

УДК 636.5:621.3

АНАЛИЗ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПТИЦЕФАБРИКИ

Александр Сергеевич Гордеев

доктор технических наук, профессор

gorde2020@gmail.com

Борис Сергеевич Мишин

кандидат технических наук, доцент

boris.sergeeewitch@yandex.ru

Алмат Айсагалиевич Булатов

аспирант

almat_82.82@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В данной статье рассмотрены исследования производственных параметров птицефабрики от ее климатических параметров. Проведен анализ энергопотребления птицефабрики. С помощью прибора для измерения климатических параметров была создана информационная база данных. Произведена математическая обработка экспериментальных данных. Рассчитывались коэффициенты корреляции между параметрами. Проведены исследования зависимости потребления воды одной птицей от производства яиц, внутренних климатических параметров. Построены графики зависимости энергоёмкости производства от климатических параметров.

Ключевые слова: птицефабрика, энергопотребления, температура, влажность, освещенность, энергия, энергоёмкость.

Введение. Птицеводство – одна из наиболее интенсивных и динамичных отраслей сельского хозяйства.

Условия и климатические параметры производства яиц птицефабрики существенно влияют на энергопотребление как отдельного производства, так и предприятия в целом.

Условия производства - температура воздуха, влажность, освещенность, давление и те показатели, которые не зависят от работы предприятия.

Актуальность и научная новизна данной статьи: энергетическое обследование птицефабрики в зависимости от его производственной мощности, разработать систему анализа энергопотребления.

Климатические параметры птичника определяются измерением этих параметров с помощью специальных приборов и датчиков установленной на цеху и методами его управления [1].

Количество энергии, потребляемой на птицефабрике, складывается из энергии, потребляемой на всех стадиях производства яиц и переработки мяса птицы и транспортировка, переработка и хранение корм для птиц. Каждая из названных стадий использует различные виды энергии (механическую, электрическую, тепловую) в разное время и сезоны. В результате на потребление энергии птицефабрики оказывают множество различных условий и параметров производства, являющиеся динамическими, т.е. представляют собой функцию от времени.

Метеорологические условия. Производство на птицефабрики имеют большую зависимость от метеорологических условий - температуры, скорости ветра, влажности воздуха.

Резкий перепад температуры, сильные ветры, приводят в действие контрольных датчиков, которые срабатывают и включают на работу дополнительно вентиляторов, кондиционеров и т.п. это приводит увеличения расхода энергии.

Зимой уменьшение температуры, увеличение скорости ветра способствуют росту расходуемой энергии. В периоды резкого похолодания

большая часть энергии тратится на обогрев производственных и административных помещений, для подогрева воды и т.д.

Производственные параметры — это виды продукции и их объемы производства, уровень переработки, структура управления, техническая оснащенность и т.п. Каждое предприятие имеет индивидуальные производственные параметры, оказывающие влияние на его энергопотребление. Различные предприятия могут иметь одинаковые параметры, но их влияние на потребление энергии может быть разным.

При энергетическом анализе птицефабрики необходима оценка влияния на энергопотребление производственных параметров и метеорологических условий. Интуитивно каждый понимает, что метеорологические условия — температура и влажность окружающего воздуха, скорость ветра и другие, влияют на количество и качество сельскохозяйственной продукции, а значит и на потребляемые энергоресурсы [2].

На рисунке (1) изображена структура системы анализа энергопотребления птицефабрики.

Структура состоит из следующих элементов:

- Система измерения климатических параметров внутри помещения;
- Система сбора климатической информации вне помещения;
- Система сбора информации о производственном процессе птицефабрики;
- База данных климатических параметров и производственных процессов птицефабрики;
- Компьютерная программа для анализа энергопотребления;
- Справочные данные о производстве яиц;
- Интерфейс программного обеспечения.

Анализ потребления энергии птицефабрикой заключался в следующем: была разработана программа на языке Python, которая обрабатывала информацию по таблице выше (Таблица-1). Обработка заключалась в следующем:

Рассчитывались коэффициенты корреляции, между параметрами по таблице. Коэффициент корреляции определяют значимость для нашего анализа того или иного параметра. Если коэффициент корреляции между двумя параметрами X_1 , X_2 стремятся к единице (более 0,75), то мы принимаем, что они зависимы друг от друга и один из них удаляем.

Для того, чтобы построить графики зависимостей нами была создана функция (GetRegressionGraph) построения графиков регрессий с помощью языка Python. Полученные с помощью программы графики зависимости разного вида энергии от производства яиц изображены на рисунках **Ошибка! Источник ссылки не найден.** (Рисунок 2 -**Ошибка! Источник ссылки не найден.**3).

На рисунке **Ошибка! Источник ссылки не найден.** (Рисунок 2) изображено потребление воды одной птицей в зависимости от производства яиц. После аппроксимации статистических данных (точки) квадратичной зависимостью (сплошная синяя линия) можно утверждать, что увеличение производства яиц до 49200 шт. приводит к повышению потребления воды одной птицей. Дальнейшие увеличения производства яиц приводит к снижению потребления воды. Можно считать, что для данной птицефабрики с точки зрения потребления воды оптимальным является производство 49200 шт. яиц в день [3].

Выводы: Создана информационная база данных, которая содержит климатически параметры внутри и снаружи помещения, производство яиц, поголовье птицы, потребление воды, электрической энергии и газа;

Проведены исследования зависимости энергоёмкости производства яиц (Дж/шт) от производства яиц, внутренних климатических параметров.

Увеличение производства яиц до 49200 шт. приводит к повышению потребления воды одной птицей. Дальнейшие увеличения производства яиц приводит к снижению потребления воды. Можно считать, что для данной птицефабрики с точки зрения потребления воды оптимальным является производство 49200 шт. яиц в день.

Более информативным показателем потребления энергии является энергоёмкость производства, который показывает количество энергии для производства одного яйца. В нашем исследовании средняя энергоёмкость производства яиц составляет 159 кДж/шт.

Список литературы:

1. Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б. Птицеводство // М.: Колос, 2004. 407 с.
2. Гордеев А.С. «Энергетический менеджмент в сельском хозяйстве // Учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 308 с.: ил.
3. Гордеев А.С., Кириллов С.В., Попов Г.И., Шелякин В.П. Энергетический аудит в сельском хозяйстве: методические основы // Мичуринск ООО «БиС», 2013. 164 с.

UDC 636.5:621.3

ENERGY CONSUMPTION ANALYSIS OF POULTRY FARM

Aleksandr S. Gordeyev

doctor of technical sciences, professor

gorde2020@gmail.com

Boris S. Mishin

candidate of technical sciences, associate professor

boris.sergeewitch@yandex.ru

Almat Ai. Bulatov

graduate student

almat_82.82@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Abstract. In this article, studies of climatic and production parameters of a poultry farm are considered. Analysis of the poultry farm's energy consumption. With the help of a device for measuring climatic parameters, an information database was created. Mathematical processing of experimental data from the device. The correlation coefficients between the parameters were calculated. Studies have been conducted on the dependence of the energy intensity of egg production (J/piece) on egg production, poultry population, external and internal climatic parameters. Graphs of the dependence of the energy intensity of production on climatic parameters are constructed.

Keywords: poultry farm, energy consumption, temperature, humidity, illumination, energy, energy intensity.

Статья поступила в редакцию 25.02.2026; одобрена после рецензирования 20.03.2026; принята к публикации 31.03.2026.

The article was submitted 25.02.2026; approved after reviewing 20.03.2026; accepted for publication 31.03.2026.