

АНАЛИЗ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Сивоконь В.Е., Ананченко Л.Н., Булько И.В., Белый А.С.

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация. В данной статье будут рассмотрены основные аспекты автоматизации животноводства, актуальность которого в настоящее время обусловлена тем, что автоматизация является ведущим трендом в современном животноводстве и основные усилия разработчиков и производителей оборудования и материалов для животноводства направлены в последние годы на то, чтобы максимально автоматизировать уход за стадом, предоставить фермеру эффективные инструменты для сбора и анализа информации о состоянии животных.

Ключевые слова. Автоматизация, автоматизация животноводства, животноводство, системы автоматизации.

ANALYSIS OF AUTOMATION SYSTEMS OF ANIMAL HUSBANDRY

Sivokon V.E., Ananchenko L.N., Bulko I.V., Bely A.S.

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract. This article will discuss the main aspects of livestock automation, the relevance of which is currently due to the fact that automation is the leading trend in modern livestock and the main efforts of developers and manufacturers of equipment and materials for livestock in recent years aimed at ensuring that the most automated care of the herd, to provide the farmer with effective tools for collecting and analyzing information about the condition of animals.

Keywords. Automation, livestock automation, animal husbandry, automation systems.

Цель работы. Проанализировать системы автоматизации животноводства, сделать вывод о конкурентоспособности отечественных разработок относительно аналогов.

Введение. Животноводство сегодня является одним из ключевых и перспективных направлений развития сельского хозяйства России. Основными проблемами современного животноводства – это недостаточные возможности человеческих ресурсов и их низкая скорость работы, что в свою очередь сказывается на эффективности работы агропромышленного комплекса. Для решения этих проблем необходимо повышение уровня автоматизации отечественного животноводства. Животноводство – основа продовольственной безопасности страны. Оно представляет собой важный сегмент экономики, обеспечивающий население продуктами питания, мясом, молоком, яйцами и прочим. Кроме этого, посредством животноводческих хозяйств поставляется сырье для предприятий легкой промышленности, которые занимаются изготовлением одежды, обуви, мебели и иных материальных ценностей. Также стоит отметить, что сельскохозяйственные животные являются источником поступления органических удобрений для предприятий растениеводства. Ввиду этого увеличение объемов производства продукции животноводства является основным и необходимым явлением для государства [1, 2]. Фермеры, которые выбирают данную отрасль сталкиваются с многочисленными трудностями и затратными ресурсами. Это связано с тем, что он, осуществляя свою деятельность сталкивается со сложными живыми организмами, а также с ветеринарно-санитарными рисками и должен постоянно контролировать животных. Кроме этого, при наличии наемных работников, фермеру необходимо контролировать весь технологический процесс и управленческие риски в том числе. Термин «автоматизация производства» означает использование автоматических, а также автоматизированных устройств для полного или же частичного освобождения человека от работы и возлагая на оператора только функцию контроля.

Разработка и внедрение эффективных конструкций машин и другого **оборудования для животноводческих ферм**, позволят резко повысить производительность труда в животноводстве и содержать намного больше скота без увеличения численности обслуживающего персонала [3-6].

В настоящее время большое количество животноводческих комплексов оснащаются потоковыми автоматизированными линиями доения коров, первичной обработке молока. Также зачастую фермеры приобретают системы приготовления и линии раздачи корма животным [7-9]. В помещениях, где

размещаются животные, автоматика контролирует климат, системы отопления и водоснабжения помещений. На рис. 1 представим в виде схемы общие технологические процессы в животноводстве.

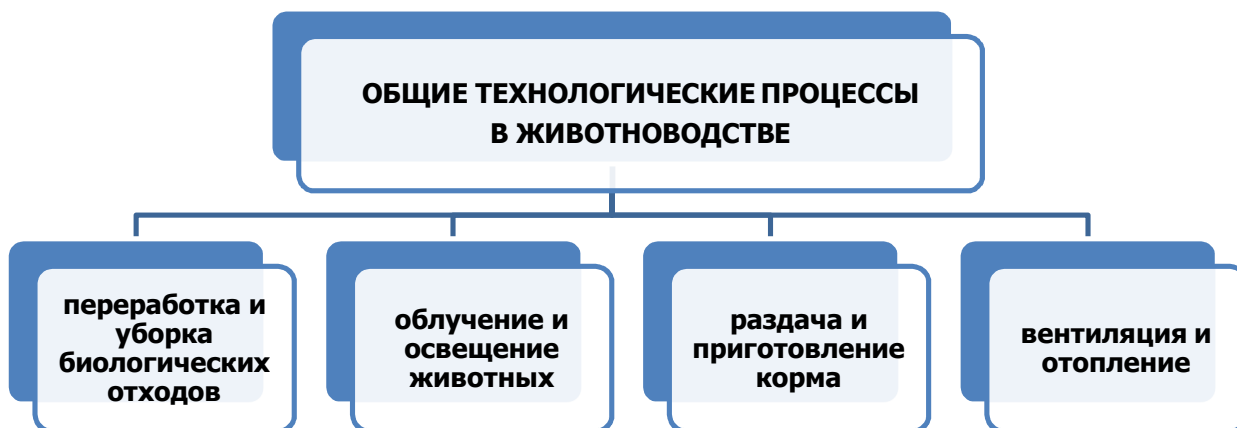


Рисунок 1 – Общие технологические процессы в животноводстве

В настоящее время в животноводстве широко используют технику для переработки биологических отходов. Она представлена комплексными линиями и отдельными машинами [10, 11]. К ним относятся: вакуумные котлы-утилизаторы; дробилки сырья; прессы; молотковые мульды, бункеры, транспортеры, металлоулавливатели, шнековые транспортеры и т.д.

В осенне-зимний период ярко выражен дефицит света, что в свою очередь уменьшает эффективность работы животноводческого комплекса, так как воздействие естественного света на животных улучшает их физиологическое состояние, повышаются воспроизводительная способность и продуктивность, а также естественная резистентность их организма. Решение этой проблемы – использование искусственного освещения. К примеру, продление светового дня до 16-18 часов способно увеличить надои до 10 %. В системе зоотехнических и ветеринарных мероприятий в осенне-зимний период и ранней весной предусматривает облучение животных ультрафиолетовыми люминесцентными или ртутно-кварцевыми лампами. Наблюдается широкое применение в животноводстве светодиодного освещения, которое является сложным комплексом технических средств, программного обеспечения, средств контроля и защиты не только самой системы, но и внешней среды. В данную систему входят: светодиодные светильники, блоки сопряжения и блок управления освещением. На рис. 2 представлен пример светодиодного освещения свинарника [4, 7, 9, 12].



Рисунок 2 – Светодиодное освещение в животноводстве

Технические преимущества светодиодного освещения: электробезопасность за счет использования пониженного напряжения питания 24 В и 48 В; высокая надежность и ремонтпригодность оборудования за счет использования модульности оборудования и возможности ремонта на месте; высокая степень предмонтажной подготовки; возможность создания источников света по индивидуальным проектам.

На сегодняшний день в основном применяют павильонную застройку для фермерских помещений. В целях автоматизации применяются мобильные кормораздатчики, которым характерна надежность [13-16]. Кроме этого, при доставке корма и его раздаче нет промежуточных перевалок. При

этом мобильный кормораздатчик является не только транспортным средством, но также осуществляется распределение корма в соответствии с фронтом кормления животных.

Кроме этого, в настоящее время автоматизируются и стационарные установки. Размещение стационарных установок менее сложное, их размещают выше или в самих кормушках, что способствует рациональному использованию площади, снижению теплопотерь, а также поддержке необходимого для животных микроклимата. Из-за наличия цепочки последовательно расположенных транспортеров технологические линии являются менее надежными, в сравнении с мобильными кормораздатчиками.

Рациональным способом является комбинированный. Его достоинства определяются размещением кормушек и исключает движение по помещению животноводческого комплекса мобильных кормораздатчиков, так как кормораздаточные транспортеры расположены в тамбуре, где непосредственно осуществляется загрузка корма для животных. Это также положительно сказывается на поддержании необходимого микроклимата в помещении.

Приготовление, доставка и раздача кормосмесей в настоящее время зачастую осуществляется посредством мобильных раздатчиков – смесителей кормов с взвешивающими устройствами, которые также называются миксерами рисунок 3.



Рисунок 3 – Мобильный кормораздатчик.

Данную технику производят не только в зарубежных странах, но и в России имеется производство такой техники.

Комплектация самоходных миксеров включает в себя загрузочные фрезы. Они измельчают корм и загружают его в бункер, что является преимуществом самоходных миксеров [6, 11, 16, 17].

Применение в животноводстве мобильных раздатчиков – смесителей является основным условием, которое способствовало обеспечению рогатого скота полнорационными кормосмесями, которое в свою очередь сказывается на повышении применения кормов, но и сокращает трудозатраты, связанные с раздачей корма.

Воздухообмен в животноводческих помещениях является важным и ответственным участком, обеспечивающим качество и эффективность содержания животных. Он позволяет избавиться от излишков влажности, углекислого газа и других, образующих в процессе жизнедеятельности. Недостаточная вентиляция способствует вспышкам инфекционных заболеваний у животных, а также ранней отбраковке скота. Помимо этого, недостаточность вентиляции ведет к увеличению расхода корма и оказывает негативное влияние на продуктивности.

Также наличие воздухообмена необходимо для персонала, который осуществляет трудовую деятельность в животноводческих помещениях. В связи с этим вентиляционные системы должны соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям.

Система вентиляции должна соответствовать определенным требованиям, таким как: обеспечение необходимого количества свежего воздуха, соответствующего с потребностями животных; выводу из помещения отработанного и загрязненного воздуха, который содержит пыль и т.д.; поддержание температуры, в соответствии с санитарными нормами [1, 5, 12].

Для каждого животного существуют свои нормы воздухообмена: для коровы – 20-25 м³; молодняка – 15-20 м³; свиноматки – 20-30 м³; овцы – 5-8 м³; свиньи на откорме – 20-15 м³.

В зимнее время необходимо обеспечивать животноводческие помещения воздухообменом не менее 17 — 20 куб. м/час, при этом кратность его должна составлять от 4 до 5 раз в течение одного часа [4, 6, 11, 15, 16, 17].

Данные нормы зависят от массы тела и биологических особенностей животных.

Также для каждого животного вентиляционные системы должны быть определенного размера. К примеру, для лошадей и коров, сечение воздуховыходящих каналов должно быть 250 см². Кроме

этого, они должны быть расположены в верхней части помещения. Вентиляционные системы должны быть равномерно распределены по площади и должен быть вывод отработанного воздуха и продуктов жизнедеятельности, который поднимается вверх.

Для воздухообмена в животноводческих комплексах применяют такие вентиляционные системы, как: естественная, принудительная (механическая) и комбинированная.

Основная задача любой системы вентиляции – доставка свежего воздуха в помещение. В современных животноводческих помещениях применяют автоматическое регулирование притока, вытяжки и подогрева воздуха.

Автоматизация системы вентиляции дает ряд преимуществ: создаются лучшие условия внутри помещения, что положительно сказывается на производительности труда. В животноводстве и птицеводстве поддержание нужного качества воздуха влияет на состояние животных; экономится электроэнергия, уменьшаются расходы на отопление, так как система вентиляции работает только тогда, когда это необходимо; отсутствие контроля за концентрацией углекислого газа может привести к снижению продуктивности поголовья и увеличению падежа цыплят, либо к излишней вентиляции и перерасходу на подогрев.

Таким образом, автоматизация животноводства – это возможность эффективно и оперативно управлять отраслью. Современный уровень развития технологий и научных разработок уже сегодня позволяет добиться полной автоматизации многих видов промышленного производства. Другими словами, можно весь цикл производства (от момента приемки сырья до этапа упаковки готовой продукции) полностью автоматизировать с помощью роботизированной линии, находящейся под постоянным контролем либо одного диспетчера, либо нескольких инженерных специалистов.

Установлено, что процент использования систем автоматизации отечественного животноводства составляет примерно 75% - молочные фермы, производство свинины около 70 %, производство говядины около 60 %, но при этом уровень автоматизации мелких хозяйств составляет около 20-30 %. Динамика этих показателей в период с 2015 по 2019 годы позволяет сделать вывод, что в отечественном производстве наблюдается рост уровня автоматизации и механизации животноводства.

Список использованных источников

1. Булгакова, В. П. Применение автоматизированных информационных систем управления на предприятиях пищевой промышленности [Электронный ресурс] / В.П. Булгакова, С.Е. Крипалова, Н.В. Польшакова // Молодой ученый. — 2016. — №27. — С. 18-20.

2. Ветровая, Е. В. Современное состояние и перспективы развития мясного скотоводства [Электронный ресурс] / Е.В. Ветровая, М.Б. Ребезов, Г.М. Топурия // Молодой ученый. — 2015. — №3. — С. 107-110. Гарасенко, А.П. Механизация и автоматизация сельскохозяйственного производства: Учебник для студентов средних специальных учебных заведений / А.П. Гарасенко. - М.: КолоС, 2003. – 358 с.

3. Лимаренко, Н.В. Параметры, характеризующие гигиеническое состояние стоков сельского хозяйства в процессе их обеззараживания / Н.В. Лимаренко, В.П. Жаров // Инновационные технологии в науке и образовании. ИТНО-2016: сб. науч. тр. – Ростов на-Дону; зерноград; п. Дивноморское, 11-17 сентября, 2016. – с. 40-43.

4. Князев, А.Ф. Механизация и автоматизация животноводства: Учебник для студентов средних специальных учебных / А.Ф.Князев. - М.: КолоС, 2004. – 375 с.

5. Коломейченко, А. С. Значение производственного потенциала в устойчивом развитии животноводства [Текст] / А.С. Коломейченко, Н.В. Польшакова // Экономические и гуманитарные науки. 2013. — № 7 (258). — С. 101–107.

6. Лимаренко, Н.В. Создание экологически безопасной технологии утилизации стоков животноводства / Н.В. Лимаренко, В.П. Жаров, Б.Г. Шаповал // Инновационные технологии в науке и образовании. ИТНО-2017: сб. науч. тр. – Ростов на-Дону; зерноград; п. Дивноморское, 11-15 сентября, 2017. – с. 175-179.

7. Кормановский, Л.П. Опыт реконструкции и технологической модернизации молочных ферм / Л.П.Кормановский - М.: ФГНУ Росинформагротех, 2011. - 191с.

8. Куткова, А. Н. Обзор современных информационных решений автоматизации животноводческих предприятий [Электронный ресурс] / А.Н. Куткова, М.А. Кузьмина, Н.В. Польшакова // Молодой ученый. — 2017. — №4. — С. 167-169. Морозов, Н.М. Стратегия развития механизации и автоматизации животноводства / Н.М. Морозов. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. — 512 с.

9. Морозов, Н.М. Развитие исследований по обоснованию системы машин и технической политики механизации и автоматизации животноводства [Текст] / Н.М. Морозов // Научные труды / ГНУ ВНИИМЖ. - Подольск, 2009. - С. 25-43.

10. Лимаренко, Н.В. Анализ видов стоков животноводства / Н.В. Лимаренко // Инновационные технологии в науке и образовании. ИТНО-2017: сб. науч. тр. – Ростов на-Дону; зерноград; п. Дивноморское, 11-15 сентября, 2017. – с. 172-175.
11. Лимаренко, Н.В. Специфика выбора биоиндикатора для оценки эффекта обеззараживания стоков сельского хозяйства / Н.В. Лимаренко, В.П. Жаров // Состояние и перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения: сб. трудов 9-й междунар. науч. конф. – Ростов-на-Дону, 2-4 марта, 2016. – с. 516-518.
12. Петроченков, К. И. Модернизация кормовой базы как фактора увеличения устойчивости сельскохозяйственного предприятия на рынке [Электронный ресурс] / К.И. Петроченков // Молодой ученый. — 2015. — №24. — С. 536-538. Польшакова, Н. В. Навигационные системы для сельскохозяйственной техники [Электронный ресурс] / Н.В. Польшакова // Молодой ученый. 2014. — № 4. — С. 432–434.
10. Федоренко, В.Ф. Сельскохозяйственная техника / В.Ф. Федоренко. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 336с.
13. Лимаренко, Н.В. Моделирование технологического процесса утилизации стоков животноводства / Н.В. Лимаренко // Современные проблемы математического моделирования, обработки изображений и параллельных вычислений 2017: сб. трудов междунар. науч. конф. – пос. Дивноморское, 4 – 11 сентября, 2017. – с. 158-166.
14. Фисин, В. И. Технологические основы производства и переработки продукции животноводства. /В.И. Фисин. - М.: Колос, 2014. –158 с.
15. Шакиров, Ф. К. Организация сельскохозяйственного производства. /Ф.К. Шакиров. - М.: Колосс, 2013. - 131 с.
16. Яшин, А.М. Механизация и автоматизация животноводства / А.М. Яшин. - М.: Бибком, 2017. - 780 с.

Работа выполнена в рамках инициативной НИР.