

ПЕРЕДОВОЙ ЗАРУБЕЖНЫЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ И ЛИНИЙ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА НА ФЕРМАХ.

**В. СЛИПЕНКИ; А. КИРСАНОВА; Л. МАЛАЙ;
О. ВОЛКОНОВИЧ; Н. УРСАТИЙ; И. ВОЛКОНОВИЧ;
Н. МАНКУШ; Л. МАНКУШ.**

Государственный Аграрный Университет Молдовы

Abstract. The paper considers the advanced foreign and domestic experience in the development of technologies and lines for primary processing of milk on farms. It is shown that in order to achieve a further increase in the level of automation of lines and a radical decrease in specific energy consumption for milk processing, it is impossible without optimizing the structure of total energy costs and the corresponding functional and structural restructuring of technological systems based on new energy saving, information technologies and technical means.

Key words: energy saving technologies; Milk primary processing lines; ESS electrical equipment system; Low-voltage complete low voltage switchgear devices; Control object.

ВВЕДЕНИЕ

Передовой отечественный и зарубежный опыт развития машинных технологий и линий первичной обработки молока на фермах [1,2,3] показывает, что для того чтобы добиться дальнейшего роста уровня автоматизации линий и радикального снижения удельных энергозатрат на обработку молока невозможно без оптимизации структуры совокупных энергозатрат и соответствующей функционально-структурной перестройки технологических систем на основе новых энергосберегающих, информационных технологий и технических средств. Особую актуальность приобретает разработка и внедрение энергосберегающих систем и установок с использованием естественного природного холода, а также применение электрифицированных технических средств и вычислительной техники для управления производственными процессами в оптимальных режимах, обеспечивающих снижение энергоемкости процесса обработки молока и максимальное замещение ручного труда. Это требует создания и внедрения гибких энергосберегающих линий с различным уровнем автоматизации в зависимости от типоразмера ферм, принятой технологии и географии расположения ферм. Использованию естественного холода для охлаждения и хранения молока и других с.х. продуктов посвящено большое количество работ [4,5,6]. В этом направлении большой вклад внесли такие ученые, как В.С.Горбачев, Л.Ф.Волконович, А.М.Мусин, Ю.А.Цой, и др.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализ развития технологий и линий первичной обработки молока на фермах выполнен на основе изучения технической зарубежной и отечественной литературы в данной области.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Современные тенденции развития сельскохозяйственного производства характеризуются широким внедрением технических средств и вычислительной техники для управления производственными. К этим средствам относятся устройства для транспортировки молока на обработку, устройства для [1...3], группового и общего учета молока [5...6], средства очистки [3,4] оборудование для охлаждения молока [1,2,4], в том числе с использованием естественного холода атмосферного воздуха и воды, регенерации низкопотенциальной энергии парного молока [1,2]. Использование энергосберегающих технологий и технических средств существенно изменяют структуру технологических линий и систему электрооборудования (СЭ), режимы их работы и методы управления ими [2,6].

Количество типоразмеров технологического оборудования, машин и систем управления, являющихся базой унификации СЭ, значительно увеличилось, что привело к расширению функций управления, росту разнотипного электрооборудования и отдельных пуско-защитных аппаратов, которыми комплектуются технологические машины и поточные линии. Это привело к усложнению алгоритмов управления процессом обработки молока и соответственно систем автоматики [3,6]. Режимы работы отдельных звеньев требуют большой частоты коммутаций и соответственно использования новой элементной базы с высокими надежностными показателями [2,5].

Технологический процесс обработки молока на фермах и система электрооборудования (СЭ) не отвечают современным требованиям по ресурсе и энергосбережению [1,2], функциональным возможностям [3], уровню автоматизации [4,5] и унификации [6,7]. СЭ, включающая типовые устройства управления серии РУС, не обеспечивает полноценную комплектацию линий нового поколения, снижает ее функциональные возможности из-за несоответствия алгоритмов управления для 80% машин [2,5], не позволяет реализовать энергосберегающие технологии и повысить эффективность процесса обработки молока. Проведенный анализ СЭ и технологического оборудования типоразмерного ряда линий обработки молока показал, что количество типоразмеров и типоразмеров и типоразмеров низковольтных комплектных устройств НКУ быстро растет и уже превышает 80 единиц [4,6], при этом около 60% электрифицированных машин комплектуются разнотипными шкафами, щитами, пультами и ящиками управления с различным электрооборудованием [2,3]. Номенклатурная избыточность составляет 10-20% и характеризуется коэффициентом взаимной унификации 0,4 - 0,9% [2,3].

Развешенная номенклатура типоразмеров и модификаций НКУ с низким уровнем унификации ограничивает возможности организации специализированного производства [6,7] и, тем самым, определяет высокий уровень затрат в сфере производства, а также снижает надежность работы электрифицированных машин в целом и усложняет их эксплуатацию. При формировании технологических линий число вариантов систем управления резко возрастает и решение задачи разработки сложной СЭ охватывающей несколько десятков машин возможно лишь путем создания унифицированных НКУ для всей номенклатуры технологических линий [2,4,6]. В связи с этим, возникла проблема унификации электрооборудования на уровне схемных решений, элементной и конструктивной базы (деталей и сборочных единиц), построения СЭ по блочно-модульному принципу. Вместе с тем, ограниченный комплекс контролируемых и регулируемых параметров и технических средств не позволяет автоматизировать и интенсифицировать технологический процесс обработки молока на фермах [1,2,4].

Для эффективного управления процессом обработки молока, необходимо иметь полную и достоверную информацию о контролируемых и регулируемых параметрах звеньев линии, характеризующих технологический процесс. Это требует комплексных исследований технологических линий как объектов управления для получения и обработки информации, необходимой для создания энергосберегающих технологических систем и разработки унифицированной СЭ и обоснования ее параметров. Отсутствие методологии и принципов построения автоматизированных энергосберегающих систем и синтеза унифицированной СЭ препятствует созданию единого комплексного подхода к исследованию технологических линий как объектов управления и разработке обобщенных методик, рекомендаций и практических методов построения и инженерного расчета энергосберегающих систем, позволяющих учесть все многообразие сложных взаимосвязей между звеньями и СЭ. Известные методы и существующие методики расчета и обоснования параметров и режимов работы технических средств [1,2,3] технологических систем и синтеза унифицированной СЭ [4,5] используют невзаимосвязанные модели, отражающие различные стороны функционально-структурной организации линий и СЭ без должного отражения концепции развития систем. Большинство моделей не зачитывают основного свойства разрабатываемых энергосберегающих технологических систем и СЭ - целостности в функциональном и

структурном аспектах. Сложные связи, существующие между системой управления и управляемым технологическим оборудованием, их параметрами и возмущениями, могут быть раскрыты и реализованы только при использовании современных методов исследования [2,3] и приемов математического моделирования.

Математическое описание технологического процесса обработки молока при воздействии различных факторов с учетом разнообразных условий функционирования один из самых важных и ответственных этапов создания автоматизированных энергосберегающих систем и унифицированной СЭ, позволяющей точно выдерживать заданные параметры технологического процесса. Установлено, что повышение уровней автоматизации, унификации, надежности, улучшение энергетических, экологических и эксплуатационных характеристик линий, сокращение времени на обнаружение аварий и восстановление систем может быть достигнуто функционально - структурной организацией линий по модульному принципу и созданием унифицированной СЭ с гибкой иерархической структурой, позволяющей интенсифицировать процесс обработки молока и обеспечить комплексную автоматизацию ферм. Реализация такого подхода требует совершенствования существующих и разработки новых методов синтеза автоматизированных энергосберегающих систем, технических средств и унифицированной СЭ технологических линий обработки молока. Постоянно возрастающие требования к электрооборудованию, сложность и многообразие автоматизируемых технологических систем и процессов, выдвигают необходимость создания методологической базы синтеза унифицированных систем, разработки практических методов обоснования и формирования этих систем, максимально учитывающих сложность и особенности объекта управления.

ВЫВОДЫ

1. Научные исследования, направленные на создание и разработку теоретических основ, методов создания новых эффективных энергосберегающих технологий, технических средств и унифицированной СЭ, обеспечивающих интенсификацию технологического процесса обработки молока на фермах, актуальны и имеют важное народнохозяйственное значение.

2. Особую актуальность приобретает разработка и внедрение энергосберегающих систем и установок с использованием естественного природного холода, а также применение электрифицированных технических средств и вычислительной техники для управления производственными процессами в оптимальных режимах, обеспечивающих снижение энергоемкости процесса обработки молока и максимальное замещение ручного труда.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Современные технологии и оборудование для переработки молока. Система дифференцированного обслуживания. Информационный материал. М.: НИИТЭИ, 2014, N 161(14).- 13 с.
2. Мусин А.М. Энергетика и экология технологических процессов животноводческих ферм. В сб.: Энергосберегающие технологии в сельском хозяйстве. Т.81. М.: ВИЭСХ, 2014. С.36-47.
3. Зуль Н.М., Марьяхин Ф.Г. Перспективы развития поточных линий автоматизированным электроприводом в животноводстве. / НТВ ВИЭСХ. 2016. Вып. 1(28). с. 35-36.
4. Цой Ю.А. Энергосберегающие технологии в молочном животноводстве. В сб.: Энергосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве. Научные труды.Т.64. М.: ВИЭСХ, 2015. с.60-64.
5. Учеваткин А.И., Марьяхин Ф.Г., Коршунов Б.П. Технологии и энергосберегающее оборудование для получения, обработки и хранения сельскохозяйственной продукции. В сб.: Материалы международной научно-практической конференции. Ресурсосбережение при производстве и первичной переработке сельскохозяйственной продукции. Минск: Бел-НИИМСХ, 2017.
6. Мусин А.М., Марьяхин Ф.Г., Марков А.В.Использование естественного холода для охлаждения молока// Техника в сельском хозяйстве. 2011.с 9