

Vladimir G. SAMOSIUK, Vadim O. KITIKOV, A. L. TIMOSHUK

The Republican Unitary Enterprise "Scientific and practical centre of the National academy of sciences of Belarus of agriculture mechanization"

1, Khnorina str., 220049 Minsk, Belarus

e-mail: belagromech@tut.by

DEVELOPMENT OF MECHANIZATION MEANS OF THE CONCENTRATED FORAGES PRODUCTION IN BELARUS

Summary

The analysis of efficiency of the applied equipment for production of the concentrated forages is made. New approaches to mechanization-automation of mixed fodder preparation processes are considered. Perspective directions of the further perfection of the equipment taking into account the power, economic and ecological aspects are given.

Владимир Георгиевич САМОСЮК, Вадим О. КИТИКОВ, А. Л. ТИМОШУК

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства»

220049 Минск, ул. Кнорина, 1, Республика Беларусь

e-mail: belagromech@tut.by

РАЗВИТИЕ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ В БЕЛАРУСИ

Резюме

Выполнен анализ эффективности применяемого оборудования для производства концентрированных кормов. Рассмотрены новые подходы к механизации-автоматизации процессов приготовления комбикорма. Даны перспективные направления дальнейшего совершенствования оборудования с учетом энергетических, экономических и экологических аспектов.

1. Введение

Насыщение продовольственного рынка страны высококачественными, экологически чистыми мясными и молочными продуктами является одной из важнейших социально-экономических задач на ближайшую перспективу. Существующее состояние комбикормового производства не позволяет решить проблему обеспечения растущих потребностей животноводческих, птицеводческих и рыбоводческих хозяйств качественными биологически полноценными комбикормами, и требует реформирования системы производства комбикормов и кормовых смесей.

В условиях интенсивного ведения животноводства большое значение приобретает организация правильного использования сырьевых компонентов для приготовления комбикормов. Наиболее рационально и с высокой отдачей используются комбикорма, сбалансированные по протеину, аминокислотам, микроэлементам, витаминам и другим биологически активным веществам [1]. Однако из-за отсутствия требуемых технических средств и оборудования значительное количество сырья для производства комбикормов используется неэффективно в виде кормосмесей и дробленого зерна.

2. Анализ состояния производства концентрированных кормов в Республике Беларусь

В Республике Беларусь в 2007 г. объем производства комбикормов составил порядка 4 млн. тонн,

(что соответствует уровню 1990 г.) в том числе на комбикормовых заводах произведено 3 млн. тонн, непосредственно в хозяйствах – 1 млн. тонн и 0,1 млн. тонн – передвижными установками.

Для обеспечения потребности животноводства Республики в концентрированных кормах и рационального использования зерна, выделяемого на кормовые цели, необходимо к 2010 году производить 7,5 млн. тонн комбикормов, а к 2015 году – до 10 млн. тонн в год, из них 4,0...4,5 млн. тонн комбикормов в год для крупных животноводческих комплексов и птицефабрик могут вырабатываться на комбикормовых заводах. Остальные комбикорма и кормовые смеси, а это порядка 5,5...6,0 млн. тонн будут приготавливаться непосредственно в хозяйствах.

Практика приготовления комбикормов в хозяйствах показывает, что приближение производства кормовых смесей и добавок к местам потребления позволяет эффективнее использовать имеющиеся в хозяйствах компоненты, сократить расходы на перевозку сырья и готового продукта, в результате чего стоимость комбикормов снижается на 25...30%.

Однако, при производстве комбикормов и кормовых смесей на существующем оборудовании сельхоз-предприятий [2] велики затраты ручного труда и энергии. Часто не обеспечиваются необходимое качество измельчения, смешивания и дозирования компонентов, а также санитарно-гигиенические условия. Значительная часть оборудования комбикормовых установок, работающих в хозяйствах, устарела и не отвечает современным

требованиям, что снижает эффективность использования компонентов комбикормов и как следствие приводит к уменьшению эффективности получения животноводческой продукции. Назрела необходимость технического переоснащения и реконструкции этих комбикормовых установок с частичной или полной заменой оборудования.

3. Совершенствование процессов приготовления комбикормов в хозяйствах с внедрением систем автоматизированного управления технологическим процессом

В связи с этим в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработаны и поставлены на производство комбикормовые цеха и установки производительностью от 1 до 5, т/ч с весоизмерительной системой, дозирования компонентов, периодическим их смешиванием и автоматизированной системой управления. Оборудование для этих цехов изготавливается на белорусских заводах.

В СПК «Луки-Агро» Кореличского района после реконструкции оборудования введена в эксплуатацию автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП) комбикормового цеха.

Эта система, построенная на основе вычислительной сети и широкого спектра коммутирующих и измерительных устройств, обеспечивает централизованное компьютерное управление приводами всех механизмов, непрерывное получение и отображение информации о состоянии механизмов, движении компонентов и продукта, автоматизацию исключения аварийных ситуаций. АСУТП основана на локальной числительной сети (компьютер – контроллер) и включает автоматизацию процессов выбора, дозирования, пуска и остановки технологических маршрутов и обеспечение оперативной и архивной информации, планово-экономической службы. Разработка и внедрение АСУТП выполнена собственными силами РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства».

АСУТП комбикормового производства позволяет решать следующие задачи: повышение производительности (снижение затрат ручного труда), затрат на электроэнергию и эксплуатацию (ремонт) электродвигателей, сокращение числа ситуаций, вызывающих остановку технологических процессов, автоматизацию операций взвешивания компонентов и документирования его результатов, упрощение и повышение наглядности управления (централизация процесса управления, дистанционное включение и выключение механизмов технологических маршрутов, отображение на экране монитора функционирующих технологических маршрутов и технического состояния включенных в них механизмов); повышения надежности работы оборудования (контроль состояния приводов механизмов, скорости вращения рабочих органов, предотвращения завалов при транспортировке материалов); обеспечение необходимого уровня взрыво- и пожаробезопасности производства (предупреждение оператора о возникновении аварийных ситуаций и автоматизация выключения оборудования).

Для работы системы использованы современные датчики и измерительные устройства, разработаны алгоритмы автоматизированного управления техно-

логическим процессом и соответствующее программно-математическое обеспечение. Согласно структурной схеме АСУ ТП, приведенной на рис. 1, объектами управления и контроля системы являются:

- емкости для хранения исходных компонентов и продуктов переработки (силосы и бункера);
- средства транспортирования (шнековые горизонтальные и вертикальные норрии, питатели);
- средства распределения (шнеки, задвижки);
- средства переработки (дробилки, отделители иностранных включений, железоотделители, сепараторы);
- весовые устройства.

В состав АСУ ТП входят:

1. Вычислительная сеть системы, включающая в себя компьютер и промышленный контроллер (фирмы Mitsubishi Electric). Компьютер вместе с периферийным оборудованием (клавиатура и т.д.) и контроллером, а также силовые коммутирующие устройства и инвертер размещены в комнате оператора. В контроллере заложены алгоритмы управления конкретными механизмами, с помощью которых осуществляются операции ввода-вывода аналоговых и релейных сигналов, формирование технологических маршрутов, отображение состояния включенных в них механизмов их пуск и останов производится посредством компьютера.
2. Система дистанционного контроля верхнего и нижнего уровня в емкостях, предупреждающая о наполнении загруженной емкости и полной выгрузке материала из емкости.
- В качестве датчиков используются датчики типа РОС 101 Н, включающие в себя первичный и передающий преобразователи, совмещенные в одном корпусе. Датчики установлены в выгрузной части обеих камер смесителя, в нижней части бункера-накопителя, а также под крышкой каждого из шести силосов зерновых компонентов. Датчики подпора норрий, сигналы которых предупреждают о завале продуктом башмаков, установлены на всех башмаках норрий.
3. Система контроля скорости вращения (движения) рабочих органов шнеков, норрий сигналы которой предупреждают о нарушении работы механизмов.
4. Системы автоматического взвешивания, включающая тензометрические весы, связанную с компьютером. Система обеспечивает автоматизацию процессов взвешивания, учета и документирования результатов этого процесса, управления транспортерами, подающими исходные компоненты (зерновые и кормовые добавки) в технологический процесс.
5. Источники вторичного электропитания, обеспечивающие бесперебойное питание вычислительной сети, фильтрацию промышленных помех, организацию питания датчиков соответствующим питанием.

На структурной схеме АСУТП показаны также управляющие силовые и информационные связи между вычислительной сетью системы, измерительным оборудованием и объектами управления. Для компактности и наглядности в одном столбце с обозначением каждого из объектов управления сгруппированы датчики и другие устройства, обслуживающие данный объект.

На выбранном технологическом оборудовании, в соответствии с текущими потребностями, оператор формирует технологические маршруты различного

производственного назначения. Делается это путем поочередного вызова на экране монитора изображения механизмов, входящих в данный технологический маршрут. Одновременно с вызовом на экран производится автоматическое тестирование механизма и выдается информация о его результатах. После формирования маршрута оператор выдает команду на включение, а по окончании – на выключение маршрута. В ходе работы маршрута ведется оперативный

автоматический контроль за состоянием включенных в него механизмов. В случае возникновения ситуаций, угрожающих безопасности производства, оператору выдается сигнал тревоги (в виде звуковой сигнализации и текстовых сообщений) и если по истечении допустимого времени он не отменит сигнал тревоги или не выключит маршрут, срабатывает автоматическое выключение маршрута.

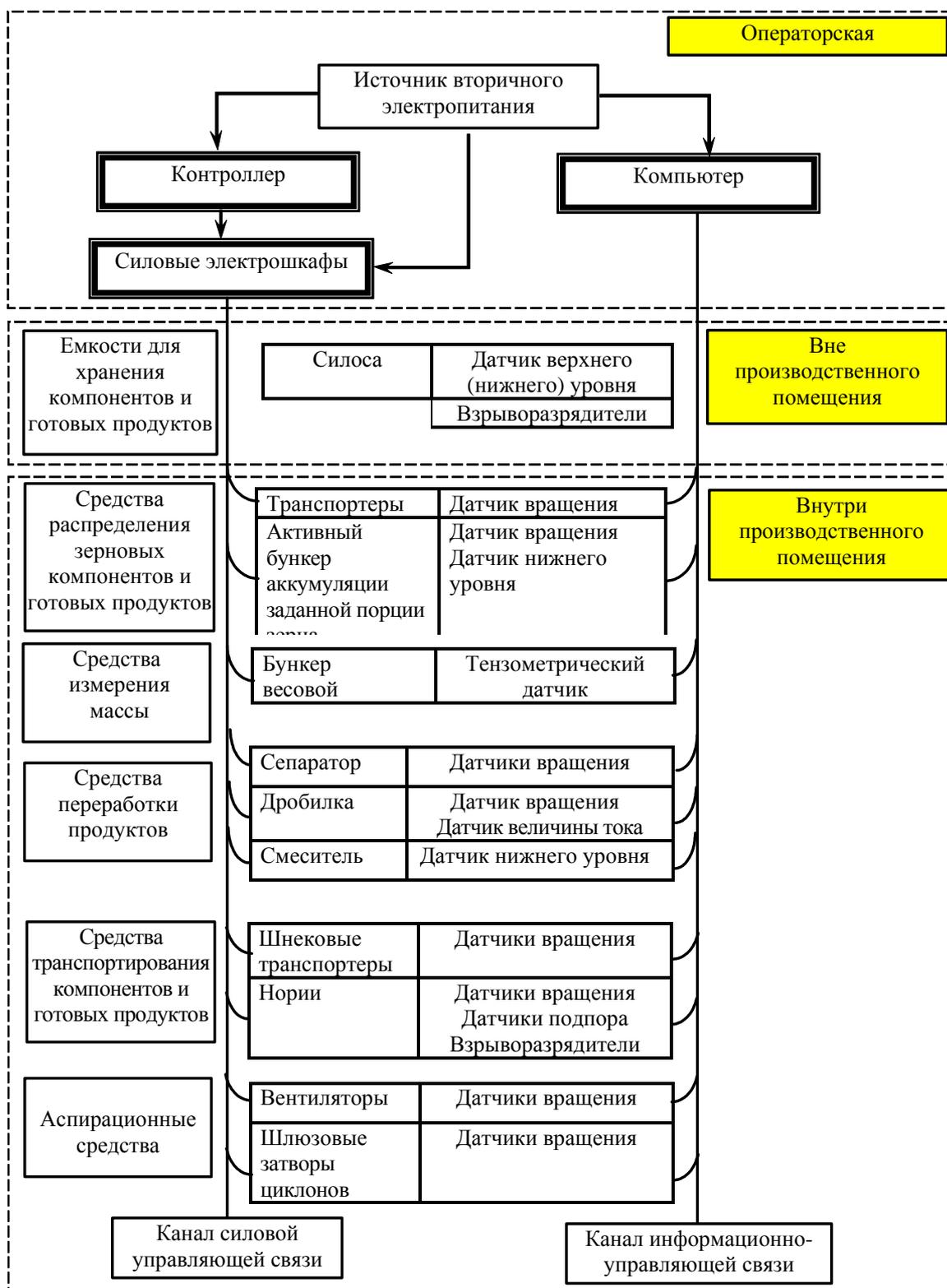


Рисунок 1. Структурная схема автоматизированной системы управления
 Fig. 1. Structural scheme of the automated system of direction

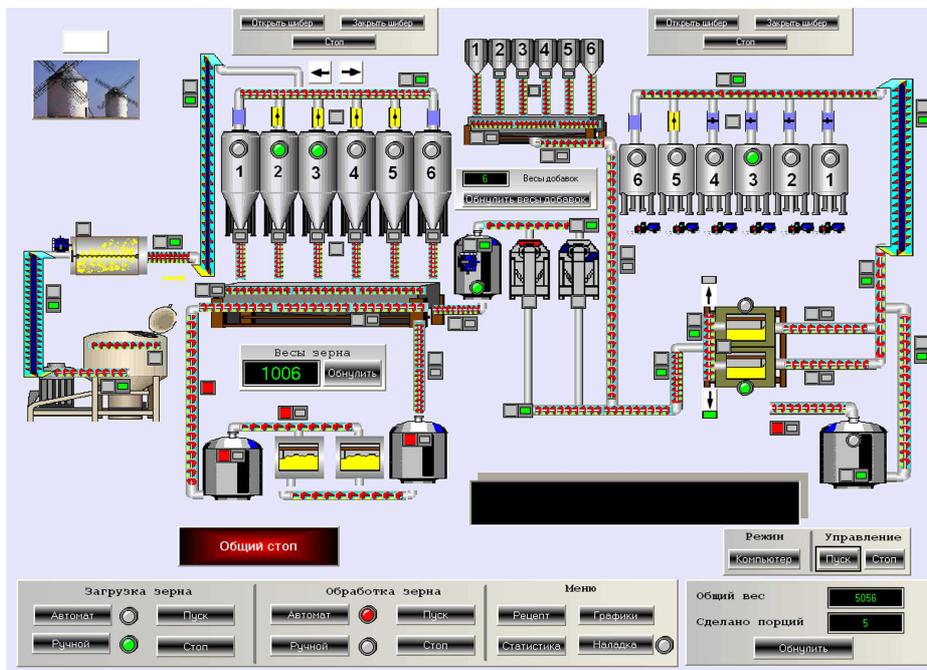


Рисунок 2. Визуализация технологического процесса на панели оператора
 Fig. 2. Visual presentation of the technological process on the operator's panel

АСУТП с применением промышленного программируемого контролера (АСУТП ПК) СПК "Луки-Агро" (рис.2) состоит из станции управления, персонального компьютера в качестве пульта управления, контроллера с блоком расширения входов-выходов, датчиков уровня, вращения и двух весовых систем. Имеет 69 входных и 80 выходных сигналов, более сотни приборов и устройств, обеспечивающих управление и контроль объектов управления.

Для оперативного управления технологическим процессом в качестве пульта управления используется персональный компьютер. На дисплее компьютера производится визуализация состояния оборудования, динамическая визуализация технологического процесса и имитация кнопок управления механизмами. Возле каждого схематического изображения механизма установлены индикаторы по каждой точке состояния механизма (датчики уровня, вращения, защиты). С помощью программного обеспечения происходит накопление и статическая обработка информации по производству готовой продукции (комбикормов) с учетом расхода каждого составляющего компонента. Оператор имеет возможность просмотреть статистические данные за любой период работы комплекта оборудования.

Визуализация механизмов согласно технологической схеме их расположения и их динамического состояния позволяет оператору контролировать работу механизмов. Оператор с помощью клавиатуры имеет возможность выбирать на дисплее компьютера кнопки управления механизмами, либо кнопки задания режимов работы АСУТП, а также устанавливать начальные параметры работы (задать рецепт, вес порции, выбор дробилки, бункера для загрузки зерна, бункера для выгрузки комбикорма, общий вес комбикорма по данному рецепту).

При разработке системы управления для решения основной задачи, связанной с кормлением, учтены реальные факторы, часто имеющие обратное действие. Автоматический учет полученного комбикорма и близ-

кая связь с продуктивностью животных дает возможность оперативно корректировать рецепты по потребностям животных.

4. Выводы

В процессе годовой эксплуатации АСУТП ПК увеличена реализация продукции на 345 т, уменьшена заболеваемость животных, на 10% снижен расход комбикормового сырья при получении одинаковых привесов животных по сравнению с предыдущей технологией производства комбикормов (передвижными установками, а также установками, производящими корм с объемным дозированием сырьевых компонентов).

Разработанная автоматизированная система управления технологическим процессом комбикормового цеха обеспечивает централизованное компьютерное управление приводами всех механизмов, непрерывное получение и отображение информации о состоянии механизмов, их дистанционное включение и выключение механизмов, позволяет решать задачи повышения производительности, снижение эксплуатационных затрат, сокращения числа ситуаций, вызывающих остановку технологических процессов, повышения надежности работы оборудования; обеспечение необходимого уровня взрыво- и пожаробезопасности производства.

5. Список литературы

- [1] Горячев И.И., Краско В.Е., Галушко В.М. и др. Рекомендации по витаминно-минеральному питанию высокопродуктивного молочного скота. – Мн, 1992. – 32 с.
- [2] Нагорский И.С. и др. Автоматизированные цеха по приготвлению комбикормов в условиях хозяйств. - Материалы межд. научно - техн. конференции, - Мн. 2000-с.162-164.