

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ МІКРОКЛІМАТУ У СВИНАРНИКАХ

Волощук В.М., доктор сільськогосподарських наук
Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН
36013, м. Полтава, вул. Шведська Могила, 1
pigbreeding@ukr.net

Гладій М.В., доктор економічних наук
Національна академія аграрних наук України
01010, Київ, вул. Михайла Омеляновича-Павленка, 9
prezid@naas.gov.ua

Герасимчук В.М., аспірант*
Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН
36013, м. Полтава, вул. Шведська Могила, 1
gerasymchukvictor@gmail.com

У статті наведено результати вивчення зміни температури у приміщенні, інтенсивності росту та збереженості приплоду, зміни рівня технологічного відходу та середньодобових приростів порослят на дорощуванні, які відбулися після зміни способу попередньої теплової підготовки повітря яке подається до приміщень.

Дослідження по вивченню технологічного впливу попередньої теплової підготовки і подальшої теплової стабілізації повітря, яке подається у приміщення, були проведені у ТОВ «Деміс-Агро», м. Підгородне, Дніпропетровський район, Дніпропетровської області. Дослідження проводили у приміщеннях де утримували свиноматок синтетичної лінії Галаксі компанії ФрансГібрид після 4-5 опоросу, поросних – у групових станках з чисельністю у групі по 40 голів, а підсисних – в індивідуальних станках на щільній підлозі. Годівля свиноматок була нормованою тричі на добу. Виявлення змін інтенсивності росту проводились у приміщеннях де утримували порослят на дорощуванні отриманих від свиноматок генотипу Galaxu 900 французької компанії «Франс-Гібрид». Умови утримання до та після запровадження системи попередньої теплової підготовки вхідного повітря були однаковими.

При побудові приміщення під станками було змонтовано заглиблені у ґрунт на 1 м виконані з бетону канали-повітропроводи де повітря підігрівалось та охолоджувалось за рахунок теплової енергії землі. У ході експлуатації приміщення було добудовано кімнату додаткової попередньої підготовки вхідного повітря шляхом проходження його через радіатори-теплообмінники де протікає у холодний період року тепла вода, а у теплий період – холодна.

Порівнявши технологічні показники роботи приміщень де утримували підсисних свиноматок з приплодом та приміщень де проводили дорощування було встановлено, що додаткове облаштування системи вентиляції кімнатою попереднього теплового вирівнювання вхідного повітря дало сумарний позитивний ефект. Встановлено, що у приміщеннях де вхідне повітря проходило додаткове теплове вирівнювання на радіаторах-теплообмінниках рівень технологічного відходу був меншим, а середньодобові прирости вищі відносно періоду, коли теплове вирівнювання вхідного повітря проводилось лише у підземних каналах-повітропроводах. Після введення в дію системи попереднього теплового вирівнювання у поголів'я на дорощуванні збільшились середньодобові при-

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН В.М. Волощук

росту і сумарна середня маса поросят переведених на дорощування, а також зменшився рівень падежу та технологічного відходу з причин захворювання, або відставання у рості.

Порівняльний аналіз результатів господарської діяльності до та після встановлення радіаторів-теплообмінників показав, що температура повітря, що надходить до приміщення маточника залежно від сезону року при ввімкненій системі становить 21.25...27.33°C, а у приміщенні для дорощування 23.00...28.80 °C, у той час як у приміщеннях без попереднього теплового вирівнювання температура становила відповідно 20.42...28.67 та 21.15...29.26 °C.

Після встановлення системи попереднього теплового вирівнювання вхідного повітря у маточниках у всі періоди року рівень падежу та технологічного вибракування поросят зменшився у різні сезони року на 3.3...18.0 відсотка, а значення середньодобових приростів у поросят-сисунів також у всі періоди року були вищими на 1,7...18,1 відсотка.

У приміщенні для проведення дорощування відлучених поросят загальна збереженість поросят підвищилась на 0.5...5.9 відсотка, середня маса поросят при переведенні на відгодівлю була у різні сезони року більшою на 0.6...6.4 кг, а середньодобові прирости у всі періоди року були вірогідно ($P < 0.05 \dots 0.01$) вищими у період коли вхідне повітря проходило попередню теплову підготовку на радіаторах-теплообмінниках.

Ключові слова: свинарство, дорощування, мікроклімат, теплообмін, інтенсивність росту, вибракування, збереженість.

Одним з критеріїв ефективності роботи підприємства з виробництва продукції свинарства є його річний економічний ефект, який виражається у різниці між сумарно отриманою виручкою та понесеними витратами. Значну частку у сумі загальних витрат, а отже і у значенні собівартості виробленої продукції є понесені витрати на придбання енергоносіїв та їх вплив на умови створеного мікроклімату.

Значний відсоток енергетичних витрат припадає на забезпечення роботи системи створення мікроклімату, а саме, на підігрів або охолодження повітря у приміщенні і енерговитрати на забезпечення роботи вентиляторів. Оскільки основну роль у підтримці санітарно-гігієнічного стану повітряного середовища відіграє вентиляція, то при неправильному розташуванні повітроводів, подачі у приміщення холодного повітря зимою та теплою у літній період призводить до значних температурних коливань як впродовж доби, так і у міжсезонні періоди року [1, 8, 9, 11].

Згідно літературних даних дане питання ще й досі залишається маловивченим. Тому питання оптимізації мікроклімату у приміщеннях де утримують свинопоголів'я різних технологічних груп, є пріоритетним напрямом досліджень, тому що комфортність утримання тварин і комфортність роботи персоналу є необхідною умовою для підвищення ефективної роботи господарства. Ефективне вентиляування приміщення дозволяє зменшити не лише рівень пилового і бактеріального забруднення повітря приміщення, а також зменшити у ньому рівень шкідливих газів (аміаку та сірководню), що безперечно впливатиме на стан здоров'я утримуваного поголів'я.

Комфортність утримання тварин у приміщенні багато в чому залежить від способу обігріву приміщення а також від системи вентиляції, теплопровідності та теплоємності стін, підлоги, стелі та ін. При цьому природно-кліматичні умови виявляють значний вплив на рівень теплового комфорту у приміщеннях у різні сезони року [2, 3, 7, 10].

У попередні роки нами було проведено цикл досліджень по виявленню впливу низького (на 40 см над рівнем підлоги у маточнику і на висоті 1,2 м над рівнем підлоги у приміщенні для дорощування) та бокового способу подачі повітря у приміщення через стінові клапани. При проведенні аналізу отриманих даних нами було встановлено, що низький спосіб подачі повітря був більш ефективним відносно бокового, на що

вказує більш низький рівень вмісту у повітрі приміщення аміаку і сірководню, а також менший рівень пилової і бактеріальної забрудненості повітря. Також у приміщеннях з низькою подачею повітря, яке пройшло попередню теплову підготовку, температура коливалася від $21,25 \pm 1,11$ (взимку) та $27,33 \pm 0,33$ (влітку і восени) у той час як у приміщеннях з боковою подачею повітря температура коливалася від $20,50 \pm 0,29$ (взимку) до $33,33 \pm 0,67$ (влітку). Саме за рахунок охолодження вхідного повітря у радіаторах літом та нагрівання його у зимовий період дозволило не лише зменшити міжсезонні коливання температури, а й помітно зекономити на витраті енергоносіїв, тому що основний підігрів і охолодження повітря було здійснено за рахунок теплової енергії землі, яка у зимовий період його підігріває, а у літній – охолоджує [4, 5, 6].

Як результат у приміщеннях з низькою подачею повітря було відмічено більш високі середньодобові прирости порослят під маткою та на дорощуванні, а також вищий відсоток збереженості і нижчий рівень технологічного відходу.

Виявлені відмінності між показниками мікроклімату та технологічними показниками росту і розвитку порослят у підсисний період і на дорощуванні вказали на необхідність дослідити ступінь технологічного впливу системи попередньої теплової підготовки повітря у радіаторах-теплообмінниках, а також його додаткового підігріву або охолодження у підземних каналах-повітропроводах.

Основним завданням проведення порівняльних досліджень було встановити закономірності зміни інтенсивності росту та розвитку порослят, рівню падежу та технологічного відходу при здійсненні теплового вирівнювання вхідного повітря лише у підземних каналах-повітропроводах і при застосуванні попередньої теплової підготовки повітря на радіаторах-теплообмінниках.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження по вивченню технологічного впливу попередньої теплової підготовки і подальшої теплової стабілізації повітря яке подається у приміщення були проведені у ТОВ «Деміс-Агро», м. Підгородне, Дніпропетровський район, Дніпропетровської області. Дослідження проводили у приміщеннях де утримували свиноматок синтетичної лінії Галаксі компанії ФрансГібрид після 4-5 опоросу, порослих – у групових станках з чисельністю у групі по 40 голів, а підсисних – в індивідуальних станках на щілинній підлозі. Годівля свиноматок була нормованою тричі на добу.

Також дослідження по виявленню змін інтенсивності росту були проведені у приміщеннях де утримували порослят на дорощуванні отриманих від свиноматок генотипу Galaxy 900 французької компанії «Франс-Гібрид». Годівлю порослят здійснювали з самогодівниць з вільним цілодобовим доступом до корму, водонапування з ніпельних напувалок. Утримання порослят проводили у групових станках по 30 голів на пластиковій щілинній підлозі з площею $0,35-0,40$ м²/гол.

Мікроклімат створювали шляхом подачі повітря з підземних заглиблених на 1 метр каналів-повітропроводів у секції з тваринами, а його видалення з приміщення здійснювали через вентиляційні шахти на стелі обладнані витяжними вентиляторами. Завдяки роботі витяжних вентиляторів у приміщенні створюється понижений тиск внаслідок чого засмоктується повітря, яке проходить через підземні канали-повітропроводи де і відбувається його підігрів або охолодження. У маточнику повітря надходить у секції до тварин через отвори повітропроводів розміщених біля стін по всьому периметру приміщення на висоті 40 см від рівня підлоги і рівномірно розподіляється по всій станковій площі. У приміщеннях для дорощування повітря з підземних каналів подається через спеціальні повітропроводи отвори яких розташовані на висоті 1,2 метри над рівнем підлоги по обидві сторони центрального проходу між станками. Завдяки такому облаштуванню повітря подається рівномірно по всій площі секції і мінімум двічі обходить її перш ніж вийти через канали витяжної шахти.

Вся система у обох приміщеннях управляється приладом контролю мікроклімату обладнаного датчиком температури, який задає швидкість обертів вентиляторів, а відповідно і інтенсивність повітрообміну.

При будівництві частини корпусів комплексу у них було змонтовано систему вирівнювання температури повітря яке подається у приміщення, за рахунок теплової енергії землі. У підпідлоговому просторі було закладено квадратні у поперечному розрізі канали-повітропроводи зі стороною стінки 1 м і заглиблені у ґрунт на глибину 1 метр. Тривалий час повітря перед подачею у секції проходило теплове вирівнювання лише у підземних повітропроводах за рахунок теплової енергії землі, де у холодний період року воно підігрівається, а у теплий період року – охолоджується.

Аналіз господарської діяльності показав, що така система не дає достатнього вирівнювання температури і нами було запропоновано перед входом у підземні канали встановити кімнату попередньої підготовки повітря, у зовнішній стіні якої було вмонтовано радіатор-теплообмінник. У холодний період року через труби радіатора проходить вода нагріта за допомогою твердопаливного котла, а літом – холодна. Таким чином вхідне повітря проходячи через теплообмінник у холодну пору підігрівається, а у теплу пору року – охолоджується. Подальший підігрів, або охолодження, повітря відбувається у підземних каналах-повітропроводах.

Результати й обговорення. Порівнюючи результати господарської діяльності до та після встановлення радіаторів-теплообмінників ми приходимо до висновку, що забезпечення роботи системи теплової підготовки повітря потребує витрат енергоносіїв пов'язаних з нагріванням води у твердопаливних котлах та її прокачування, яку теплу, так і холодну, пори року.

За рахунок такого вирівнювання температура повітря, що надходить до приміщення маточника залежно від сезону року становить 21.25...27.33°C, а у приміщенні для дорошування 23.00...28.80 °C, у той час як у приміщеннях без ввімкненої системи попереднього теплового вирівнювання температура становила відповідно 20.42...28.67 та 21.15...29.26 °C.

Чим більші коливання температури у приміщеннях для утримання поголів'я, тим більше будуть негативні наслідки їх впливу на поросят, тобто впливу на збереженість приплоду, інтенсивність росту та рівень їх захворюваності.

Порівнявши результати вимірювання температури отримані у період коли у приміщеннях не було встановлено кімнату попередньої теплової підготовки повітря і після її встановлення ми отримали такі дані. У зимовий період система додаткового попереднього підігріву перед подачею у приміщення підвищує температуру повітря як у маточнику так і у приміщенні для дорошування, але дані невірогідні, із-за значної варіації первинних даних. Весною і літом система попередньої теплової підготовки повітря дає більш помітний ефект і дані отримані до та після встановлення системи підігріву та охолодження повітря вірогідно відрізняються ($p < 0.05$... $p < 0.01$), що вказує на ефективну її роботу, табл.1.

1. Загальна температура за різних сезонів року, °C $M \pm m$

Пори року	У приміщенні маточника		У приміщенні для дорошування	
	до	після	до	після
Зима	20.42±1,15	21.25±1.11	21.15±0.92	23.00±0.65
Весна	23.12±0.52	24.25±0.25*	23.68±0.77	25.88±0.85*
Літо	28.67±0.73	27.33±0.33**	29.26±0.69	28.80±0.58*
Осінь	27.17±0.46	27.33±0.33	23.69±0.83	25.00±0.44

*Примітка: * – $p < 0.05$, ** – $p < 0.01$ – відносно даних отриманих до введення в дію системи попередньої теплової підготовки повітря на радіаторах-теплообмінниках; до – до введення в дію системи попередньої теплової підготовки повітря; після – після введення в дію системи попередньої теплової підготовки повітря*

В ході аналізу показників господарської діяльності до та після введення в дію системи попередньої теплової підготовки повітря у маточниках було встановлено, що у всі періоди року рівень падежу та технологічного вибракування поросят зменшився у різні сезони року на 3.3...18.0 відсотка відносно часу коли повітря яке надходило до приміщення і проходило лише теплове вирівнювання за рахунок енергії землі підігриваючись, або охолоджуючись, у підземних каналах-повітропроводах (табл.2).

2. Сезонні показники ефективності роботи підприємства залежно від способу створення мікроклімату у приміщенні маточника

Показники:	Сезони року											
	Зима			Весна			Літо			Осінь		
	1*	2*	±*	1	2	±	1	2	±	1	2	±
Падіж, гол.	12	10	-2	5	5	0	67	66	-1	57	49	-8
Вибраковано гол.	18	19	+1	43	35	-8	19	13	-6	4	1	-3
Всього вибуло, гол.	30	29	-1	48	40	-8	86	79	-7	61	50	-11
Збереженість %	93.2	94,7	1,5	91.2	93,7	2,5	84,7	85,9	1,2	86,6	89,5	2,9
Середньодобовий приріст, г	201	212	11	237	241	4	206	237	31	232	274	42
Середня маса кг.	6.46	7.12	0.66	7.71	8.06	0.35	6.73	6.81	0.08	7.43	7.69	0.26

Примітка: 1 – до введення в дію системи попередньої теплової підготовки повітря, 2 – після введення в дію системи попередньої теплової підготовки повітря, ± – різниця між показниками до та після введення в дію системи.

Значення середньодобових приростів у поросят–сисунів також у всі періоди року були вищими на 1,7...18,1% відносно періоду коли повітря не проходило попереднього теплового вирівнювання. Також вищою була середня маса поросят на час відлучення, що вказує на позитивний ефект поліпшення мікроклімату у приміщенні створений системою попереднього підігріву, або охолодження, повітря, яке надходило у кімнату через радіатори-теплообмінники.

Аналіз даних отриманих у ході проведення порівняння впливу системи попередньої теплової підготовки повітря у радіаторах-теплообмінниках у приміщенні для проведення дорощування відлучених поросят показав, що у одній секції з технологічною групою у кількості 600 голів відмічено зимою та осінню зменшення рівня падежу на 4 голови, але весною та літом відмічено збільшення падежу на 1..2 голови. Рівень вибракування поросят з причин невідповідності росту і розвитку весною та осінню був меншим на 7...12 голів, але у зимовий та літній періоди вибракування було більшим на 3 голови. Загальний рівень технологічного відходу був на 1...16 голів меншими ніж у період без проведення попередньої теплової підготовки повітря.

Загальна збереженість поросят у приміщенні обладнаному камерою попередньої теплової підготовки повітря була вищою на 0.5...5.9% ніж у період поки система попередньої підготовки повітря ще не функціонувала (табл.3).

Встановлено, що середня маса поросят, яких утримували за умови проведення попередньої теплової підготовки вхідного повітря на час завершення періоду дорощування була у різні сезони року більшою на 0.6...6.4 кг ніж у період коли повітря проходило теплове вирівнювання лише у підземних каналах-повітропроводах.

Для проведення аналізу зміни інтенсивності росту поросят у до та після введення в дію системи попереднього теплового вирівнювання було взято дані зоотехнічного обліку постановки на дорощування та переведення на відгодівлю.

3. Сезонні показники ефективності роботи підприємства залежно від способу створення мікроклімату у приміщенні для дорощування

Показники:	Сезони року											
	Зима			Весна			Літо			Осінь		
	1	2	±	1	2	±	1	2	±	1	2	±
Падіж, гол.	9	5	-4	26	28	2	17	18	1	16	12	-4
Вибракувано гол.	17	20	3	17	10	-7	31	34	3	32	20	-12
Всього вибуло, гол.	26	25	-1	43	38	-5	48	52	4	48	32	-16
Збереженість %	93.8	94.3	0.5	82.4	85.9	3.5	88.3	89.5	1.2	92.4	98.3	5.9
Середня маса, кг	24.3	30.7	6.4	31.7	33.9	2.2	19.4	22.5	3.1	31.5	32.1	0.6

Примітка: 1 – до введення в дію системи попередньої теплової підготовки повітря, 2 – після введення в дію системи попередньої теплової підготовки повітря, ± – різниця між показниками до та після введення в дію системи.

Аналіз інтенсивності росту порослят на дорощуванні проводили за вибірковими даними зоотехнічного обліку у період коли теплове вирівнювання вхідного повітря проходило лише у каналах-повітропроводах, а при встановленні інтенсивності росту порослят після введення в дію системи попередньої теплової підготовки нами було взято результати зважування 90 голів (три станки по 30 голів) при постановці на дорощування та при переведенні на відгодівлю (табл. 4).

4. Інтенсивність росту порослят на дорощуванні у приміщеннях з різною системою теплового вирівнювання вхідного повітря

Показники:	Сезони року			
	Зима	Весна	Літо	Осінь
Середньодобовий приріст, г				
Лише у каналах-повітропроводах	428.17 ±1.95	452.13 ±1.83	293.42 ±2.39	493.12 ±2.31
Попередньо у радіаторах-теплообмінниках	510.02 ±2.39**	470.51 ±1.72**	330.15 ±1.49**	535.00 ±2.12**
Середня маса, кг				
Лише у каналах-повітропроводах	24.31 ±0.23	31.72 ±0.18	19.41 ±0.24	31.53 ±0.31
Попередньо у радіаторах-теплообмінниках	30.72 ±0.15**	33.91 ±0.11**	22.49 ±0.10**	32.11 ±0.12*
Середній приріст маси порослят за період дорощування, кг				
Лише у каналах-повітропроводах	17.85	24.01	12.68	24.13
Попередньо у радіаторах-теплообмінниках	23.60	25.85	15.68	24.42
± до приросту маси у період дорощування при подачі повітря без додаткового теплового вирівнювання	5.75	1.84	3.00	0.29

*Примітка: * – P<0.05, ** – P<0.01, відносно даних до введення в дію системи попередньої теплової підготовки*

Встановлено, що середньодобовий приріст поросят впродовж року у приміщенні де повітря проходило теплове вирівнювання лише у підземних каналах-повітропроводах змінювався у межах 293.42 ± 2.39 г (літом) до 493.12 ± 2.31 г (осінню) в той час як у період функціонування системи попереднього теплового вирівнювання на радіаторах-теплообмінниках середньодобовий приріст становив 330.15 ± 1.49 г (літом) та 535.00 ± 2.12 г (осінню), що було більше на 12.5% літом і на 8.5% осінню. Потрібно відмітити, що середньодобові прирости у всі періоди року були вірогідно ($P < 0.05 \dots 0.01$) вищими у період коли вхідне повітря проходило попередню теплову підготовку.

Загальна маса поросят при переведенні на відгодівлю у період роботи системи попередньої підготовки повітря був вищим і становив $22.49 \dots 33.91$ кг проти $19.41 \dots 31.72$ кг у тварин, яких утримували у приміщенні куди подавали повітря без попередньої теплової підготовки. Також у приміщенні з попередньою тепловою підготовкою вхідного повітря був вищим і середній приріст маси однієї тварини за період дорошування.

Як видно з наведених даних максимальна різниця середнього збільшення маси поросят до та після введення в дію системи попереднього теплового вирівнювання вхідного повітря становить у зимовий період 5.75 кг, а мінімальний – осінню, лише 0.29 кг. У перехідний, весняний, період також різниця між сумарним збільшенням маси поросят є невеликою, що вказує на можливість вимкнення системи попередньої теплової підготовки вхідного повітря у проміжні (весняний та осінній) періоди, що дозволить економити енергоносії і зменшити зношування системи підігріву та охолодження повітря.

У зимовий та літній періоди ввімкнення системи попередньої підготовки вхідного повітря дає високий економічний ефект і видатки на роботу цієї системи компенсуються більш високими середньодобовими приростами, збереженням потомства і сумарним збільшенням маси вирощених поросят.

Висновки. 1. У перехідні періоди року з метою збереження енергоносіїв доцільно вимикати систему додаткового підігріву або охолодження вхідного повітря, оскільки вирівнювання температури досить ефективно відбувається за рахунок теплової енергії землі при проходженні через підземні канали, а робота системи теплового вирівнювання не дає позитивного економічного ефекту.

2. У літній та зимовий період доцільно вмикати систему додаткового попереднього теплового вирівнювання вхідного повітря так як це сприяє підвищенню збереженості приплоду, збільшенню середньодобових приростів та сумарному збільшенню маси поросят у підсисний період і на дорошуванні, що повністю перекриває видатки на здійснення нагріву та охолодження вхідного повітря.

Перспективи подальших досліджень. Застосування системи попереднього теплового вирівнювання вхідного повітря хоча і дає відчутний економічний ефект, але в той же час залишає відкритими ряд питань зокрема доцільності постійної роботи цієї системи у перехідні періоди року. Також залишається недослідженим питання як будуть змінюватись технологічні та економічні параметри виробництва, якщо систему попереднього підігріву та геотермічного вирівнювання температури застосувати при іншій системі подачі повітря у приміщення. Ці питання є досить актуальними і потребують подальшого дослідження в умовах роботи потужних промислових комплексів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Авылов, Ч., и Денисов, А. 2001. Влияние микроклимата в свинарниках на здоровье и продуктивность животных. *Свиноводство*. 2: 15-26.
2. Відомчі норми технологічного проектування. 2005. *Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми)*. ВНТП-АПК-02-05. 98.
3. Відомчі норми технологічного проектування. 2006. *Об'єкти ветеринарної медицини*. ВНТП-АПК-07-06. 42.

4. Волощук, Василь, та Герасимчук, Віктор, 2017. Показники мікроклімату у відділенні для дорощування поросят залежно від способу вентиляції приміщення. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 1: 120-128.
5. Волощук, Василь, та Герасимчук, Віктор, 2017. Ефективність створення мікроклімату у маточнику при різних способах подачі та видалення повітря. *Свинарство*. 69: 9-18.
6. Волощук, Василь, та Герасимчук, Віктор, 2017. Порівняння збереженості поросят та інтенсивності їх росту у період дорощування при різних способах подачі та видалення повітря. Режим доступу <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/9117/8354>
7. Демчук, В., Андрусин, Й., та Гаврилець, Є. 1994. Гігієна тварин. *Практикум*. 328.
8. Козир, Володимир, 2006. Вплив мікроклімату на ефективність вирощування свиней. *Тваринництво України*. 5: 9-10.
9. Коротков, Е. 1987. Вентиляция животноводческих помещений. 111.
10. Кузьмина, Т. 2008. Новое оборудование для очистки отработанного воздуха животноводческих помещений. *Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве*. 3: 164-167.
11. Мотес, Э. 1976. Микроклимат животноводческих помещений. *Практикум*. 192.

REFERENCE

1. Avylov, Ch., ta Denisov, A. 2001. Vliyaniye microclimata v svinarnikakh na zdorovye i produktivnost zhivotnykh. [Influence of microclimate in pig farms on the health and productivity of animals]. *Svinovodstvo*. Issue: 2. 15-16.
2. Vidomchi normy tekhnolohichnoho proektuvannya. Department norms of the technological designing. 2005. *Pig breeding enterprises (complexes, farms, small farms)*. VNTP-APK-02-05.98 (in Ukrainian).
3. Vidomchi normy tekhnolohichnoho proektuvannya. Department norms of the technological designing. 2006. *Objects of the veterinary medicine*. VNTP-APK-07-06.42 (in Ukrainian).
4. Voloshchuk, Vasyl, ta Herasymchuk, Viktor, 2017. Pokaznyky mikroklimatu u viddilenni dlia doroshchuvannya porosiat zalezno vid sposobu ventyliyuvannya prymishchennia. [Indexes of microclimate in the section for rearing piglets depend on the way of ventilation in the premise]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria*. Issue: 1. 120-128 (in Ukrainian).
5. Voloshchuk, Vasyl, ta Herasymchuk, Viktor. 2017. Efektyvnist stvorennia mikroklimatu u matochnyku pry riznykh sposobakh podachi ta vydalennia povitria. [Efficiency of creating microclimate in premises for sows at different ways of giving and removal of air]. *Svynarstvo*. Issue: 69. 9-8 (in Ukrainian).
6. Voloshchuk, Vasyl, ta Herasymchuk, Viktor, 2017. Porivniannya zberezhenosti porosiat ta intensyvnosti ikh rostu u period doroshchuvannya pry riznykh sposobakh podachi ta vydalennia povitria. [Comparison of the preservation of piglets and the intensity of their growth during rearing at different ways of giving and removal of air]. Regime of access <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/9117/8354>
7. Demchuk, V., Andrusyshyn, Y., ta Havrylets, Ye. 1994. Hihiyena tvaryn. [Hygiene of animals]. *Praktykum*, 328 (in Ukrainian).
8. Kozyr, Volodymyr. 2006. Vplyv mikroklimatu na efektyvnist vyroshchuvannya svynei. [Influence of microclimate on the efficiency of rearing pigs]. *Tvarynnyctvo Ukrainy*. Issue: 5. 9-10 (in Ukrainian).
9. Korotkov, Ye. 1987. Ventilatsiia zhyvotnovodcheskikh pomeshcheniy. [Ventilation of premises for animals]. 111.

10. Kuzmina, T. 2008. Novoye oborudovanie dlia ochistki otrabotanoho vozdukha zhivotnovotcheskikh pomeshcheniy. [New equipment for cleaning air in premises for animals]. *Energy ensuring and energy preservation in agricultural*. Issue: 3. 164-167.

11. Motes, Ye. 1976. Mikroklimat zhivotnovodcheskikh pomeshchenii. [Microclimate of animal premises]. *Praktikum*. 192.

Волощук В.М., Гладий В.М., Герасимчук В.М. Эффективность использования системы микроклимата в свинарниках

В статье приведены результаты изучения изменения температуры в помещении, интенсивности роста и сохранности приплода, изменение уровня технологического отхода и среднесуточных приростов поросят на доращивании которые произошли после изменения способа предварительной тепловой подготовки воздуха подаваемого в помещения.

Исследования по изучению технологического воздействия предварительной тепловой подготовки и последующей тепловой стабилизации воздуха, подаваемого в помещение, были проведены в ООО «Демис-Агро», г. Подгородное, Днепропетровский район, Днепропетровской области. Исследования проводились в помещениях, где удерживали свиноматок синтетической линии Галакси компании ФрансГибрид после 4-5 опороса, супоросных – в групповых станках с численностью в группе по 40 голов, а подсосных – в индивидуальных станках на щелевом полу. Кормление свиноматок было нормированным трижды в сутки. Выявление изменений интенсивности роста проводились в помещениях, где удерживали поросят на доращивании полученных от свиноматок генотипа Galaxy 900 французской компании «Франс-Гибрид». Условия содержания до и после внедрения системы предварительной тепловой подготовки входящего воздуха были одинаковыми.

При построении помещения под станками были смонтированы углубленные в почву на глубину 1 м выполненные из бетона каналы-воздуховоды где воздух подогревался и охлаждался за счет тепловой энергии земли. В ходе эксплуатации помещения была пристроена комната для дополнительной предварительной подготовки входящего воздуха путем прохождения его через радиаторы-теплообменники где протекает в холодный период года теплая вода, а в теплый период – холодная.

Сравнив технологические показатели работы помещений, где удерживали подсосных свиноматок с приплодом и помещений, где проводили доращивание было установлено, что дополнительное обустройство системы вентиляции комнатой предварительного теплового выравнивания входящего воздуха дало суммарный положительный эффект. Установлено, что в помещениях, где входящий воздух проходил дополнительное тепловое выравнивание на радиаторах-теплообменниках уровень технологического отхода был меньше, а среднесуточные приросты выше относительно периода, когда тепловое выравнивание входящего воздуха проводилось только в подземных каналах-воздуховодах. После введения в действие системы предварительного теплового выравнивания у поголовья на доращивании увеличились среднесуточные приросты и суммарная средняя масса поросят переведенных на доращивание, а также уменьшился уровень падежа и технологического отхода по причине заболеваний, или отставания в росте.

Сравнительный анализ результатов хозяйственной деятельности до и после установки радиаторов-теплообменников показал, что температура воздуха, поступающего в помещение маточника в зависимости от сезона года при включенной системе составляет 21.25...27.33°C, а в помещении для доращивания 23.00...28.80 °C, в то время как в помещениях без предварительного теплового выравнивания температура составляла соответственно 20.42...28.67 и 21.15...29.26 °C.

После установки системы предварительного теплового выравнивания входящего воздуха в маточниках во все периоды года уровень падежа и технологической выбраковки поросят уменьшился в разные сезоны года на 3.3...18.0 процента, а значение среднесуточных приростов у поросят-сосунов также во все периоды года были выше на 1,7...18,1 процента.

В помещении для проведения доращивания поросят-отъемышей общая сохранность поросят повысилась на 0.5...5.9 процента, средняя масса поросят при переводе на откорм была в разные сезоны года больше на 0.6...6.4 кг, а среднесуточные приросты во все периоды года были достоверно ($P < 0.05...0.01$) выше в период, когда входящий воздух проходил предварительную тепловую подготовку на радиаторах-теплообменниках.

Ключевые слова: свиноводство, доращивание, микроклимат, теплообмен, интенсивность роста, выбраковка, сохранность.

Voloshchuk V.M., Hladii M.V., Gerasimchuk V.M. The efficiency of the use of microclimate system in swainles

The article presents the results of studying the temperature changes in the room, the intensity of growth and preservation of the offspring, changes in the level of technological waste and average daily increments of piglets on the cultivations that occurred after the change of the method of preliminary heat preparation of air supplied to the premises.

The study on the technological impact of the preliminary heat preparation and the subsequent thermal stabilization of the air, which is supplied to the premises, was carried out at Demis-Agro LLC, Podgorodnoe, Dnipropetrovsk region, Dnipropetrovsk region. The research was carried out in the premises where the sows of the synthetic line of the Galaxy of the company FransGibrid were kept after 4-5 farrowing, the pigs – in group machines with the number in a group of 40 heads, and subsystems – in individual machines on the slit floor. The feeding of sows was normalized three times a day. Detection of changes in the intensity of growth was carried out in premises where piglets were kept on grazing stems of the French model “Frans-Hybrid” from the French company “Galaxy 900”. The conditions of retention before and after the introduction of the system of pre-heat preparation of the incoming air were the same. When constructing a room under the machine tools, concrete ducts, air ducts, where the air was heated and cooled due to the thermal energy of the earth, were built into the ground. During the operation of the room, a room was added for additional preliminary preparation of the inlet air through its passing through the radiators-heat exchangers where the warm water flows in the cold period of the year and in the warm period it is cold.

Comparing the technological parameters of the premises where the subsystem sows were kept with the litter and the premises where the cultivation was carried out, it was established that the additional arrangement of the ventilation system in the room of the previous thermal equalization of the input air gave a total positive effect. It was established that in premises where the incoming air passed an additional thermal equalization on radiators heat exchangers, the level of technological waste was lower, and average daily increments were higher relative to the period when the thermal equalization of the input air was carried out only in underground channels-air ducts. After the introduction of the system of pre-thermal equalization, the average daily increments and the average weight of piglets transplanted to cultivate increased as a result of harvesting, as well as a decrease in the number of cases and technological withdrawal due to the causes of the disease or growth retardation.

A comparative analysis of the results of economic activity before and after the installation of radiators-heat exchangers showed that the temperature of air entering the matrix room depends on the season of the year when the system is turned on is

21.25...27.33 °C, and in the room for cultivation 23.00...28.80 °C, at that time as in premises without preliminary heat equalization, the temperature was 20.42...28.67 and 21.15...29.26 °C, respectively.

After installing the system of preliminary thermal equalization of the incoming air in the mother plants in all periods of the year, the level of cases and technological exclusion of piglets decreased in different seasons of the year by 3.3...18.0 percent, and the value of average daily increments in piglets-sysunov also in all periods of the year was higher by 1.7...18.1 percent.

In the premises for the cultivation of extramarital piglets, the overall consistency of piglets increased by 0.5...5.9 percent, the average weight of piglets during the transfer to fattening was more by 0.6...6.4 kg in different seasons, and average daily increments in all periods of the year were probable ($P < 0.05...0.01$) higher in the period when the incoming air passed preliminary heat training on radiators heat

Keywords: pig breeding, доращивание, microclimate, heat exchange, intensity of height, выбраковка, safety.