



Вентилювати з економією: американський підхід

Savings due to HOG SLAT ventilation

Система вентиляції є найважливішим фактором у проєктуванні тваринницьких приміщень. Водночас варто пам'ятати, що шаблонний підхід не пройде! Якщо за наявності однакових факторів (розмір приміщення, кількість голів, вік тварин) система годівлі на фермі «А» в Данії може бути такою самою, як на фермі «Б» в Україні, то з вентиляцією все набагато складніше. Важливо враховувати, до якої кліматичної зони належить місцевість, де знаходиться свинокомплекс і яка температура превалює у цій зоні в різні пори року. Це допоможе підібрати оптимальний тип вентиляції як із точки зору ефективності, так і з погляду економічності. І в цьому українським свинарям допоможе досвід американських колег.



За матеріалами
компанії Hog Slat
(Україна)

Здебільшого вітчизняні тваринники використовують ферми, збудовані ще за часів СРСР. Тому коли постає питання реконструкції старих приміщень, доводиться зважати на їхню конфігурацію і конструкцію. Проте, провівши аналіз ефективності наявної системи вентиляції,

можна зробити удосконалення якщо не за рахунок змін у конструкції будівлі, то за рахунок оснащення ферми відповідним обладнанням.

Для початку потрібно дати відповіді на кілька запитань.

◆ Чи регулює система вентиляції якість повітря в приміщенні незалежно від зовнішніх погодних умов?

- ◆ Чи забезпечує належний мікроклімат у приміщенні протягом усіх 12-ти місяців, а не тільки в літню спеку або зимові морози?
- ◆ Чи справляється система не тільки з очікуваними добовими або сезонними перепадами температури, але і з раптовими екстремальними погодними умовами?



Україна знаходиться в помірно континентальній кліматичній зоні (спекотне літо і холодна зима, а також значні зміни температури протягом доби, особливо в перехідні сезони). Те ж можна сказати і про більшу частину США (таблиця 1), у той час як країни Західної Європи, зокрема такі «свинарські», як Данія, Німеччина, Франція, перебувають у помірно морській кліматичній зоні, яка характеризується низькою добовою і річною амплітудою, м'якою зимою і неспекотним літом. Тому, вирішуючи щодо удосконалення наявної системи вентиляції чи проектування нової, українським виробникам свинини варто звернути увагу на американський підхід до вентиляції.

Розрізняють три рівні вентиляції: мінімальна, середня і максимальна.

Вентиляція «мінімального рівня» працює при температурі від -40°C

до 0°C , коли найголовнішим завданням є подача у свинарник необхідної кількості свіжого повітря для того, щоб знизити вологість, вивести шкідливі гази і при цьому зберегти якомога більше тепла в приміщенні.

Якщо в холодну пору року подавати повітря через стінні припливні клапани прямо в робочу зону свинарника, це призведе до конденсації вхідного повітря і підвищення вологості в приміщенні. Тому, щоб мінімізувати негативний ефект холодного повітря, уздовж стін, як правило, встановлюють обігрівачі для підігріву повітряного потоку, що потрапляє ззовні. Таке рішення є ефективним, але енергозатратним.

Більш економічним є американський підхід, який передбачає наявність підвісної стелі. Холодне повітря надходить не в робочу зону свинарника, а на горище, де змішується з більш теплим, і тільки потім

подається всередину через припливні клапани в стелі. При цьому повітряний потік «захоплює» тепло, що підіймається вгору, й опускається на тварин уже в підігрітому вигляді (рис. 1). Таким чином відбувається рекуперация теплого повітря, що зменшує витрати на обігрів.

Підвісна стеля допомагає економити і влітку, зменшуючи об'єм приміщення для вентиляції. Наприклад: свинарник із розміром 21×72 м і висотою 3,5 м має внутрішній об'єм $5\,292\text{ м}^3$. З підвісною стелею на рівні 2,4 м він становить уже $3\,629\text{ м}^3$. Таким чином стеля зменшує робочий об'єм свинарника на понад 30%. Крім того, підвісна стеля виконує ізоляційну функцію. За температури навколишнього повітря $+32^{\circ}\text{C}$ дах може нагріватися до $+60$ градусів і вище. Тоді як температура провітрюваного горища буде майже на 20°C нижчою. Усе це значно

Таблиця 1. Порівняльна характеристика температури повітря в різних регіонах світу (джерело: www.weatherbase.com)

Країна, місто	Середня температура ($^{\circ}\text{C}$)		Середня мін./макс. температура ($^{\circ}\text{C}$)		Абсолютна мін./макс. температура ($^{\circ}\text{C}$)	
	Січень	Липень	Січень	Липень	Січень	Липень
Україна, Харків	-7	21	-9	27	-32	36
Україна, Вінниця	-5	19	-7,5	24	-22	31
Данія, Копенгаген	0	16	-1	20	-1	30
Німеччина, Ольденбург	1	17	-1	21	-22	33
США, Чикаго	-5	23	-10	28	-32	40
США, Міннеаполіс	-10	22	-15	28	-40	42

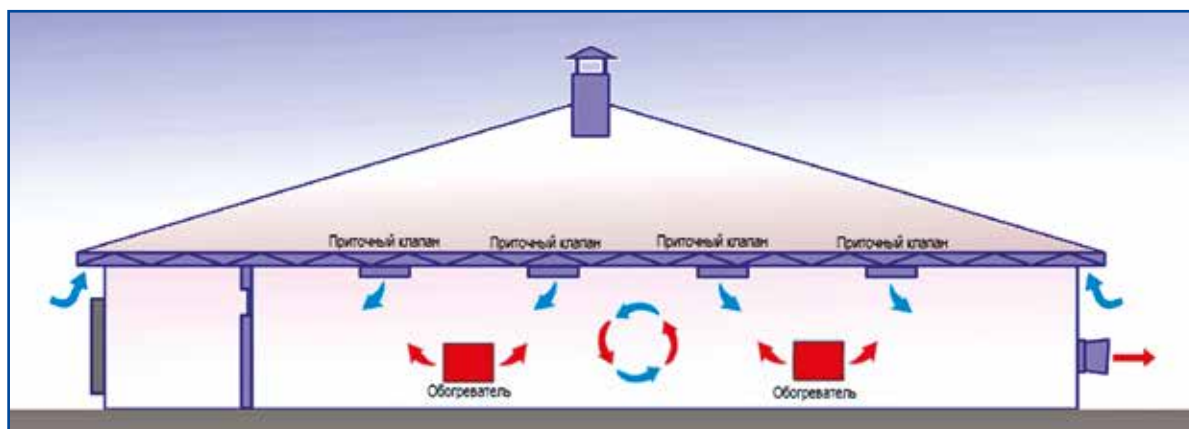


Рис. 1. Підвісна стеля скорочує витрати на обігрів приміщень узимку, забезпечуючи належний повітрообмін

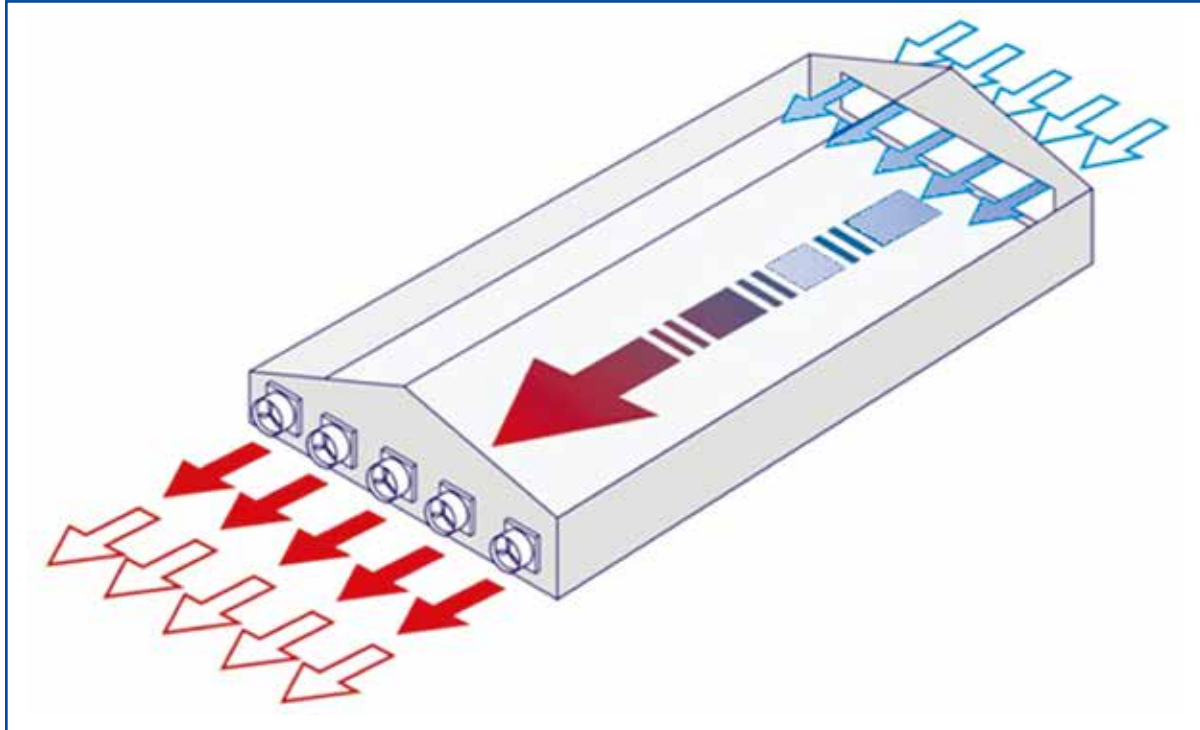


Рис. 2. Концепція тунельної вентиляції. Повітря потрапляє через стінні припливні клапани чи штори, розміщені з одного боку будівлі, проходить уздовж усього приміщення і виводиться вентиляторами на протилежному боці

Таблиця 2. Підрахунок впливу швидкісної подачі повітря на свиней

Швидкість руху повітря по поверхні тіла тварини	Зменшення «ефективної температури тіла»
0,2 м/с	4 °С
0,5 м/с	7 °С
1,5 м/с	10 °С

зменшує кількість і потужність обладнання для вентиляції та охолодження.

Вентиляція «середнього рівня» спрацьовує в діапазоні температури від 0 °С до +26 °С. Підключаються більш потужні вентилятори, які підвищують інтенсивність повітрообміну. На цьому етапі стельові припливні клапани не задіюють. Приплив свіжого повітря здійснюється через стінні клапани або вентиляційні штори.

Вентиляція «максимального рівня» починає діяти, коли температура піднімається вище +27 °С. На цьому етапі використовується концепція

охолодження за рахунок зниження т. зв. «ефективної температури тіла», тобто температури, яку відчуває тварина.

Для зниження «ефективної температури тіла» використовують два способи. Перший – охолодження за рахунок руху повітря: у разі підвищення швидкості повітря збільшується відчуття твариною прохолоди.

Оптимально можна знизити «ефективну температуру тіла» на 8 °С. Температуру можна знизити й більше, але якщо це робити тільки за рахунок зростання швидкості руху повітря, це призводить до протягів, які негативно позначаються

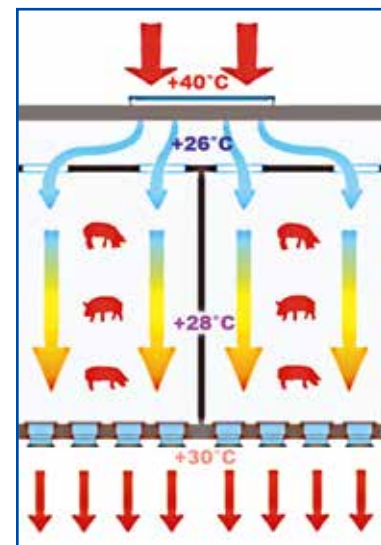


Рис. 3. Охолодження повітря за рахунок ефекту випаровування і тунельної вентиляції. Вхідне повітря з температурою +40 °С після проходження через випарні касети знижується до температури +26 °С і потрапляє в робочу зону свинарника з температурою +28 °С





на здоров'ї тварин. Особливо критично це для свиноматок на опоросі та поросят на дорошуванні, на ділянках утримання яких швидкість руху повітря повинна бути нижчою, ніж на ділянках відгодівлі.

Найкращий спосіб створити ефективний повітряний потік – застосувати тунельну вентиляцію. Для цього використовують потужні

вентилятори великих розмірів, які встановлюють у торцевому кінці будівлі. Повітряний потік здуває тепло, вироблене тваринами, створюючи таким чином охолоджуючий ефект (рис. 2).

Другий спосіб зменшення температури – охолодження за рахунок ефекту випаровування. Для зниження температури повітря

застосовують касети випарного охолодження. Вода подається на касети, через які проходить велика кількість теплого повітря. Гаряче повітря потрапляє у свинарник через касети, на які подається вода. У результаті вода випаровується, а повітря охолоджується. Далі повітряний потік проходить через усе приміщення, вбираючи тепло, і виводиться з приміщення за допомогою торцевих вентиляторів. Використовуючи випарні касети разом із тунельною вентиляцією, можна охолодити повітря у свинарнику на 12 °С (рис. 3).

Ще один важливий фактор, який потрібно враховувати, – теплоізоляція приміщення. Немає сенсу витратити гроші на найсучасніші контролери, вентилятори і випарні касети, якщо приміщення негерметичне і недостатньо теплоізоване.

Під час проєктування системи вентиляції потрібно врахувати і додаткові фактори, важливі для створення зони комфорту свиней:

- ◆ денне споживання кормів – чим більше корму тварина споживає, тим нижчою може бути температура в приміщенні;
- ◆ тип підлоги та покриття – розраховувати вентиляцію і температуру в приміщенні потрібно в залежності від того, знаходяться тварини на солоні чи на бетонній цілинній підлозі;
- ◆ наявність / відсутність системи розбризкування води / туманоутворення – для тварин, «зрошуваних» вологою, температура в приміщенні може бути вищою на 10 °С;
- ◆ тип загонів – для тварин у групових загонах потрібна нижча температура, ніж для тварин в індивідуальних станках.