

**Григорій ЗУБЕНКО**

магістрант

*Науковий керівник:*

*канд.техн.наук, доцент Ірина ТРУНОВА*

Заклад вищої освіти «Державний біотехнологічний університет»

м. Харків

## **АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ СУЧАСНИХ СИСТЕМ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ АПК**

За даними багатьох компаній, які займаються установками мікроклімату на підприємствах АПК [1–3] недостатня увага до мікроклімату, наприклад, на тваринницьких фермах і комплексах з боку керівників і фахівців завжди супроводжується більшими втратами для виробництва, а саме: у молочного стада втрати тільки з молочної продуктивності можуть складати 10 % – 20 %, зменшення приросту живої маси – 20 % – 30 %, втрати молодняка – 5 % – 40 %, скорочення терміну служби приміщень і технологічного встаткування в 2–2,5 рази. Таким же негативним образом поганий мікроклімат впливає й на здоров'я людей, що обслуговують тварин. Тому вентиляція приміщень АПК – важлива складова підтримання необхідних параметрів мікроклімату утримання тварин та птиці.

На сьогодні застосовуються різні види вентиляції: природна вентиляція тваринницького приміщення; система вентиляції, що діє за принципом розрідження повітря (витяжна); повністю автоматизована система вентиляції тваринницького приміщення [4]. Вибір конкретної системи мікроклімату здійснюється на стадії проектування або під час реконструкції, яку зараз виконують із широким застосуванням закордонного встаткування. Основними критеріями вибору повинні бути наступні: система повинна бути функціональною, надійною, простою, недорогою і, природно, повинна забезпечувати науково обґрунтовані параметри мікроклімату для тварин, розташовуваних на фермі.

Відмінною рисою систем мікроклімату, пропонованих закордонними фірмами, є інший принцип формування повітряного середовища в приміщенні. Якщо на вітчизняних свинарських фермах і комплексах широке поширення мали припливні (нагнітальні) системи вентиляції, то закордоном в основному застосовуються витяжні вентиляційні системи, за допомогою яких у приміщенні створюється знижений тиск і свіже зовнішнє повітря надходить ззовні через різні конструкції: канали, клапани, припливні шахти або перфорована стеля. Одержують поширення й системи рівного тиску, однак їхнім недоліком є висока вартість.

Основними елементами вентиляційних систем, пропонованих у цей час на вітчизняному ринку закордонними фірмами (Big Dutchman (Німеччина) [1], VDL Agrotech (Голландія) [2], SKOV (Данія) [3]) для свинарських приміщень, є

витяжні шахти, припливні шахти й припливні клапани. Вони доповнюються системою опалення, основними елементами якої є алюмінієві дельта-трубки або газові конвективні теплогенератори. Дані системи вентиляції дозволяють скоротити витрати електроенергії на 30–50 %.

Наприклад, фірма Big Dutchman рекомендує для реконструкції підприємств систему вентиляції без застосування повітродувних установок. Повітря в приміщення попадає через певні отвори (припливні системи). Вузловий момент системи - трапецієподібне перекриття із пластин (6x1,05 м) для припливного повітря. Пластини виконані зі склопластику, тому не пошкоджуються корозією. Перекриття містить у собі два шари скловолокна й кріпиться за допомогою гвинтових з'єднань. Повітря віддаляється із приміщень через витяжний камін з високою продуктивністю та низьким споживанням електроенергії. У ньому передбачена можливість аварійної вентиляції за допомогою потоку повітря, обумовленого нерівномірністю нагрівання поверхні. Важливим енергозберігаючим фактором є робота витяжних вентиляторів за принципом «Мультистеп». Він заснований на сполученні вентиляторів з регульованою швидкістю обертання й вентиляторів, що працюють при повному навантаженні.

Зараз більшість систем примусової вентиляції тваринницьких приміщень обладнані зимовим підігрівом припливного повітря. Це робиться для того, щоб уникнути локального переохолодження тварин (вим'я, ніг тощо). Наприклад, у приміщенні для підсисних свиноматок дуже важливо створити певну комбінацію системи вентиляції й опалення: потрібно подати необхідну кількість свіжого повітря й видалити загазоване повітря із приміщення при низькій швидкості його руху. Також важливо на висоті 1 м від підлоги забезпечити нормативну концентрацію вуглекислоти, аміаку й сірководню.

Вважається, що водяне опалення максимально ефективно в зонах з холодним кліматом. Свіже повітря рівномірно розподіляється в приміщенні, а плавно керованими змішувачами повітря мікроклімат регулюється без спеціального технічного обслуговування. Однак істотний недолік системи водяного опалення - висока вартість, викликана необхідністю централізованого підігріву води й прокладки труб. Альтернатива водяного опалення – застосування газових генераторів, які автономно виробляють теплову енергію. Газові генератори значно економічніші інших систем опалення, але варто враховувати, що через відкритий спосіб згоряння в приміщенні утвориться вуглекислий газ. Величина його граничної концентрації становить 5,5 г/кг повітря, і для видалення його потрібно більше інтенсивна вентиляція [4].

Крім того, при виборі системи опалення керуються принципом економії ресурсів. Але якщо використовувати систему мікроклімату з утилізацією тепла, виділюваного тваринами, то це дозволить позбутися зайвих витрат, пов'язаних з підігрівом холодного припливного повітря. Суть такої системи полягає в наступному: витяжний вентилятор захоплює із приміщення відпрацьоване тепле повітря, проганяє його через рекуператор тепла, і через повітрявідвід викидає назовні. У цей же час припливний вентилятор, захоплюючи свіже холодне

повітря, проганяє його також через рекуператор тепла, але у зворотному напрямку – з вулиці усередину приміщення. Створені зустрічні потоки повітря розділені стінками рекуператора й тому не можуть змішатися один з одним, але за рахунок розвиненої внутрішньої поверхні і малої товщини стінок, що розділяють зустрічні потоки, відбувається інтенсивна передача тепла від більше нагрітого повітря, що викидається, до холодного припливного. За допомогою такого рекуператора тепла можна утилізувати й повернути назад у приміщення тепло, що звичайно просто викидається в атмосферу разом з відпрацьованим повітрям. За даними [5], використовуючи якісний рекуператор тепла можна зекономити до 75 % витрат на газ (при використанні цього виду енергоресурсів для опалення в даному прикладі птахофабрики). Крім економії витрат на підігрів холодного припливного повітря система мікроклімату з рекуператором дозволить зменшити запиленість і мікробну насиченість повітря в приміщенні.

Таким чином, можна зробити висновок, що найбільш оптимальним є вибір системи мікроклімату з рекуператором тепла. Така вентиляційна система дозволяє підвищити ефективність процесу вентиляції, знижуючи енергоспоживання систем мікроклімату.

#### Список використаних джерел

1. Офіційний сайт фірми Big Dutchman. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.bigdutchman.ua/uk/portal-ua/> (дата звернення 10.10.2023).
2. Офіційний сайт фірми VDL Agrotech. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.vdlagrotech.com/en/home> (дата звернення 10.10.2023).
3. АгрокліматУкраїна – офіційний представник компанії SKOV. [Електронний ресурс]. URL: <https://agroclimate.com.ua/o-kompanii/> (дата звернення 10.10.2023).
4. Теплотехніка : підручник / Б. Х. Драганов, О. С. Бессараб, А. А. Долінський, В. О. Лазоренко, А. В. Міщенко, О. В. Шеліманова. – 2-е вид., перероб. і доп. – Київ: Фірма «ІНККОС», 2005. – 400 с.
5. Агро-Times. Теплообмінник для бройлерів. [Електронний ресурс]. URL: <https://agrotimes.ua/article/teploobminnyk-dlya-brojleriv/> (дата звернення 12.10.2023).

**Олександр ІВАНОВ**

магістрант

*Науковий керівник:*

*канд.техн.наук, професор Людмила МИХАЙЛОВА*

*Заклад вищої освіти «Подільський державний Університет»*

*м. Кам'янець-Подільський*

## МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ВИРОБНИЧИМИ ОБ'ЄКТАМИ

За вітчизняними та зарубіжними оцінками існує більше ста методів прогнозування. Як наслідок, виникає проблема вибору найбільш прийнятних методів для отримання адекватного результату прогнозу споживання електроенергії виробничими об'єктами.