

УДК 636.083:636.2

**ЗАХОДИ ЩОДО СТАБІЛІЗАЦІЇ МІКРОКЛІМАТУ В ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕННЯХ ШЛЯХОМ ЗВОЛОЖЕННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ ПОВІТРЯ ЗА СПЕКОТНИХ ПОГОДНИХ УМОВ****ВИСОКОС М. П.**, д. вет. н.,  
**МИЛОСТИВИЙ Р. В.**, к. вет. н.,  
**ПУГАЧ А. М.**, к. тех. н.,  
**ТЮПИНА Н. В.**, к. вет. н.Дніпропетровський державний аграрно-  
економічний університет, м. Дніпро  
[roma\\_vet@i.ua](mailto:roma_vet@i.ua)

Доведено вплив спекотних погодних умов на погіршення фізіологічного стану організму великої рогатої худоби. З метою попередження теплового стресу (перегрівання організму) запропоновано оригінальний пристрій для зволоження та охолодження повітря, що може бути використаний для регулювання температурного режиму і підтримання відносної вологості повітря в тваринницьких приміщеннях. Він усуває ряд недоліків існуючих технічних розробок у цьому напрямку.

**Ключові слова:** велика рогата худоба, фізіологічний стан, коефіцієнт теплової чутливості, нормалізація мікроклімату.

**Постановка проблеми.** З метою досягнення високої продуктивності сільськогосподарських тварин, відповідно до їх виробничого призначення, слід їх охороняти від крайніх коливань температури зовнішнього середовища. Тому важливо знати межі так званої нейтральної температурної зони, в середині яких усі біологічні процеси перебігають нормально. Стосовно великої рогатої худоби, то вона до низьких температур пристосовується з меншою напругою фізіологічних процесів, ніж до високих [8]. При підвищенні температури повітря в організмі відбуваються небажані зміни: посилюється частота пульсу, дихання і потовиділення. Більшість дослідників зазначають, що для великої рогатої худоби оптимальною є температура довкілля в межах від +4 до +20 °С. Починаючи з температури +27 °С терморегуляційні механізми виявляються недостатніми, раптово підвищується ректальна температура тіла, знижується споживання корму і продуктивність [5, 6].

Отже, відхилення науково-обґрунтованих норм параметрів мікроклімату за температурою у тваринницьких приміщеннях спричиняє зменшення надоїв молока, прирости живої маси, збільшення відходу молодняка, скорочення тривалості використання тварин, затрат кормів і праці на одиницю продукції [3, 7].

**Метою роботи** було вивчення реактивності корів на дію спекотних погодних умов літньо-

го періоду року за цілорічного безприв'язно-боксового утримання та розробка технічного рішення щодо оптимізації температурно-вологісного режиму в сучасному корівнику каркасно-блочної конструкції.

**Матеріал та методи дослідження.** Експериментальну роботу проводили в умовах суміжних господарств ПрАТ "Агро-Союз" і ТОВ "Агрофірма ім. Горького" Дніпропетровської області на поголів'ї молочного стада голштинської породи європейської селекції. У першому практикувалося цілорічне безприв'язно-боксове утримання худоби в корівниках, що являють собою моноблок каркасно-блочної конструкції місткістю на 1000 голів, розміри по осях якого складають 124×34,5 м, а внутрішня висота – 8,25 м. Загальний об'єм складає 35295 м<sup>3</sup> або близько 35,3 м<sup>3</sup> на одну голову. Загальна площа приміщення на одну корову дорівнює 4,3 м<sup>2</sup>. Внутрішнє планування в корівнику передбачає шестирядне розміщення боксів для відпочинку тварин розмірами 1,1×2,25 м, площею 2,5 м<sup>2</sup>. Корівник закритого типу без вигульно-кормових майданчиків обладнаний потужною вентиляцією, що забезпечує рух повітря "знизу-вверх" через світло-аераційні надахники, які являють собою спеціальну надбудову змонтовану уздовж конька перекриття суміщеного зі стелею. Регульований приплив свіжого повітря відбувається через наскрізні незасклені прорізи вікон, обладнаних брезен-

товими шторами, підняттям і опусканням яких можна регулювати його надходження в залежності від погодних умов. За такої конструкції будівлі показники мікроклімату в ньому були наближені до погодних умов зовнішнього середовища. Якщо в осінньо-зимовий період температурно-вологісний режим відповідав умовам “холодного” утримання тварин, що передбачалось самою технологією, то у спекотний літній час досягнути оптимуму за показником температури повітря було неможливим. Середня температура становила 25,4-26,0 °С, а максимальні її зрушення сягали до 29 °С і більше при відносній вологості 83,0-90,0 %. Такий мікроклімат в корівнику за температурно-вологісним станом повітря досягався лише завдяки запровадженню спеціальної установки “Спрей”, яка передбачала використання у секціях потужних вентиляторів з рециркуляційною подачею повітря і розбризкуванням холодної води на висоті 5 м від підлоги. Вентилятори розміщувалися на відстані 7-8 м один від одного і спрацьовували автоматично при підвищенні температури повітря вище + 26 °С. Середня швидкість руху повітря при цьому становила 1,8 м/с з короткочасним її підвищенням до 2,8 м/с.

У ТОВ “Агрофірма ім. Горького” у весняно-літній період корів переводили на табірне утримання. Табір для худоби був розміщений на відстані 1,5 км від ферми, огорожений і обладнаний груповими годівницями і напувалками. Для тіньового захисту слугували чагарники і дерева, висаджені по периметру огорожі. Пригінна система передбачала перегін корів для дворазового доїння та на нічний відпо-

чинок у стійлові приміщення ферми.

За зазначених технологій утримання і спекотних погодних умов липня місяця були проведені дослідження фізіологічного стану тварин. За принципом аналогів (порода, фізіологічний стан, період лактації) були сформовані дві порівнювальні групи корів: у ТОВ “Агрофірма ім. Горького” – контрольна і ПрАТ “Агро-Союз” – дослідна, по 8 голів у кожній. Дослідження фізіологічного стану тварин проводили у ранковий прохолодний час (до 6 год.) і опівдні (14-15 год.) при максимальному прогріванні повітря.

При цьому у кожній тварини визначали частоту дихальних рухів шляхом підрахунку в стані спокою та ректальну температуру тіла електронним термометром. Коефіцієнт теплової чутливості розраховували за формулою А.Ф. Дмитрієва [2]:

$$K = \frac{T_d}{T_p} + \frac{D_d}{D_p}$$

де  $K$  – коефіцієнт теплової чутливості;  $T_d$  – температура тіла тварини у денний час;  $T_p$  – температура тіла тварини у ранкові години;  $D_d$  – частота дихання за хвилину у денний час;  $D_p$  – частота дихання за хвилину у ранковий час.

**Результати досліджень та їх обговорення.** При проведенні досліджень показники повітря в приміщенні ПрАТ “Агро-Союз” становили: у ранковий час – температура +27,5 °С, відносна вологість – 74 %, швидкість руху – 1,8 м/с, а в денний час відповідно +30,5 °С, 79,5 % та 1,9 м/с. На вигульному майданчику літнього табору ТОВ “Агрофірма ім. Горького” вищезазначені показники становили: вранці – температу-

Таблиця. Фізіологічний стан організму корів за дії високих температур повітря ( $M \pm m$ ,  $n=8$ )

| Показник                                  | Група тварин |             |
|---|--------------|-------------|
|   | контрольна   | дослідна    |
| Кількість дихальних рухів вранці, раз/хв. | 27,3±0,49    | 27,9±0,53   |
| Кількість дихальних рухів вдень, раз/хв.  | 32,1±0,83    | 28,4±0,54** |
| Температура тіла вранці, °С               | 37,8±0,21    | 38,1±0,18   |
| Температура тіла вдень, °С                | 39,6±0,19    | 38,7±0,15** |
| Коефіцієнт теплової чутливості            | 2,45±0,10    | 2,19±0,07*  |

Примітка: \* –  $p \leq 0,05$ , \*\* –  $p \leq 0,01$  вірогідність різниці у відношенні до контролю.

ра +28,2 °С, відносна вологість 61,0 % та швидкість руху – 2,0 м/с, а вдень відповідно: +33,0 °С, 40,0 % та 2,9 м/с.

За таких обставин показники клініко-фізіологічного стану організму корів у порівнювальних господарствах були неоднаковими (таблиця)

Наведені дані свідчать, що вдень порівняно з показниками вранці, за дії літньої спеки температура тіла у корів дослідної групи збільшилася на 1,57 % – з 38,1±0,18 до 38,7±0,15 °С, а кількість дихальних рухів на 1,79 % – з 27,9±0,53 до 28,4±0,54 раз/хв.; у контрольній групі, відповідно на 17,58 % – з 27,3±0,49 до 32,1±0,83 раз/хв. і на 4,77 % – з 37,8±0,21 до 39,6±0,19 °С.

У ранковий час тварини дослідної групи, які знаходилися в закритому корівнику полегшеного типу ПрАТ “Агро-Союз” в умовах нормалізованого мікроклімату (за допомогою установки “Спрей”) порівняно до ровесниць ТОВ “Агрофірма ім. Горького”, що перебували на відкритому повітрі літнього табору, мали дещо вищі показники частоти дихальних рухів (на 2,2 %) і температуру тіла (на 1,8 %).

У денний час за спекотних погодних умов різниця за клініко-фізіологічними показниками проявлялася у зворотному напрямку, коли за частотою дихальних рухів і температурою тіла показники корів контрольної групи були вищими, ніж у дослідної, відповідно, на 11,87 ( $p \leq 0,05$ ) та 13,03 % ( $p \leq 0,01$ ) і становили 32,1±0,83 раз/хв. і 39,6±0,19°С.

За розрахунками коефіцієнту теплової чутливості більш уразливими виявилися тварини контрольної групи, у яких цей показник становив 2,45±0,10 і переважав такий у ровесниць дослідної групи (2,19±0,07) на 11,87 %.

Такий позитивний ефект, на нашу думку, був досягнутий лише після виконання запобіжного заходу – поліпшення температурно-вологісного стану в приміщенні шляхом посиленої рециркуляції повітря активним вентиляванням у зоні знаходження тварин з одночасним його зволоженням за рахунок розпилення холодної води системою “Спрей”.

Отже, застосовані зазначені заходи сприяли нормалізації механізмів терморегуляційних процесів в організмі тварин за умови дії спекотного погодного фактору. Проте, як показали виробничі випробування установка “Спрей” не

позбавлена певних як технічних, так і технологічних вад при своїй роботі. Недоліком цієї конструкції є велика втрата води, відсутність регулювання часу відкриття форсунок між циклами зволоження, обмеження зони формування мікрокрапельного водяного туману, недостатність більш точного регулювання підводу кількості води в зону зволоження, значні втрати електроенергії на роботу вентиляторів. Виходячи з вищенаведеного, нами була розроблена власна корисна модель конструкції, яка належить до техніки кондиціонування повітря, а саме до пристроїв для зволоження повітря з метою регулювання температурного режиму і підтримання відносної вологості повітря в тваринницьких приміщеннях. Ця умова вирішується технічною задачею завдяки досягнення більш рівномірного зволоження і створенням водяного туману з регулюванням підводу води в зону перебування тварин, регулюючи час між циклами зволоження. Відмінною ознакою цього пристрою є те, що форсунки розміщені на горизонтальній штанзі з можливістю зміни їх висоти над рівнем підлоги за допомогою кронштейнів. Вони обладнані електромагнітними клапанами з блоком автоматичного керування їх роботою. Застосування даного пристрою може бути ефективним в приміщеннях для тварин різних за віком і висотою їх зросту.

На приведеному кресленні (рисунок) можна побачити, що пристрій складається з циркуляційного контуру води (1), вузла розпилення (2) з форсунками (3), які обладнані електромагнітними клапанами (на кресленні не зображено) та регулюючих кронштейнів (4), які встановлюються на вертикальних стійках (5) у відповідному положенні над поверхнею підлоги. Регулювання підводу води і її кількості, а також часу між циклами зволоження здійснюється за допомогою блока автоматичного керування (6).

Робота пристрою здійснюється наступним чином. В спекотні періоди утримання тварин, коли виникає потреба у зниженні температури повітря, здійснюють налаштування висоти розташування кронштейнів (4) над рівнем підлоги. Вода від магістралі підводиться до циркуляційного контуру (1), вузлів розпилення (2). Електромагнітні клапани відкривають або зупиняють подачу води до форсунок (3) за допомогою блока автоматичного керування (6).

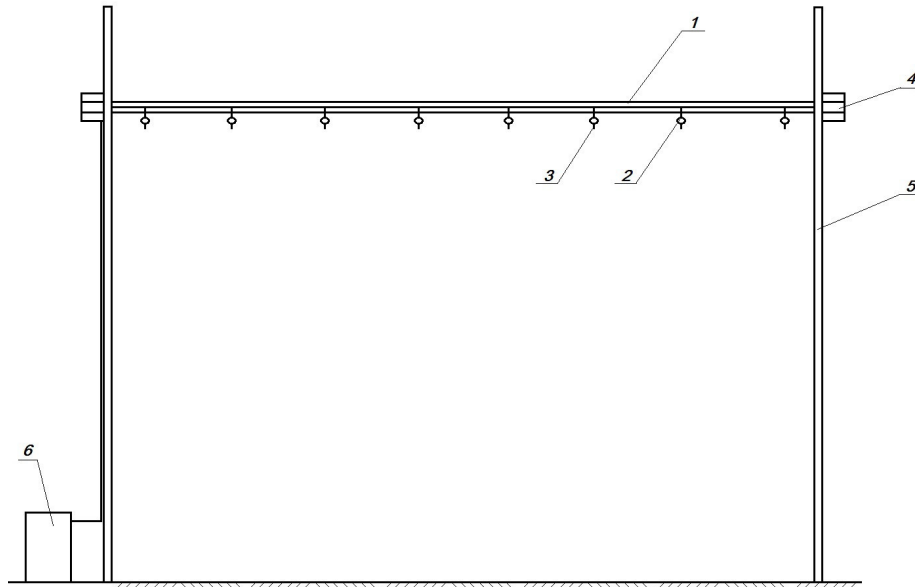


Рисунок. Пристрій для зволоження та охолодження повітря в тваринницькому приміщенні

При виході води під високим тиском з форсунок утворюється мікрокрапельний туман (розміри краплин до 30 мікрон), що виключає ризик зволоження підстилкового матеріалу. Завдяки випаровуванню часток води тваринницьке приміщення орієнтовно охолоджується на 4...10 °С.

Вважаємо, що застосування запропонованого технічного рішення дозволить значно покращити умови утримання тварин при перебуванні в закритих приміщеннях в спекотні періоди року, що сприятиме підвищенню ефективності в галузі молочного скотарства і свинарства.

Запропонована корисна модель, як пристрій для зволоження та охолодження повітря в тваринницькому приміщенні, відповідає критерію “промислово придатність”, вона не відома на даному рівні техніки і захищена патентом на корисну модель [4].

### Висновки.

1. Доведено, що за спекотних погодних умов у лактуючих корів імпортованої голштинської породи погіршується фізіологічний стан організму, що проявляється підвищенням температури тіла і частоти дихальних рухів.

2. Визначено: застосування установки “Спрей” в корівниках сприяє нормалізації температурно-вологісного режиму, покращенню клініко-фізіологічного стану тварин та підвищує їх продуктивність.

3. З’ясовано, що запропоноване нами технічне рішення для зволоження та охолодження повітря (патент на корисну модель UA 108437), що відповідає критерію “новизна”, може бути більш ефективно використане для регулювання температурного режиму і підтримання відносної вологості повітря в тваринницьких приміщеннях. Воно усуває ряд вад існуючих до цього технічних розробок у даному напрямку.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Броди С. Клиническая физиология крупного рогатого скота / С. Броди // Сельское хозяйство за рубежом. Животноводство. – 1959. – № 12. – С. 38 – 51.
2. Дмитриев А. Ф. Роль естественной резистентности при акклиматизации сельскохозяйственных животных / А. Ф. Дмитриев // Труды Целиноградского сельскохозяйственного института. – Целиноград, 1970. – Т.8. – Вып. 10. – С. 27 – 34.
3. Заводов В. Микроклимат в системе производства продукции животноводства / В. Заводов // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 1. – С. 7.
4. Заявка № u 2016 01850, МПК F24F 6/12 на выдачу декларационного патента на корисну

- модель: Пристрій для зволоження та охолодження повітря в тваринницькому приміщенні / А. М. Пугач, М. П. Високос, Р. В. Милостивий, Н. В. Тюпіна, А. О. Калиниченко; заявники і патентовласники Пугач Андрій Миколайович, Високос Микола Петрович, Милостивий Роман Васильович, Тюпіна Надія Валеріївна, Калиниченко Анастасія Олексіївна, дата подання 26.02.2016.
5. Костин А. П. Энергетический обмен / А. П. Костин // Физиологические механизмы адаптации крупного рогатого скота к термическому фактору: Труды Кубанского СХИ. – Краснодар, 1971. – Вып. 41. – С. 7 – 26.
  6. Раушенбах Ю. О. Эколого-генетическая природа функциональной организации адаптивной реакции животных // Тепло- и холодоустойчивость домашних животных. Эколого-генетическая природа различий. – Новосибирск, 1975. – С. 284 – 296.
  7. Чорний М. Ф. Мікроклімат у сучасних тваринницьких приміщеннях / М.В. Чорний. – Харків, 1995. – С. 59 – 61.
  8. Ray D. E. Season and lactation number effects on milk production and reproduction of dairy cattle in Arizona / D. E. Ray, T. I. Halback, D.V. Armstrong // I. Dairy Sci. – 1992. – Vol. 75. – P. 2976–2983.

### МЕРЫ ПО СТАБИЛИЗАЦИИ МИКРОКЛИМАТА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ ПУТЕМ УВЛАЖНЕНИЯ И ОХЛАЖДЕНИЯ ВОЗДУХА В ЖАРКИХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ

**Высокос Н. П., Милостивый Р. В., Пугач А. Н., Тюпина Н. В.**

*Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г. Днепр*

*Доказано влияние жарких погодных условий на ухудшение физиологического состояния организма крупного рогатого скота. С целью предупреждения теплового стресса (перегревание организма) предложено оригинальное устройство для увлажнения и охлаждения воздуха, которое может быть использовано для регулирования температурного режима и поддержания относительной влажности воздуха в животноводческих помещениях. Оно устраняет ряд недостатков существующих технических разработок в этом направлении.*

**Ключевые слова:** *крупный рогатый скот, физиологическое состояние, коэффициент тепловой чувствительности, нормализация микроклимата.*

### MEASURES TO STABILIZE THE MICROCLIMATE IN LIVESTOCK BUILDINGS BY MOISTENING AND COOLING IN HOT WEATHER

**M. Vysokos, R. Milostiviy, A. Pugach, N. Typina**

*Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University, Dnipro*

*The aim of research was to study the reactivity of cows under the hot weather in the summer, at the year-round maintenance of animals without a leash and development technical device to optimize temperature and humidity regime in modern cowshed in the form block construction.*

*The experimental work was carried out under conditions of adjacent farms Private Stock Company "Agro-Soyuz" and LLC "Agrofirma them. Gorky" Dnipropetrovsk region on the herd Holstein cows of European breeding.*

*It is proved that in hot weather conditions Holstein lactating cattle has worsen physiological condition of organism, which has such symptoms as fever and respiration rhythm increase.*

*Stabilization of temperature and humidity regime in barn by utility "Spray" improves clinical and physiological state of animals and therefore causes increase of productivity despite its substantial disadvantages.*

*The technical solution offered by us for humidifying and cooling (patent for utility model UA 108437), which meets the feature of "novelty" can be more effectively used to regulate temperature regime and maintain air relative humidity in barns. It excludes a number of current technological elaborations disadvantages in this field.*

*A distinctive feature of this device is that the jets are placed on a horizontal rod with the ability to change their height above the floor using brackets. They are equipped with solenoid valve block automatic control of their work. The use of this device can be effective in livestock buildings for animals of all ages and heights.*

**Key words:** *cattle, physiological state, temperature-sensitivity coefficient, microclimate stabilization.*