

Шум – фактор экологического стресса крупного рогатого скота

Дарья Викторовна Абрамкина

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, г. Москва, Россия, e-mail: dabramkina@ya.ru

Аннотация. В статье представлена классификация источников шума, возникающих при эксплуатации помещений содержания крупного рогатого скота. Приведены данные по уровню звукового давления от жизнедеятельности животных, при осуществлении технологических операций, работы механического оборудования, используемого для ведения сельскохозяйственной деятельности и инженерных систем.

Ключевые слова: шум; коровник; механическая вентиляция; уровни звукового давления; источники шума.

Для цитирования: Абрамкина Д. В. Шум – фактор экологического стресса крупного рогатого скота // Аграрный научный журнал. 2023. № 9. С. 116–119. <http://10.28983/asj.y2023i9pp116-119>.

AGRICULTURAL ENGINEERING

Original article

Noise is a factor of environmental stress in cattle

Darya V. Abramkina

Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia, e-mail: dabramkina@ya.ru

Abstract. The article presents a classification of noise sources arising during the operation of cattle housing premises. Data are provided on the level of sound pressure from the life of animals during technological operations, the operation of mechanical equipment used for agricultural activities and engineering systems.

Keywords: noise; barn; mechanical ventilation; sound pressure levels; noise sources.

For citation: Abramkina D. V. Noise is a factor of environmental stress in cattle. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = The Agrarian Scientific Journal. 2023;(9):116–119. (In Russ.). <http://10.28983/asj.y2023i9pp116-119>.

Введение. В современном животноводстве значительно возрос уровень шумового воздействия, главным образом на фермах с высокой степенью механизации. Как показывают исследования [1], крупный рогатый скот имеет более чувствительный слух, нежели человек. Коровы имеют широкий диапазон слышимости и могут воспринимать звуки на частотах от 25 до 35 кГц.

Воздействие шума на сельскохозяйственных животных определяется в качестве потенциального стрессового фактора, влияющего на здоровье, поведение, репродуктивную функцию и производительность скота. Шум свыше 90 дБ является сильным стимулом для изменения поведения коров, вызывает нервное потрясение (замирание животных) и страх [2]. Нарушение органов слуха возникает при шумовом воздействии свыше 110 дБ [3]. Крупный рогатый скот обладает высоким уровнем приспособляемости к шумам от 60 до 90 дБ, однако при возникновении постоянных шумов влияние на самочувствие коров является более интенсивным, так как животные не успевают адаптироваться [4]. Требуемый уровень шума от механических систем вентиляции в помещениях по содержанию крупного рогатого скота не должен превышать 70 дБ [5]. Пороговым уровнем акустического комфорта для коров рекомендуется считать 65 дБ [6].

Высокие уровни шума, возникающие при эксплуатации помещений по содержанию крупного рогатого скота, оказывают значительное влияние не только на здоровье и самочувствие животных, но и персонала.





Методика исследований. Для разработки классификации источников шума, возникающих при эксплуатации помещений по содержанию крупного рогатого скота и оценке их влияния на здоровье и самочувствие коров, были проведены теоретические исследования с использованием отечественных и зарубежных наукометрических систем и баз данных (Scopus, Web of Science, Researchgate, Elibrary). Основное внимание было направлено на источники, содержащие данные натурных замеров уровней звукового давления в коровниках различной конструкции.

Результаты исследований. Источники шума в животноводческих помещениях по содержанию крупного рогатого скота можно разделить на внешние и внутренние.

К **внешним источникам** относится шум, проникающий в здание через наружные ограждающие конструкции (аэрационные проемы, ворота, наружные стены). В большинстве случаев данный вид шума имеет антропогенный характер и может быть вызван движением автотранспорта, самолетов, поездов, ремонтными и строительными работами, технологическим оборудованием, расположенным рядом с сельскохозяйственными комплексами (трансформаторные подстанции, котельные и прочие). Было выявлено, что транспортный шум увеличивает частоту сердечных сокращений крупного рогатого скота [7]. Наиболее сильное воздействие на самочувствие и здоровье животных оказывает авиационный шум, характеризующийся сильным раздражающим эффектом. Мускусные быки, пасущиеся у аэродрома, были подвержены изменениям в поведении и приступам «необъяснимой» агрессии [8].

К **внутренним источникам** шума, возникающим при эксплуатации помещений по содержанию крупного рогатого скота, относятся:

Механическое оборудование и машины, применяющиеся для ведения сельскохозяйственной деятельности: системы доения, провоз кормовых вагонов, проезд и работа машин для уборки навоза и очистки стойл.

Доильные аппараты подключаются к животному минимум два раза в день, в связи с чем, доярки находятся под высокой шумовой нагрузкой большую часть своего рабочего времени [9]. В результате многочисленных натурных исследований [4, 10] систем доения было получено, что эквивалентный уровень шума при использовании доильных аппаратов различной конструкции не превышал 85 дБ (диапазон значений составил от 58 до 72 дБ). Однако максимальные уровни звукового давления в некоторых случаях составили более 90 дБ (аппараты с боковым доением, тандемный насос, карусель для доения коров). При пиковой нагрузке аппаратов в случае карусельной системы был выявлен потенциально опасный уровень шумового воздействия в 110 дБ.

Шум, формирующийся при осуществлении уборки помещений, носит кратковременный характер, при этом фактическое значение уровней звукового давления оказывается выше гигиенических нормативов. Наиболее сильный шум возникает при работе механизмов по очистке стойл от навоза и составляет 106,8 дБ [11], промывке коридоров под давлением – от 75 до 82 дБ [12].

Эквивалентные уровни звукового давления при транспортировке и распределении еды составили 106,5 дБ, при замене подстилок (соломы) – 106,8 дБ. Данные операции носят кратковременный характер, общее время работы составляет около 18 минут в день [13].

Ворота и двери, используемые для организации движения скота и технологического оборудования.

Исследования [14] показали, что шум открывающихся ворот вызывает значительный дискомфорт у коров, поскольку является неожиданным, прерывистым и резким, на частотах, наиболее чувствительных слуху животных. Уровни шума при движении металлических ворот составляют от 75 до 90 дБ [12].

Системы вентиляции и прочее инженерное оборудование.

В коровниках может применяться естественная вентиляция через аэрационные проемы в помещениях [15, 16], естественная вентиляция с дополнительным побуждением внутреннего воздуха с помощью осевых вентиляторов и механические системы.



Основные виды вентиляционного оборудования, которые наиболее часто используются в животноводческих комплексах: осевые стеновые, туннельные и разгонные вентиляторы, вентиляционные шахты с крышными или шахтными вентиляторами.

Проблема шумового воздействия вентиляционных систем различной конфигурации в животноводческих комплексах требует более детального исследования, поскольку в современной научной литературе данный вопрос изучен недостаточно.

Средний уровень шума в коровниках облегченной конструкции составляет от 52,5 до 83 дБ [11]. При оценке шума от вентиляционного оборудования важно учитывать режим его работы, так, например, в теплый период года средний уровень шума оказался выше на 4–5 дБ из-за работы осевых вентиляторов.

Шум, возникающий от жизнедеятельности животных (биологический шум): восхождение на барьеры, жевание ограды, собственная вокализация коров и прочее.

В среднем уровень биологического шума составляет менее 85 дБ [11, 13], при вокализации животных происходит кратковременное повышение шума в пределах 80–90 дБ [12].

Заключение. В современной отечественной научной литературе проблеме шума в животноводческих помещениях уделяется недостаточно внимания.

Прогнозирование будущей акустической обстановки коровника дает возможность выбрать наиболее эффективную планировку погрузочно-разгрузочных зон, коридоров для прохода скота, доильных залов и вентиляцию помещений.

Выявление возможных источников шума, возникающих при эксплуатации помещений по содержанию крупного рогатого скота, позволяет работникам сельскохозяйственной промышленности свести к минимуму опасные ситуации и несчастные случаи, связанные с неконтролируемым поведением коров при шумовом воздействии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Heffner H.E., Heffner R.S. Auditory perception // *Farm Animals and the Environment*. 1993. P. 159–184.
2. Morgan K. N., Tromborg C. T. Sources of stress in captivity // *Applied Animal Behaviour Science*. 2007. No. 102(3). P. 262–302. DOI: 10.1016/j.applanim.2006.05.032.
3. Phillips C. J. C. Housing, handling and the environment for cattle // *Principles of cattle production*. 2009. Pp. 95–128. No. 2 (99). P. 62–52. DOI: 10.24411/0131-5226-2019-10174.
4. Mihina Š., Pšenka M., Järvi M., Šístková M., Kažimírova V., Holota T. Noise analysis at different technological solutions of milking devices // *Applied Engineering in Agriculture*. 2018. Vol. 34(6). P. 921–927. DOI: 10.13031/aea.12717.
5. РД-АПК 3.10.07.05-17 Ветеринарно-санитарные требования при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации животноводческих помещений Р Д-АПК 1.10.01.03-2012 Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм крупного рогатого скота крестьянских (фермерских) хозяйств. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 88 с.
6. Romaniuk W., Overby T. Systemy utrzymania bydła. Poradnik. Instytut Budownictwa Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa, Duńskie Służby Doradztwa Rolniczego. Warszawa, 2005. 172 p.
7. Arave C.W., Albright J.L. Cattle behavior // *Journal of Dairy Science*. 1981. Vol. 64. Iss. 6. P. 1318–1329. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(81)82705-1.
8. Декалин А. А., Нечаева О. А. Воздействие авиационного шума на экологию // *Научный электронный периодический журнал «E-SCIO»*. 2019. № 11 (38).
9. Mihina S., Kazimirova V., Copland T. A. Technology for farm animal husbandry. Nitra: Slovak Agricultural University, 2012. 99 p.
10. Pšenka M., Šístková M., Mihina Š., Gálik R. Frequency analysis of noise exposure of dairy cows in the process of milking // *Research in agriculture engineering*. 2016. Vol. 62 (4). P. 185–189.
11. Dimov D., Marinov I., Penev T. Risk working conditions in dairy cattle farming-a review // *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2020. 26 (Suppl. 1). P. 72–77.
12. Weeks C.A., Brown S.N., Lane S., Heasman L., Benson T., Warriss P. D. Noise levels in lairages for cattle, sheep and pigs in abattoirs in England and Wales // *Veterinary record*. 2009. No. 165. P. 308–314. DOI: 10.1136/vr.165.11.308.

13. M. Šístková M., Peterka A., Peterka B. Light and noise conditions of buildings for breeding dairy cows // *Research in Agricultural Engineering*. 2010. Vol. 56. No. 3. P. 92–98. DOI: 10.17221/43/2009-RAE.
14. Lanier J. L., Grandin T., Green R. D., Avery D., McGee K. (2000) The relationship between reaction to sudden, intermittent movements and sounds and temperament // *Journal of Animal Science*. 2000. No. 78. P. 1467–1474.
15. Абрамкина Д.В. Организация естественной вентиляции коровника беспривязного содержания // *Аграрный научный журнал*. 2022. № 10. С. 97–99.
16. Агаханова К.М. Расчет аэрации сельскохозяйственного здания молочного производства в холодный период года // *Аграрный научный журнал*. 2020. № 1. С. 47–49.

REFERENCES

1. Heffner H.E., Heffner R.S. Auditory perception. *Farm Animals and the Environment*. 1993:159–184.
2. Morgan K. N., Tromborg C. T. Sources of stress in captivity. *Applied Animal Behavior Science*. 2007; 102(3):262–302. DOI: 10.1016/j.applanim.2006.05.032.
3. Phillips C. J. C. Housing, handling and the environment for cattle. *Principles of cattle production*. 2009: 95-128;2(99):62–52. DOI: 10.24411/0131-5226-2019-10174.
4. Mihina Š., Pšenka M., Järvi M., Šístková M., Kažimírova V., Holota T. Noise analysis at different technological solutions of milking devices. *Applied Engineering in Agriculture*. 2018;34(6):921–927. DOI: 10.13031/aea.12717.
5. RD-APK 3.10.07.05-17 Veterinary and sanitary requirements for the design, construction, reconstruction and operation of livestock buildings RD-APK 1.10.01.03-2012 Methodological recommendations for the technological design of cattle farms of peasant (farmer) farms. Moscow: Federal State Budgetary Institution “Rosin-Formagrotech”, 2017. 88 p. (In Russ.).
6. Romaniuk W., Overby T. Systemy utrzymania bydła. Poradnik. Instytut Budownictwa Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa, Duńskie Służby Doradztwa Rolniczego. Warszawa, 2005. 172 p.
7. Arave C.W., Albright J.L. Cattle behavior. *Journal of Dairy Science*. 1981;64;6:1318–1329. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(81)82705-1.
8. Dekalin A. A., Nechaeva O. A. Impact of aviation noise on the environment. *Scientific electronic periodical journal “E-SCIO”*. 2019;11(38). (In Russ.).
9. Mihina S., Kazimirova V., Copland T. A. Technology for farm animal husbandry. Nitra: Slovak Agricultural University, 2012. 99 p.
10. Pšenka M., Šístková M., Mihina Š., Gálik R. Frequency analysis of noise exposure of dairy cows in the process of milking. *Research in agricultural engineering*. 2016; 62(4):185–189.
11. Dimov D., Marinov I., Penev T. Risk working conditions in dairy cattle farming-a review. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2020;26(Suppl. 1):72–77.
12. Weeks C.A., Brown S.N., Lane S., Heasman L., Benson T., Warriss P.D. Noise levels in lairages for cattle, sheep and pigs in abattoirs in England and Wales. *Veterinary record*. 2009;165:308-314. DOI: 10.1136/vr.165.11.308.
13. M. Šístková M., Peterka A., Peterka B. Light and noise conditions of buildings for breeding dairy cows. *Research in Agricultural Engineering*. 2010;56;3:92–98. DOI: 10.17221/43/2009-RAE
14. Lanier J. L., Grandin T., Green R. D., Avery D., McGee K. The relationship between reaction to sudden, intermittent movements and sounds and temperament. *Journal of Animal Science*. 2000;78:1467–1474.
15. Abramkina D.V. Organization of natural ventilation of a free-stall barn. *The agrarian scientific journal*. 2022;10:97–99. (In Russ.).
16. Agakhanova K.M. Calculation of aeration of an agricultural building of a dairy production during the cold period of the year. *The agrarian scientific journal*. 2020;1:47–49. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 18.06.2023; одобрена после рецензирования 14.07.2023; принята к публикации 20.07.2023.

The article was submitted 18.06.2023; approved after reviewing 14.07.2023; accepted for publication 20.07.2023.

