

ТУНЕЛЬНА ВЕНТИЛЯЦІЯ В ПТАШНИКУ

За матеріалами Майкла ЗАРИКА та Брайана ФЕЙРЧАЙЛДА,
Університет Джорджія

У пташнику, у якому встановлена тунельна вентиляція, швидкість руху повітря завжди буде відрізнятися в різних точках пташника, а, отже, ефект охолодження птиці буде варіюватися. Розглянемо шляхи мінімізації цих розбіжностей далі у статті.

Часто охолоджуюча здатність у приміщенні з тунельною вентиляцією вимірюється середньою швидкістю руху повітря. Середня швидкість повітря, як правило, визначається через усереднення кількох вимірювань швидкості повітря, виміряних у поперечному перерізі пташника, приблизно в 30 м до тунельних вентиляторів.

І хоча такі показники забезпечать певне розуміння того, наскільки система вентиляції здатна забезпечити птиці відчуття прохолоди, а приміщення здатне підтримувати оптимальну температуру під час спекотної погоди, однак рівномірність швидкості руху повітря має не менше, а, можливо, навіть більше значення. Наприклад, припустимо, що у нас є дві будівлі, у кожній з

яких середня швидкість руху повітря складає 3 м/сек, але в одній з них – швидкість повітря вздовж лінії напування біля бокової стіни становить 2 м/сек, а в другому будинку – 2,5 м/сек. Чи можна сказати, що обидва будинки будуть однаково забезпечувати охолодження птиці ринкової ваги в спекотний літній день?

Незважаючи на те, що в пташнику з тунельною вентиляцією швидкість руху повітря буде варіюватися в різних точках пташника, що у свою чергу означає, що птиця не буде охолоджуватися рівномірно, можна взяти певних заходів, аби звести ці варіації до мінімуму.

Наприклад, швидкість повітря в пташнику з тунельною вентиляцією завжди буде нижче біля передньої торцевої стіни, а також в кінці пташника, близько торцевої стіни, на якій знаходяться тунельні вентилятори. Швидкість руху повітря біля передньої торцевої стіни можна максимізувати, переконавшись, що припливні жалюзі або тунельні стулки встановлені на самій торцевій стіні і також на бічних стінах, якомога близько

Фото 1. Випарні касети, висотою 1,83 м





Фото 2. Випарні касети, висотою 1,52 м



Фото 3. Тунельні вентилятори, розміщені на бічній стіні, починаючи з торцевої стіни

до торцевих стін. Якщо використовуються випарні касети (пед-кулінг), рекомендується, щоб їх висота була наближена до висоти стіни, до якої вони кріпляться (тобто в пташнику з касетами, висотою 1,83 м, швидкість руху повітря буде швидше, ніж в пташнику з касетами висотою 1,52 м, фото 1 і 2).

Рух повітря біля торцевої стіни тунельного вентилятора можна збільшити, встановивши бічні тунельні вентилятори якомога ближче до торцевої стіни, а також встановивши частину тунельних вентиляторів і на кінцевій торцевій стіні (для широких будівель) (фото 3 і 4).

Фото 4. Тунельні вентилятори, розміщені на бічній та торцевій стіні будинку, шириною 18 м

Нерівномірність швидкості руху повітря також спостерігається всередині пташника, що негативно впливає на продуктивність птиці. Швидкість повітря вздовж середньої лінії приміщення з тунельною вентиляцією зазвичай вище, і знижується в напрямках до бічних стін. Нерідко можна відзначити, що швидкість повітря у бічній стіні на 1 і більше м/сек повільніше, ніж в центрі пташника, що призведе до абсолютно різних рівнів охолодження птиці. Варіації швидкості повітря по ширині пташника є більш проблематичні, ніж біля торцевих стін, оскільки впливають на більшу кількість птиці. Наприклад, швидкість повітря нижче бажаної в межах 1,5 м від бічних стінок вплине на майже 25% птиці, а в межах 3 м вплине на половину поголів'я!

Існує ряд факторів, які впливають на те, наскільки швидкість повітря буде відрізнятися по ширині приміщення з тунельною вентиляцією, найбільш важливими з яких є перешкоди в бічних стінах, наприклад, особливості конструкції бічних стін (ключки, колони). Відомо, що навіть обігрівачі, розміщені на бічних стінах, можуть знизити швидкість повітря уздовж бокової стіни на 0,50 м/сек і більше. Бічні колони або виступаючі ключки можуть привести до різниці в швидкості руху повітря між центром і боковою стіною пташника від 1 до 1,5 м/сек, що призведе до істотних відмінностей в охолодженні птиці.

У системі тунельної вентиляції пташника використовується різне обладнання для подачі повітря в приміщення: припливні жалюзі, штори, тунельні стулки. Чи є між ними відмінності?

Були проведені дослідження, мета яких полягала в порівнянні напрямку руху припливного повітряного потоку, швидкості руху повітря, а також рівномірності швидкості повітря від стіни до стіни в пташниках з припливними жалюзі та в пташниках з припливними тунельними стулками.





Фото 5. Припливні жалюзі



Фото 6. Тунельні стулки

Дослідження проводилося в двох пташниках, розміром 20 × 152 м. Два корпуси були ідентичні, за винятком того, що один був обладнаний припливними жалюзі (фото 5), а другий – тунельними стулками (фото 6). У кожному з приміщень було встановлено 16 тунельних вентиляторів розміром 1,38 м по 1,12 кВт та 2 тунельні вентилятори розміром 1,22 м по 1,12 кВт. Всі вентилятори були оснащені конусами для збільшення продуктивності і клапанами «метелик». У передній частині пташника на торцевій стіні було встановлено 8 м випарних касет висотою 1,52 м і по 35 м касет на кожній бічній стіні приміщення.

П'ять стовпів з трьома анемометрами на кожному стовпі були рівномірно розподілені по ширині будинку приблизно в 30 м від тунельних вентиляторів на кінцевій торцевій стіні. Анемометри були встановлені на кожному стовпі на висоті 0,60 м та 1,3 м над підлогою і 0,60 м нижче стелі. Кожен з 15 анемометрів був підключений до системи реєстрації даних, яка реєструвала швидкість руху повітря кожен хвилину протягом 20 хвилин. За допомогою 15 анемометрів довелось з високою точністю визначити середню швидкість повітря в пташнику.

Статичний тиск вимірювався на відстані 30 м від передньої торцевої стіни з касетами, у центрі будинку, а також на відстані 15 м від кінцевої торцевої стіни. При всіх працюючих вентиляторах середня швидкість повітря в будинку, обладнаному припливними жалюзі, становила 3,65 м/сек. Статичний тиск становив 32 Па на відстані 30 м від передньої торцевої стіни, 35 Па посередині приміщення і 42 Па на відстані 15 м від кінцевої торцевої стіни. У будівлі, обладнаній тунельними стулками, результати вимірювання середньої швидкості повітря і статичного тиску були практично ідентичними: 3,52 м/сек, 32 Па, 35 Па і 45 Па, відповідно.

Однак, незважаючи на те, що вимірювання середньої швидкості повітря і статичного тиску були практично ідентичними, була істотна різниця в розподілі швидкості повітря по ширині двох приміщень. У будинку, обладнаному припливними жалюзі, розбіжність в швидкості руху повітря близько бічної стіни і в середині приміщення становила понад 1,27 м/сек (рис. 1). У будинку, обладнаному тунельними стулками, відхилення становило трохи менше, ніж 0,50 м/сек (рис. 2).

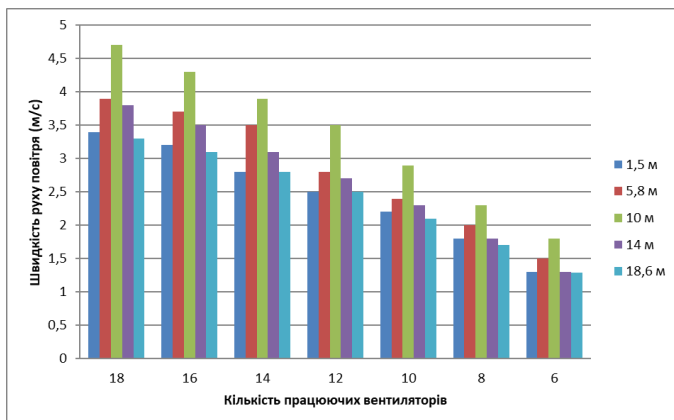


Рис. 1. Вимірювання середньої швидкості руху повітря по ширині пташника з припливними жалюзі

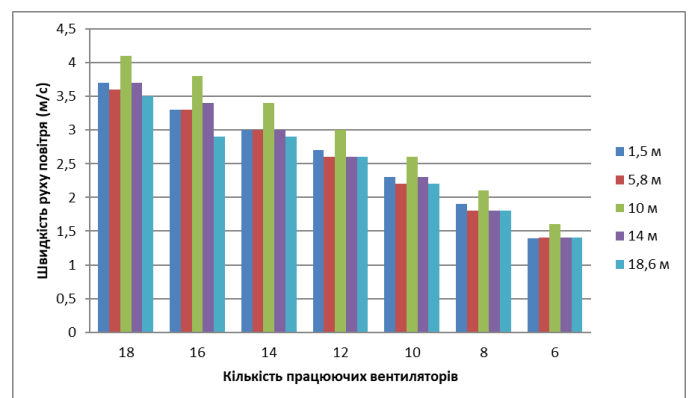


Рис. 2. Вимірювання середньої швидкості руху повітря по ширині пташника з тунельними стулками



Фото 7, 8. Повітря, що надходить через тунельні стулки, рухається уздовж стелі, а потім – по колу назад, до бічної стіни, вже на рівні підлоги

Істотна різниця в рівномірності швидкості повітря пояснюється тим, як дві різні системи припливної вентиляції змушують повітря рухатися при вході в пташник.

Тунельні стулки направляють повітря до стелі так само, як і припливні клапани на бічних стінах, що ефективно використовуються також і в холодну пору року. Повітря рухається уздовж стелі, а потім обертається і опускається до підлоги, створюючи потужний обертальний потік повітря (фото 7, 8). Обертання повітря, що надходить, допомагає розподіляти повітря по ширині пташника, а гладкі бічні стіни допомагають підтримувати рівномірний розподіл повітря, коли повітря рухається до вентиляторів.

У пташнику, обладнаному припливними жалюзі, повітря надходило в будинок прямо, з невеликим обертанням, як в приміщенні, обладнаному припливними шторами. Два повітряні потоки, що надходять через жалюзі або штори, рухаються прямо до центру будівлі, де стикаються. Велика частина повітря не обертається назад до бічної стіни, тому що просто немає для цього відповідних умов. Як наслідок, швидкість повітря в центрі будівлі зазвичай вища, ніж біля бічної стіни.

Прагнучи створити таку ж схему вхідного повітряного потоку, як це було продемонстровано за допомогою тунельних стулок, припливні жалюзі закривали на 10%, а потім на 20%. Закривши жалюзі всього на 10%, невеликий нахил сприяв створенню більш дугоподібного потоку повітря, а розбіжність в швидкості руху повітря біля бічної стіни і в середині приміщення зменшилися до 0,76 м/сек. Коли клапани були закриті на 20%, виникло сильне обертання потоку повітря, що зменшило варіації швидкості повітря до менше, ніж 0,50 м/сек, як це спостерігається в будівлі з тунельним стулками.

Хоча статичний тиск збільшувався, коли припливні жалюзі були частково закриті, важливо розуміти, що не підвищений статичний тиск поліпшив однорідність швидкості повітря від стіни до стіни, а скоріше створення умов для обертального повітряного потоку.

На закінчення можна підсумувати, що забезпечення максимально рівномірної швидкості руху повітря по ширині пташника залежить не тільки від гладкої бічної стіни без перешкод, але і від належного надходження повітря в пташник. Хоча і можна поліпшити рівномірність швидкості руху повітря від стіни до стіни пташника, частково закривши жалюзі, така ж однорідність може бути досягнута за допомогою припливних тунельних стулок, без необхідності різко зменшувати розмір вхідного отвору, що призведе до збільшення статичного тиску і збільшить навантаження на вентилятори.

Швидкість руху повітря – це основний метод охолодження птахів у спекотну погоду. Виробники прагнуть забезпечити однорідне середовище в усьому пташнику, оскільки невелика зміна швидкості повітря може привести до великих відмінностей в охолодженні птиці. Ці дослідження демонструють здатність виробників впливати на рівномірність швидкості руху повітря в пташнику та покращувати свої виробничі показники.

