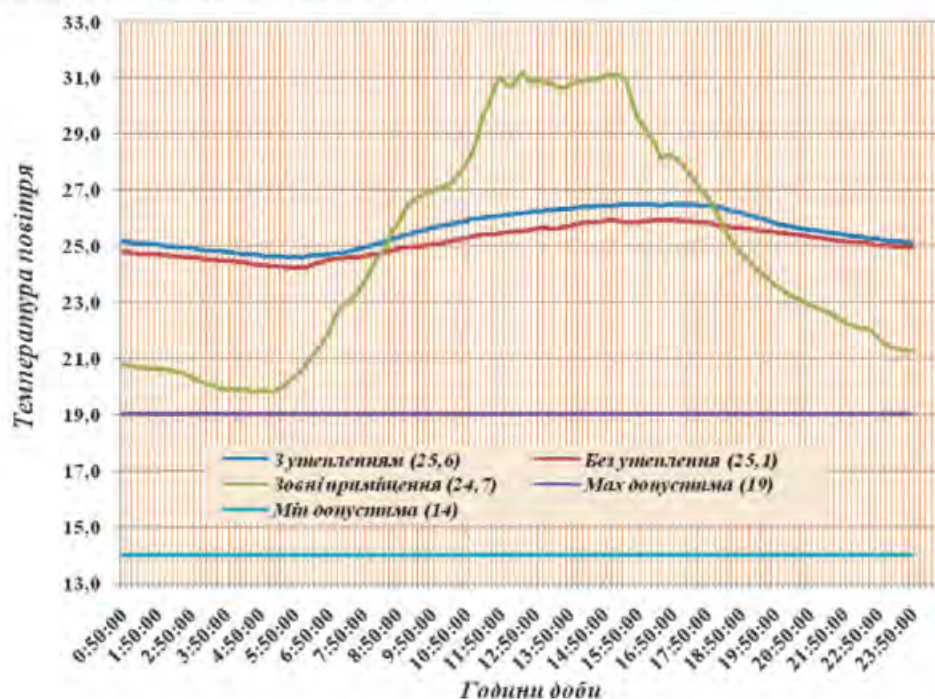


Рис. 1. Графік добової динаміки температури повітря влітку.

**1. Залежність добової температури та відносної вологості повітря секцій свинарників від показників довкілля за періодами року, n=144**

Статистичний показник	Виробниче приміщення			Довкілля	
	температура повітря, °C	відносна вологість, %	вміст CO <sub>2</sub> , ppm	температура повітря, °C	відносна вологість, %
З утепленням стін у зимовий період року					
M ± m	17,5 ± 0,05***	47,3±0,25***	854±1,9***	- 4,1 ± 0,22	75,6±0,43
r	0,722***	-0,09	x	1,0	1,0
R <sub>x/y</sub> та R <sub>w/z</sub>	0,52***	0,0009	x	1,0	1,0
Без утеплення стін у зимовий період року					
M ± m	12,9 ± 0,02	84,5 ± 0,12	907 ± 0,6	- 4,1 ± 0,22	75,6± 0,43
r	0,838***	-0,736***	x	1,0	1,0
R <sub>x/y</sub> та R <sub>w/z</sub>	0,70***	0,54***	x	1,0	1,0
td	85,4	134,1	27,0	0	0
З утепленням стін у весняний період року					
M ± m	20,8 ± 0,05***	59,1 ± 0,25	763±1,1***	17,3 ± 0,44	60,3±0,86
r	0,923***	0,724***	x	1,0	1,0
R <sub>x/y</sub> та R <sub>w/z</sub>	0,85***	0,52***	x	1,0	1,0
Без утеплення стін у весняний період року					
M ± m	18,9 ± 0,05	60,2± 0,52	784 ± 2,3	17,3 ± 0,44	60,3± 0,86
r	0,371***	0,572***	x	1,0	1,0
R <sub>x/y</sub> та R <sub>w/z</sub>	0,13***	0,32***	x	1,0	1,0
td	15,7	1,91	8,2	0	0
З утепленням стін у літній період року					
M ± m	25,6 ± 0,05***	68,0±0,25***	905±0,39***	24,7 ± 0,33	79,9± 0,93
r	0,956***	0,419***	x	1,0	1,0
R <sub>x/y</sub> та R <sub>w/z</sub>	0,91***	0,17***	x	1,0	1,0
Без утеплення стін у літній період року					
M ± m	25,1 ± 0,04	82,7± 0,24	992 ± 0,41	24,7 ± 0,33	79,9± 0,93
r	0,917***	0,578***	x	1,0	1,0
R <sub>x/y</sub> та R <sub>w/z</sub>	0,84***	0,33***	x	1,0	1,0
td	7,81	42,4	34,1	0	0
З утепленням стін в осінній період року					
M ± m	20,0 ± 0,08***	73,2±0,51***	905 ± 0,11	10,6 ± 0,33	77,1± 0,91
r	0,908***	0,811***	x	1,0	1,0
R <sub>x/y</sub> та R <sub>w/z</sub>	0,82***	0,65***	x	1,0	1,0
Без утеплення стін в осінній період року					
M ± m	16,3 ± 0,02	88,2± 0,23	773± 3,5***	10,6 ± 0,33	77,1± 0,91
r	0,620***	0,861***	x	1,0	1,0
R <sub>x/y</sub> та R <sub>w/z</sub>	0,38***	0,74***	x	1,0	1,0
td	44,9	26,8	35,9	0	0

*Примітка.* Тут і далі: \* p<0,05; \*\* p<0,01; \*\*\* p<0,001 – вірогідність різниці, підрахована до контролю; ppm – мільйонна частка, пропромилле CO<sub>2</sub>; коефіцієнти прямої регресії температури R<sub>x/y</sub> та R<sub>w/z</sub> відносної вологості повітря.

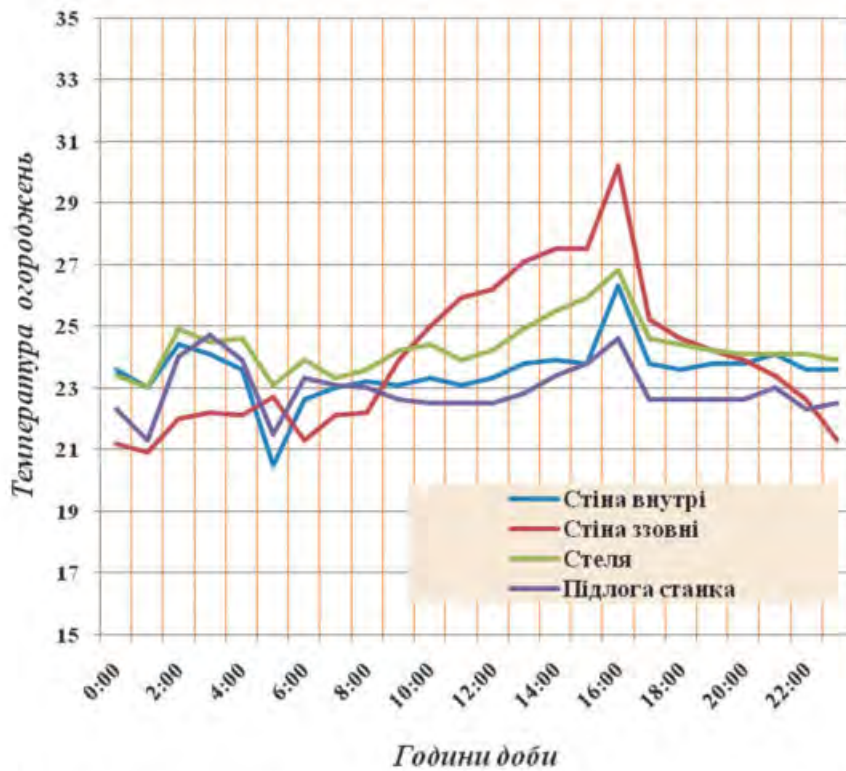


Рис. 2. Добовий моніторинг температури огорожувальних конструкцій приміщення без утеплення стін у спеку літнього періоду.

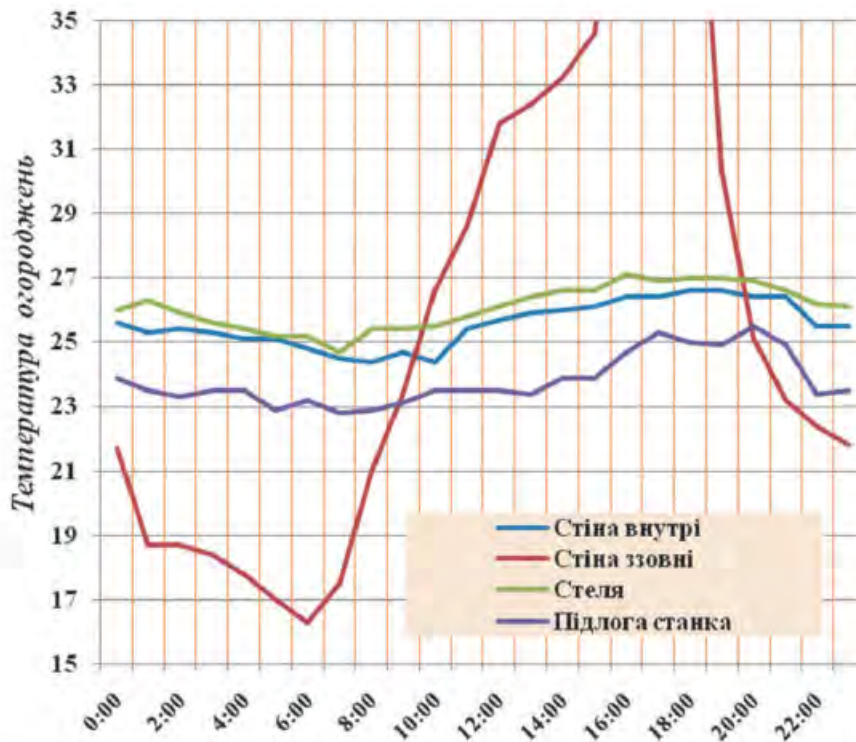


Рис. 3. Добовий моніторинг температури огорожувальних конструкцій приміщень із утепленням стін у спеку літнього періоду.

Добовий моніторинг температури огорожувальних конструкцій у спекотну пору літнього періоду свідчить про необхідність обмеження додаткового надходження те-

пла, зокрема в денний період доби, за рахунок закривання вікон і дверей, тобто здійснювати корегування режиму повітрообміну виключно за рахунок роботи системи активного вентилявання приміщень.

Дані спермопродуктивності кнурів за періодами року свідчать про те, що вірогідної різниці за досліджуваними показниками не виявлено. Однак, відмічено тенденцію щодо збільшення об'єму еякуляту в обох приміщеннях на 7,2-12,3 % у весняний період року (288,4-295,1 мл).

В осінній період року відносна вологість в секції свинарника без утеплення стін перевищувала нормативне значення показника на 13,2 % і була вірогідно вищою ( $p < 0,001$ ) на 15,0% у порівнянні з приміщенням із утепленням стін.

Етологічні дослідження поведінки кнурів в секції приміщення з утепленням стін у зимовий та літній періоди року свідчать про те, що в літній період року тварини більше на 7,0 % добового часу відпочивали. Дану обставину можна пояснити тим, що рівень літніх температур повітря в спеку перевищував допустимий оптимум у середньому на 6,6°C або 40,0 % (Рис. 4).

#### Дослідження добової поведінки кнурів у літній період року

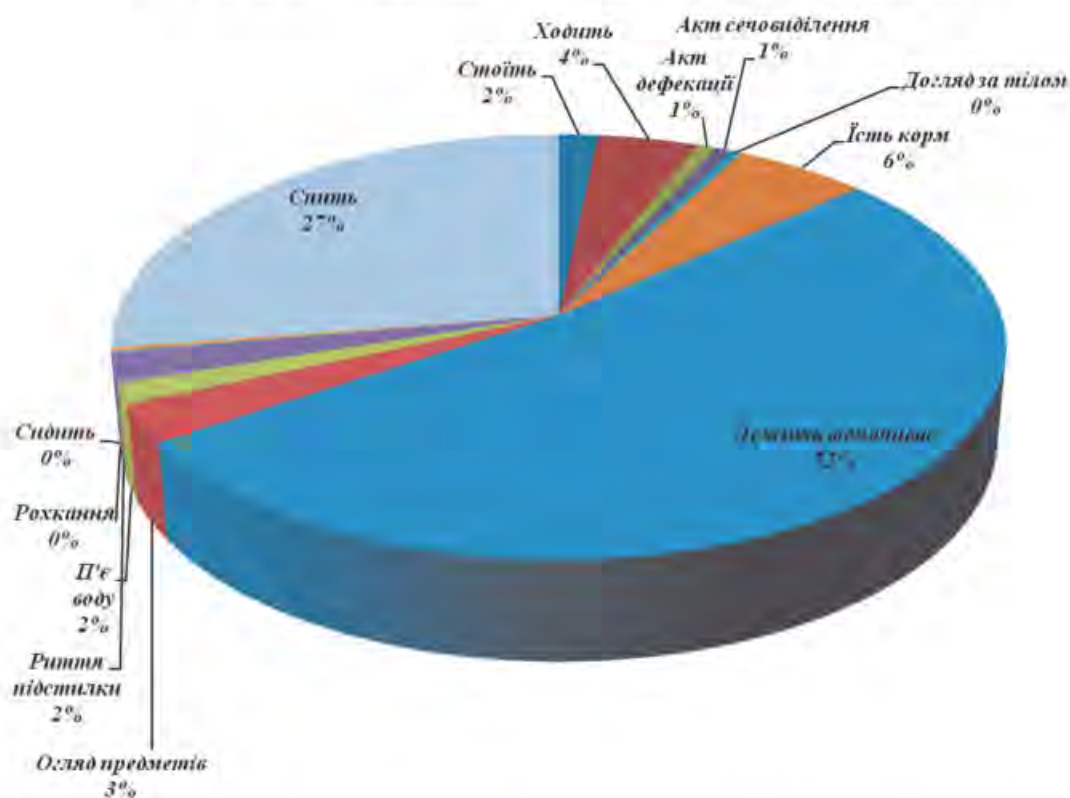


Рис. 4. Моніторинг добової поведінки кнурів приміщення із утепленням стін в літній період року.

Тепловий баланс секцій приміщень без- та із утепленням стін у зимовий та перехідний періоди року був відємним, відповідно 22198 та 18903 Вт/год., оскільки специфіка утримання кнурів-плідників вимагає збільшення норм станкової площі в розрахунку на одну тварину. Провели розрахунок ефективності теплоізоляції стін секції приміщення свинарника з керамічної цегли на піщано-цементному розчині утеплювачем матовим (50 мм) Технофас ефект, яка становила понад 40 %. Розрахунковий термін окупності заходу із зовнішнього утеплення стін становить 37,9 місяців (табл. 2).

## 2. Розрахунок ефективності теплоізоляції стін секції приміщення з керамічної цегли на піщано-цементному розчині

Показник	Значення
Коефіцієнт теплопровідності ( $\lambda$ ) стін з цегельної кладки, Вт/м·°C	0,81
Коефіцієнт теплоопірності (R1) стін з цегельної кладки товщиною 48 см, м <sup>2</sup> град/Вт	0,60
Коефіцієнт теплопровідності ( $\lambda$ ) штукатурки складної (піщано-вапняно-цементна) 2 см	0,87
Коефіцієнт теплоопірності (R2) штукатурки складної (піщано-вапняно-цементна) 2 см	0,023
Коефіцієнт теплопровідності $\lambda$ (50 мм) утеплювача матового Технофас ефект, Вт/м·°C	0,042
Коефіцієнт теплоопірності (R3) 50 мм утеплювача Технофас ефект, м <sup>2</sup> град/Вт	1,19
Разом коефіцієнт тепло опірності $Rk2=(R1+R2+R3)$ , м <sup>2</sup> град/Вт (Коефіцієнт теплопередачі утепленої стіни $K_{ст} = 1:1,99 = 0,51 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{K}$ )	1,99
Разом коефіцієнт тепло опірності $Rk1=(R1+R2)$ , м <sup>2</sup> град/Вт (Коефіцієнт теплопередачі неутепленої стіни $K_{ст} = 1:0,793 = 1,27 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{K}$ )	0,793
Співвідношення теплових витрат, $Q1/Q2 = Rk2/ Rk1$	2,51
Зниження витрат теплової енергії через стіни, %	151
Ефективність термоізоляції стін, % ( $0,27 \cdot 151$ )	40,8
Температура взимку збільшується з 12,9 до 17,5 °C	4,6
Вільне тепло яке виділяють кнури живою вагою 16 ц, Вт/год.	2577
Тепловий баланс секції без утеплення стін, Вт/год.	- 22198
Тепловий баланс секції із утепленням стін, Вт/год.	- 18903
Кількість питомої теплоти на обігрівання утепленої секції зменшиться в зимовий період на, Вт/год.	890
Кількість питомої теплоти на обігрівання утепленої секції зменшиться у перехідні періоди на, Вт/год.	570
Економія за зимовий період 90 днів становитиме, тис. кВт	1,922
Економія за перехідні періоди 90 днів становитиме, тис.кВт	1,231
Разом економія питомої теплоти становитиме, тис. кВт	3,153
За ціни на електроенергію 2,014 грн. за кВт*год (Е), тис. грн.	6,350
Загальна вартість витрат на 1 м <sup>2</sup> теплоізоляції стін, грн.	335,6
Всього витрат (С) на утеплення стін площею 59,8 м <sup>2</sup> , тис. грн.	20,07
Термін окупності утеплення $T = C/E = 20,07/6,35$ , міс	37,9

**Висновки.** 1. Установлено, що температурно-вологісний режим опалювальних приміщень для утримання кнурів значною мірою залежав від термотехнічних характеристик будівельних огорожувальних конструкцій, інтенсивності вентилявання та пори року.

2. В усі періоди року середньодобова температура в приміщенні свинарника з утепленими стінами була вірогідно вищою від контрольного приміщення. Середньодобова відносна вологість повітря знаходилася в межах норми. Водночас, у приміщенні без утеплення стін вологість перевищувала норму в зимовий період на 9,5 %, літній – на 7,7 а в осінній – на 13,2 %.



3. Ефективність термоізоляції стін секції свинарника для утримання кнурів становить 40,8 %, за рахунок економії теплової енергії. Розрахунковий термін окупності заходу із зовнішнього утеплення стін становить 37,9 місяців.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Методические рекомендации по реконструкции и техническому переоснащению животноводческих ферм. ФГМУ Росинформагротех, М. 2000. 81-170.
2. Рекомендации сокращения затрат энергоресурсов в агропромышленном комплексе. – Мн.: Институт управления АПК. 2003. 86.
3. Бондарь, А.А. 1989. Методические рекомендации по изучению и использованию поведения молочного скота для совершенствования технологии содержания. Харьков. 30.
4. Сагло, О.Ф. та В.З. Фоломеев. 2005. Дослідження мікроклімату в приміщеннях для утримання свиней. Сучасні методики досліджень у свинарстві. Полтава. 200-204.
5. Волощук, В.М., М.С. Небилиця, О.В. Ващенко, та О.М. Мазанько. 2016. Інноваційний спосіб моніторингу показників мікроклімату тваринницьких приміщень. Методичні рекомендації. Черкаси: Черкаська ДСБ НААНУ. 9-11.
6. Саницький, М.А., О.Р. Позняк, та І.В. Бідник. 2008. Аналіз міжнародного та вітчизняного досвіду використання енергозберігаючих технологій у галузі будівництва. Львів. 134.
7. Використання теплової енергії в тваринництві. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uchni.com.ua>.
8. Болтянський, Б.В. 2014. Впровадження енергозберігаючих технологій при будівництві та реконструкції тваринницьких підприємств в Україні. Науковий вісник ТДАТУ Вип. 4, Том 1. 10-15.

**Небилиця Н.С.** Техничко-економическое обоснование термоизоляции ограждающих конструкций свиноводческих помещений.

*Установлено, что температурно-влажностный режим отапливаемых помещений для содержания хряков в значительной степени зависит от тепло технических характеристик строительных ограждающих конструкций, интенсивности вентилирования и времени года. Во все периоды года среднесуточная температура в помещении свинарника с утепленными стенами была достоверно выше контрольного помещения на 0,5-4,6°C ( $p < 0,001$ ). Среднесуточная относительная влажность воздуха находилась в пределах нормы. В то же время, в помещении без утепления стен влажность превышала норму в зимний период на 9,5 %, летний – на 7,7 а в осенний – на 13,2 %.*

*Этологические исследования хряков в помещении с утеплением стен в зимний и летний периоды года свидетельствуют о том, что в летний период года животные больше на 7,0 % суточного времени отдыхали. Данное обстоятельство можно объяснить тем, что уровень летних температур воздуха превышал допустимую норму в среднем на 6,6°C или 40,0 %. Отмечена тенденция по увеличению объема эякулята в хряков-производителей на 7,2-12,3 % в весенний период года.*

*Эффективность теплоизоляции стен свинарника для содержания хряков равна 40,8 %, за счет экономии тепловой энергии на отопление. Расчетный срок окупаемости мероприятия с наружного утепления стен составляет 37,9 месяцев.*

*Ключевые слова: свинарник, хряки, поведение, микроклимат, спермопродуктивность, период года, термоизоляция, тепловая энергия.*

**Nebylytsia M.S.** Technical and economic substantiation of thermal insulation of fencing structures of pig-breeding premises.

*It has been established that the temperature and humidity conditions of heated premises for keeping boars largely depended on the thermal characteristics of building envelopes, ventilation intensity and season. In all periods of the year, the average daily temperature in the room of the pigsty with insulated walls was significantly higher than the control room by 0.5-4.6°C ( $p < 0.001$ ). The average daily relative humidity was within the normal range. At the same time, in the room without wall insulation, the humidity exceeded the norm in the winter period by 9.5 %, in the summer – by 7.7 and in the autumn – by 13.2 %.*

*Ethological studies of boars in a room with wall insulation in the winter and summer periods of the year indicate that during the summer period the animals rested more by 7.0 % of the daily time. This circumstance can be explained by the fact that the level of summer air temperatures exceeded the permissible rate by an average of 6.6°C or 40.0 %. There was a tendency to increase the volume of ejaculate in boars-producers by 7.2-12.3 % in the spring period of the year.*

*The efficiency of thermal insulation of pigsty walls for keeping boars is 40.8 %, due to the saving of heat energy for heating. The estimated payback period of the event with external wall insulation is 37.9 months.*

*Key words: pig bar, pictures, behavior, microclimate, spermoproductivity, period of the year, heat insulation, heat ener*

УДК 636.4

## УДОСКОНАЛЕННЯ СТАНКОВОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УТРИМАННЯ ПІДСИСНИХ СВИНОМАТОК З ПОРОСЯТАМИ

**Пундик В.П.**, кандидат сільськогосподарських наук

**Тесак Г.В.**, науковий співробітник

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

81115, Львівської обл., Пустомитівський р-н, с. Оброшино, вул., Грушевського, 5

e-mail: dribne.obroshyno@gmail.com

*Проведено аналіз технологічного забезпечення утримання підсисних свиноматок у ФГ “Едем” Жовківського району Львівської області з метою визначення окремих елементів станків, вдосконалення яких найбільш оптимально забезпечить фізіологічні особливості утримання свиноматок.*

*Для удосконалення конструкції станків для підсисних свиноматок і поросят запропоновано підвищення підлоги у місці, де знаходиться свиноматка, на 1-3 см, що дає можливість вільного доступу поросят до нижнього ряду сосків свиноматки під час годівлі.*

*Ключові слова: свиноматки, поросята, станки, технологія утримання.*

Утримання поросних свиноматок та сам процес опоросу є важливим етапом у промисловому свинарстві. Основним критерієм оцінки результатів опоросу є висока продуктивність свиноматок і низька смертність поросят. Тому дуже важливо обладнати місце опоросу і утримання свиноматок обладнанням, яке б забезпечувало оптимальні умови опоросу свиноматок і комфорт поросят в перші доби їх життя [1-4].

У станках для підсисних свиноматок важливу роль відіграють тип, форма, будова підлоги під свиноматкою, а також матеріал, з якого вона виготовлена. У переглянутих