

NO_x. Оптимальное соотношение вторичного и третичного воздуха (0,2) обеспечивает равномерное распределение температурных полей и эффективное сгорание топлива. Предложенный метод численного моделирования подтвердил свою эффективность для анализа и оптимизации работы топочных камер котлов, что позволяет использовать его для технико-экономических обоснований модернизации котлов на ТЭС.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-29-00274, <https://rscf.ru/project/23-29-00274/>.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. BP Statistical Review of World Energy – 2021. BP p.l.c., 2021. – URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-global-insights.pdf> (дата обращения: 29.10.2024).
2. Алехнович А.Н. Распределение воздуха и топлива по горелкам котлов. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. – 128 с.
3. Rawlins B.T., Laubscher R., Rousseau P. A fast thermal non-equilibrium eulerian-eulerian numerical simulation methodology of a pulverised fuel combustor // Thermal Science and Engineering Progress. – 2023. – Vol. 41. – P. 101842. DOI: 10.1016/j.tsep.2023.101842.
4. Jin W., Si F., Cao Y., Ma H., Wang Y. Numerical optimization of separated overfire air distribution for air staged combustion in a 1000 MW coal-fired boiler considering the corrosion hazard to water walls // Fuel. – 2022. – Vol. 309. – P. 122022. DOI: 10.1016/j.fuel.2021.122022.
5. Li Z., Yi Q., Zhang Y., Zhou H., Zhao Y., Huang Y., Gao D., Hao Y. Numerical study and design strategy for a low emission coke oven system using oxy-fuel combustion of coke oven gas // Journal of Cleaner Production. – 2020. – Vol. 252. – P. 119656. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.119656.

К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ

Ж.С. Акмаганбетова

Томский политехнический университет, ИШЭ, ОЭЭ, 5АМ35

О.С. Качин, доцент ОЭЭ ИШЭ ТПУ

На сегодняшний день в «Концепции развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021–2030 годы», утвержденной постановлением Республики Казахстан от 30 декабря 2021 года обозначены цели задачи, связанные с увеличением:

- экспорта продукции агропромышленного комплекса (АПК) по сравнению с 2020 годом (в 3 раза);
- уровнем обеспеченности продовольственными товарами, в том числе особо значимыми не 90 %;
- доли маточного поголовья, имеющего породные преобразования до 43 %;
- долю переработки молока, мяса, риса, подсолнечника и гречихи до 70 % [1].

Необходимо отметить, что в АПК в настоящее время наблюдается ухудшение материально-технической базы, в том числе оснащенность фермерских хозяйств, занятых разведением крупнорогатого скота (КРС) и мелкорогатого скота (МРС), в связи с физической изношенностью и моральным устареванием оборудованием.

Факторы, направленные на улучшение и создание условий для перспективного развития животноводческой отрасли, являются также основными принципами Концепции развития АПК в Республики Казахстан на 2021–2030 годы. Обеспечение микроклимата в животноводческих фермах является основополагающим условием обеспечения эффективного производства животноводческой продукции.

Таким образом, имеется потребность в усовершенствовании животноводческих ферм, в том числе и систем вентиляции для них, ведь выпуск качественной сельскохозяйственной продукции ферм возможен за счет обеспечения оптимальных условий для животных.

Система вентиляции предусматривает создание комфортных условий для разведения и содержания КРС и МРС, а также поддержание микроклимата в скотоводческих хозяйствах. Оптимизация же систем вентиляции позволит качественно поддерживать условия содержания животных и поддерживать в пределах нормы температуру, влажность, скорость воздуха с необходимыми для него параметрами, а именно, его химический состав и содержание в нем механических примесей [2].

Неправильно организованная система вентиляции приводит к снижению производственных показателей:

- потери удоев молока на 10–20 %;
- дополнительный расход корма;
- повышенную заболеваемость КРС и МРС;
- повышение теплового режима содержания скота.

Поэтому поддержание микроклимата в нормативных пределах в животноводческих фермах является важным и актуальным.

Как известно, вентиляционные установки бывают с естественной тягой, с механическим побуждением тяги и комбинированного действия. Естественной вентиляцией является процесс воздухообмена, который является разницей между внутренним и внешним давлениями атмосферного потока.

Механической вентиляцией является процесс воздухообмена, который происходит между вентилятором и эжектором, а именно, разницы между их давлениями.

Комбинированного действия включает в себя обе эти системы вентиляции.

Согласно исследований в результате несоблюдения условий микроклимата в животноводческих фермах животные подтверждены тепловому стрессу (табл. 1) [3].

Таблица 1. Зоны теплового комфорта и тепловой стресс коров

		Относительная влажность, %										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Температура, °C	24								72	73	74	75
	27					73	74	75	76	78	79	80
	29			72	74	76	78	79	81	82	84	85
	32	72	74	76	78	79	81	83	85	86	88	90
	35	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95
	38	77	79	82	84	86	88	91	93	95	98	
	41	79	82	84	87	89	92	95	97			
	43	81	84	87	90	93	96					
	46	84	87	90	93	97						
	49	86	89	93	96							

Уровень стресса



нет стресса

средняя степень



легкая степень

тяжелая степень

Из табл. 1 видно, что у коров наблюдается:

- учащенное дыхание и сердцебиение;
- увеличенное слюноотделение;
- повышенная температура тела;
- увеличение потребления животными воды.

Вышеперечисленные факторы приводят к снижению потребления кормов; уменьшению производимой продукции и размножению животных.

Обеспечение процессом воздухообмена принудительным образом осуществляется за счет оптимального управления вентиляционной установкой. С ростом объема воздухообмена увеличивается вентиляционная сеть, эффективную работу которой необходимо обеспечивать системой управления соответствующим электроприводом.

Таким образом, задача разработки системы вентиляции животноводческой фермы является необходимым решением для создания оптимальных условий воздухообмена и обеспечения решения вопросов, поставленных в Концепции развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021–2030 годы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 декабря 2021 г., № 960, 2.2. Животноводство. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000960>
2. Фоменков А.П. Электропривод сельскохозяйственных машин, агрегатов и поточных линий. – Колос, 1973. – С. 75–76.
3. Борисов В.И., Тарасов В.В., Тувин О.Н. Особенности организации систем вентиляции и их выбора для животноводческих ферм и комплексов. – М.: МГУ им. Н.П. Огарёва. – С. 1–2.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ТРАССАХ ТЯГОВЫХ СЕТЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА

А.В. Крюков¹, Д.А. Середкин¹, Куок Хиеу Нгуен², Тьен Лыонг До³

¹ *Иркутский государственный университет путей сообщения,
профессор кафедры электроэнергетики транспорта, e-mail: and_kryukov@mail.ru*

² *Иркутский национальный исследовательский технический университет,
аспирант кафедры электроснабжения и электротехники*

³ *Офицерское училище Военно-Воздушных Сил,
Социалистическая Республика Вьетнам, г. Нячанг, заместитель декана*

Введение

В современных условиях определение и реализация мероприятий по улучшению электромагнитной безопасности, определяемой напряженностями электромагнитных полей (ЭМП), должны осуществляться на основе компьютерных технологий. Важность задачи разработки методов и средств моделирования ЭМП тяговых сетей (ТС) подтверждается большим числом публикаций, посвященных данной тематике. Так, например, характеристики импульсного ЭМП ТС рассмотрены в [1]. Задача оценки влияния цистерн с жидкостями на напряженности электромагнитной среды железнодорожных станций решена в [2]. Результаты исследования ЭМП ТС переменного тока приведены в [3]. Вопросы воздействия ЭМП низкочастотного диапазона на работников железных дорог рассмотрены в [4]. Методика моделирования магнитного поля ТС описана в [5]. Результаты экспериментальных исследований ЭМП на подвижном составе приведены в [6]. Алгоритм расчета напряженностей ЭМП, создаваемых ТС постоянного тока (ПТ), предложен в [7]. Анализ ЭМП в зонах железнодорожного оборудования выполнен в [8]. Вопросы моделирования ЭМП ТС рассмотрены в [9]. В описанных выше публикациях представлены многие важные аспекты проблемы расчета ЭМП ТС. Однако комплексный подход, позволяющий рассчитывать ЭМП на основе совместного моделирования режимов питающих сетей переменного и ТС ПТ в указанных публикациях отсутствует.