

УДК 614.8:636:115.03

ANALYSIS OF MEANS FOR CREATING A MICROCLIMATE IN BARN

Zabolotko O. O., Gavrilyuk D. V.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Problem statement. Considerable attention is paid to the issue of microclimate. The optimal microclimate in the barn ensures the health of the animals, the maximum feed conversion, and therefore productivity. Extreme temperatures and humidity have a negative impact on the animals, as well as on the staff and the building itself. Therefore, the study of means to create a microclimate is extremely important.

Analysis of the latest research and publications. It should be noted that the ventilation system of barns is important to ensure comfortable conditions for keeping animals, which directly affects their health, productivity and overall well-being. Poor air circulation causes moisture to build up indoors, which can lead to the development of mold, fungi, and other pathogens. This, in turn, negatively affects the health of cows. Lack of proper ventilation In the summer, it can lead to overheating, which will cause heat stress in animals. In winter, an insufficient supply of fresh air can cause the accumulation of harmful gases such as ammonia and carbon dioxide. High concentrations of these substances harm the respiratory system, irritate the mucous membranes and reduce the overall immunity of cattle. Poor ventilation conditions have a negative effect on appetite and overall comfort, which results in a decrease in milk yield and worsens product quality. Also, the accumulation of harmful gases and dust is dangerous for people working in barns. It can cause allergies, respiratory illnesses, and other health problems [1, 2].

Devices that use evaporation to cool the air, they consume 75% less electricity than air conditioners.

The purpose of the study to investigate and analyze the significance of ventilation systems and their impact on the productivity of cows.

Summary of the main material. The microclimate in the barn depends on a number of factors, including:

- air temperature in the room (optimal from + 4 to + 15⁰C);
- air humidity (it should be in the range of 50 - 75%);
- air velocity (to prevent drafts in winter, the speed should not exceed 0.2 m/s);
- concentrations of harmful gases; it increases at the same time as the temperature;
- lighting (for dairy cows - at least 120 lux, for calves - 80 lux);
- dust.

One of the main ways to prevent heat stress is to install a ventilation system.

Air temperature and humidity are interrelated (see figure). Humidity is also decisive, because temperature does not always decide the comfort of the animal. If the humidity is low, animals tolerate the heat more easily. The optimum temperature for a dairy cow ranges from +5 to +15⁰C. Heat stress in highly productive cows is observed at temperatures above +23⁰C and 60% humidity.

One of the main ways to prevent heat stress is to build solutions to the construction of the barn room, especially in the case of renovating old premises according to standard projects that have 30-50 years of operation. Therefore, it is necessary to make the most of construction solutions. With the use of modern building materials, which in the hot period will not allow excessive heating of the interior space of the premises.

The temperature throughout the house has significant fluctuations. So at night it can drop to +14 °C, and during the day it can reach almost +40 °C. Such temperature changes have a negative effect on animals. The roof of the barn. It is through the roof of the building that it heats up the most and at the same time loses heat. Therefore, roof insulation is of great importance. During construction, sandwich profiles are immediately installed or additional insulation (for example, insulation spraying) is used.

Natural ventilation. In many Ukrainian farms, the windows in the cowsheds are closed or covered with film. It is recommended to make the most of natural ventilation. It is necessary to make the side walls of the barn as open as possible (the height to the roof is 4.20 - 5.00 m, the length of the roof is one third of the height of the wall). One of the important points when designing a barn is its placement taking into account the wind rose. The north-south direction is optimal.

The presence of natural light in the barns not only saves energy, but also has a beneficial effect on cows. For this purpose, a light ridge is installed. It is used to provide natural ventilation (opening – 2 cm per one running meter of barn width; for example, 46 cm with a barn width of 23 cm).

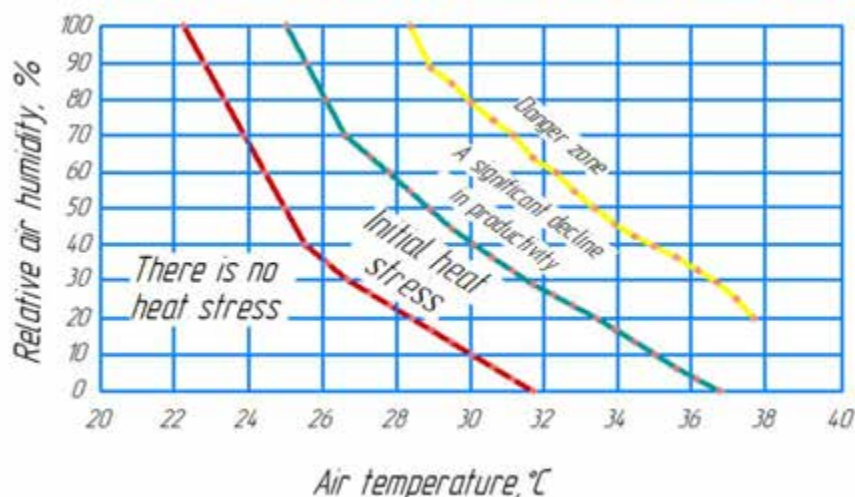


Fig. 1. The effect of heat stress on cows depending on temperature and humidity.

Mechanical ventilation. The main task of mechanical ventilation is to increase the speed of air movement around the animal's body in order to provide a cooling effect. An increase in air velocity from 0.90 to 1.35 m/s is equivalent to a decrease in the temperature in the barn from 4 to 6°C. There are several types of them with which you can achieve the required air velocity, in particular: ceiling fans, VHV fans, axial fans. Despite the significant design differences of these units, they have the same purpose, namely, to increase the speed of air flow in the room, which will lead to a decrease in temperature, respectively, will create comfort for animals. The modern direction in creating a microclimate, especially in the summer, is the use of air cooling using an evaporative air system. To do this, use fine atomizers or evaporation panels. At the same time, the evaporation of water significantly reduces the air temperature, but the efficiency depends on the performance of the fans that ensure the movement of air. The air is cooled 10 degrees below the outside, with simultaneous cleaning and complete replacement of the air in the room.

Conclusions: the use of modern systems to create a microclimate ensures energy savings and an optimal microclimate in the barn, animal health, maximum feed conversion, and therefore animal productivity.

References

1. Microclimate in cowsheds and calf sheds: a comprehensive approach // Electronic resource. <https://siydobro.com/systema-mikroklimatu-u-korivnykakh-ta-svynokompleksakh/mikroklimat-u-korivnykakh-i-teliatnykakh-kompleksnyy-pidkhid>.
2. Evaporative air cooler JHCOOL T9 // Electronic resource /<https://tdfavorit.com.ua/ua/p493563442-ohladitel-vozduha-isparitelnogo.html>.
3. Air Coolers as an Effective Alternative to Traditional Air Conditioners. Electronic resource /<https://techhome.kiev.ua/uk/news/evaporative-air-cooler-air-conditioner-alternative>.

ISBN 978-617-8102-06-7

Міністерство освіти і науки України
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
Механіко-технологічний факультет
Кафедра сільськогосподарських машин
та системотехніки імені академіка П. М. Василенка

ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XXV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
"Сучасні проблеми землеробської механіки"
(17–19 жовтня 2024 року)

*присвяченій 124-й річниці з дня народження академіка
Петра Мефодійовича Василенка, 95-й річниці з дня заснування
механіко-технологічного факультету НУБіП України*



Київ – 2024

ББК40.7

УДК 631.17+62-52-631.3

JEL CLASSIFICATION Q 01; D 24; P 42

З 38

Рекомендовано до друку збірник тез доповідей XXV Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" вченою радою механіко-технологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України від 15 жовтня 2024 року протокол № 3.

Збірник тез доповідей XXV Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" (17–19 жовтня 2024 року). МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2024. 527 с.

ISBN 978-617-8102-06-7

В збірнику тез представлено анотований зміст доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок з: розвитку сучасної землеробської механіки; механіко-технологічних процесів, робочих органів та машин для рослинництва; механіко-технологічних процесів, робочих органів та машин для тваринництва; смарт-технологій машиновикористання, інженерного менеджменту, технічного сервісу; транспортних технологій та логістики; історії аграрної освіти і науки; будівництва сільських територій; надійності машин для сільського, лісового і водного господарств та харчових технологій; удосконалення та нові розробки біотехнологічних процесів і технічних засобів.

Організаційний комітет:

Ткачук В.А. – д.е.н., проф., ректор Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП), голова.

Ніколаєнко С.М. – д.п.н., проф., академік НАПН, академік НААН, президент НУБіП, співголова.

Тонха О.Л. – д.с.-г.н., проф., проректорка з наукової роботи та інноваційної діяльності НУБіП, співголова.

Братішко В.В. – д.т.н., проф., декан НУБіП, співголова.

- Войтюк Д.Г. – к.т.н., проф., член-кор. НААН, професор кафедри НУБіП, співголова.
- Адамчук В.В. – д.т.н., проф., академік НААН, директор ІМА АПВ.
- Аулін В.В. – д.т.н., проф., професор кафедри ЦНТУ.
- Барановський В.М. – д.т.н., проф., ТНТУ імені Івана Пулюя.
- Борак К.В. – д.т.н., проф., заступник директора ЖАТФК.
- Бредихін В.В. – д.т.н., доц., декан ДБУ.
- Вергунов В.А. – д.с.-г.н., д.і.н., проф., академік НААН, директор ННСГБ НААН.
- Вечера О.М. – ст. викл. кафедри НУБіП, секретар оргкомітету конференції.
- Гуменюк Ю.О. – к.т.н., доц., завідувач кафедри НУБіП.
- Гуцол О.П. – к.т.н., доц., керівник приватного підприємства.
- Зубко В.М. – д.т.н., проф., декан СНАУ.
- Іванишин В.В. – д.е.н., проф., академік НААН, ректор ЗВО «ПДУ».
- Іценко Т.Д. – к.п.н., проф., директор ДУ «НМЦВФПО».
- Калетнік Г.М. – д.е.н., проф., академік НААН, президент ВНАУ.
- Кірчук Р.В. – к.т.н., проф., декан ЛНТУ.
- Кобець А.С. – д.н. з держ. упр., проф., ректор ДДАЕУ.
- Ковалишин С.Й. – к.т.н., проф., декан ЛНУП.
- Гуцол О.П. – к.т.н., власник і бенефіціар аграрних компаній.
- Козаченко Л.П. – президент Української аграрної конфедерації.
- Кравчук В.І. – д.т.н., проф., академік НААН, директор УМІ АПІ.
- Кропівний В.М. – к.т.н., проф., ректор ЦНТУ.
- Кульгавий В.Ф. – генеральний директор ВГО «Українська асоціація аграрних інженерів».
- Кюрчев В.М. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, радник ректора ТДАТУ імені Дмитра Моторного.
- Кюрчев С.В. – д.т.н., проф., ректор ТДАТУ імені Дмитра Моторного.
- Лавріненко О.Т. – к.т.н., доц. кафедри НУБіП.
- Лукач В.С. – к.п.н., проф., директор ВП НУБіП «НАТІ».
- Маруцак П.О. – д.т.н., проф., проректор ТНТУ імені Івана Пулюя.
- Мельник В.І. – д.т.н., проф., професор кафедри ДБУ.
- Мироненко В.Г. – д.т.н., проф., ІМА АПВ.
- Мороз О.О. – Голова Верховної Ради України двох скликань.
- Надикто В.Т. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, професор кафедри ТДАТУ імені Дмитра Моторного.
- Панцир Ю.І. – к.т.н., доц., декан ЗВО «ПДУ».
- Пастухов В.І. – д.т.н., проф., професор кафедри ЦНТУ.
- Пилипака С.Ф. – д.т.н., проф., завідувач кафедри НУБіП України.
- Пугач А.М. – д.н. з держ. упр., проф., декан ДДАЕУ.
- Пушка О.С. – к.т.н., доц., проректор УНУС.
- Ребенко В.І. – к.т.н., доц., доцент кафедри НУБіП.