

МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЗЕРНОФУРАЖА НА КОРМ ЖИВОТНЫМ

В.Г. Самосюк, канд. эконом. наук, ген. директор, В.И. Передня, докт. техн. наук, В.И. Хруцкий, инженер (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)

Аннотация

Предложены автоматизированная технология и комплект оборудования в модульном исполнении для приготовления комбикормов в хозяйственных условиях. Комплектация оборудования в модульном исполнении упрощает монтаж, ремонт, эксплуатацию, наладку и организацию управления процессом приготовления комбикормов. Комплект оборудования успешно прошёл приёмочные испытания и рекомендован в производство.

Введение

В условиях рыночных отношений в настоящее время на сельскохозяйственных предприятиях на первый план выходят проблемы организации рентабельного производства продукции животноводства, где определяющим фактором являются корма, которые в структуре себестоимости составляют 55-70% от общих затрат. Низкая эффективность кормления животных снижает продуктивность, а еще, например на откормочных фермах, приводит к растягиванию периода выращивания и откорма и, как следствие, к увеличению производственных затрат на энергоресурсы, зарплату, амортизацию. В итоге производимая во многих хозяйствах животноводческая продукция становится убыточной и неконкурентоспособной.

Повышение продуктивности животных, снижение затрат кормов и труда на единицу продукции немислимо без рационального использования кормов. Важно не просто скормить корма, а использовать их с максимальной отдачей.

Более или менее правильно составить рацион, исходя из возможностей кормовой базы, может каждый зоотехник, но сегодня этого уже явно недостаточно. Нужны гарантии, что все необходимые компоненты, включенные в «бумажный» рацион, поступят в кормушки именно тем, а не иным животным в нужном количестве и в необходимом соотношении. Нужно, наконец, возможность контроля над процессом подготовки кормов.

Основная часть

С целью стабилизации полноценного кормления животных мировая наука и практика все больше внимания уделяет концентрированным кормам. Именно за счет зернофуражных кормов и различных натуральных обогатительных добавок можно сбалансировать кормление по недостающим элементам питания, что проще и значительно дешевле осуществлять на хозяйственных и межхозяйственных комбикормовых предприятиях.

Кроме того, приближение производства комбикормов и кормовых добавок к источникам сырья и местам потребления позволяет более полно и рационально использовать сырье самих хозяйств.

Производство комбикормов непосредственно в хозяйствах также дает возможность сократить транспортные расходы на перевозку исходного сырья и готового продукта, из-за чего ежегодная экономия только на перевозках составит 25-30 тыс. тонн топлива [1, 2], позволяет бесперебойно обеспечивать животных свежими доброкачественными комбикормами и, главное, заданной рецептуры.

В соответствии с прогнозом, разработанным РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» совместно с Минсельхозпродом, для обеспечения полной потребности животноводства республики в концентрированных кормах и рационального использования зерна необходимо около 60% комбикормов для крупных животноводческих комплексов и птицефабрик вырабатывать на государственных комбикормовых заводах Птицепрома и Департамента хлебопродуктов Минсельхозпрода [2]. Остальные комбикорма целесообразно готовить непосредственно в хозяйственных условиях.

Бытует мнение, что на хозяйственных комбикормовых заводах производят только измельчение зерна, а получать качественные комбикорма нецелесообразно. Руководствоваться таким тезисом ошибочно по своей сути. На любом хозяйственном предприятии необходимо, можно, а в большинстве случаев даже проще производить сбалансированные комбикорма не только для различных видов животных, а даже для отдельных групп животных, что практически очень трудно осуществить на крупных заводах.

В настоящее время в некоторых хозяйствах имеются только размольно-смесительные агрегаты, а значительная часть комбикормовых установок устарела и не отвечает современным требованиям, но это не говорит о том, что в хозяйственных условиях нецелесообразно строить современные комбикормовые цеха. Назрела необходимость и есть возможность технического пере-

оснащения хозяйственных комбикормовых цехов с частичной или полной заменой оборудования.

В РУП "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства" разработаны комплекты оборудования для приготовления комбикормов от 1,5 до 5 т/ч, один из которых установлен и работает в СПК "Луки-Агро" Кореличского района. Комплект успешно прошёл приемочные испытания и рекомендован Минсельхозпродом в серийное производство.

Комплект оборудования обеспечивает автоматизированное производство комбикормов в условиях хозяйств:

- приготовление заданных рецептов комбикормов;
- весовой учет и контроль поступающих компо-

нентов;

- весовой учет и контроль готовой продукции;
- автоматизированное управление технологическим процессом (АСУТП) с помощью управляющего контроллера и компьютера.

Технологическая схема комплекта оборудования представлена на рис. 1.

Комбикормовый цех работает следующим образом.

Зерновые компоненты, доставленные к цеху, выгружаются из транспортных средств в приемный бункер 1. Затем они подаются в сепаратор 2, где очищаются от металлических и других примесей, и норией 3 выгружаются на распределительный транспортер 4, который поочередно загружает зерновые силоса 5.

При работе цеха, в соответствии с заданными ре-

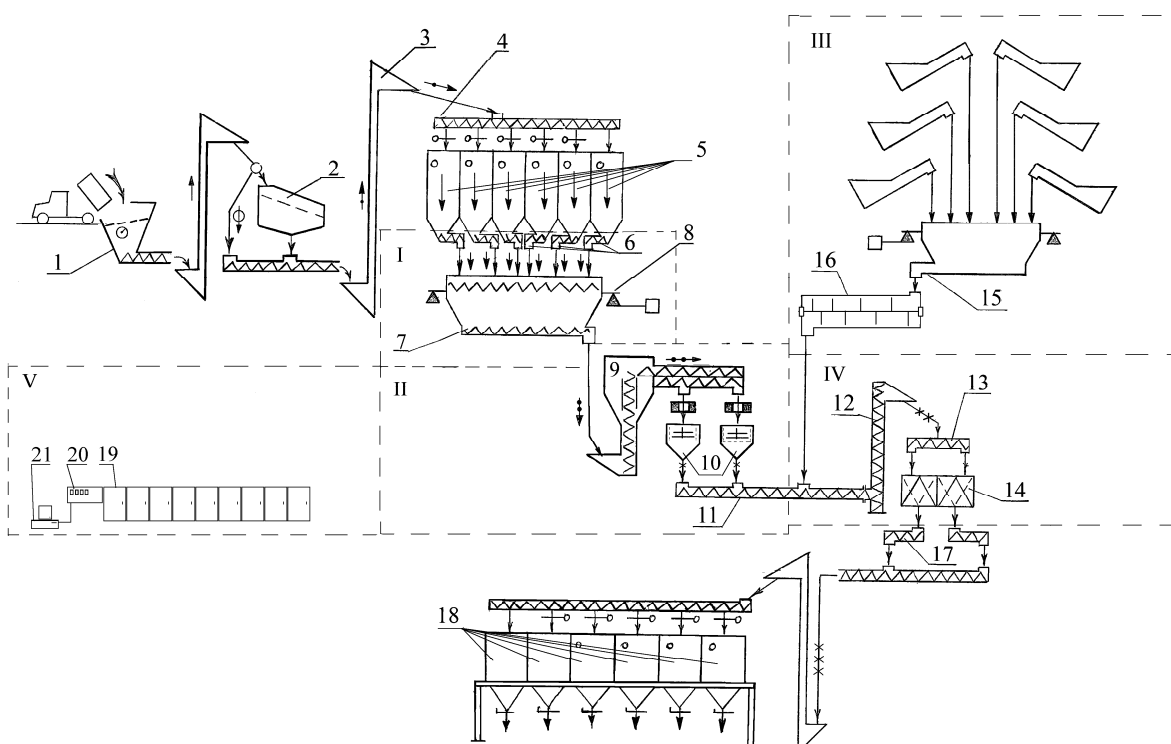


Рисунок 1. Технологическая схема комплекта оборудования:

- ▶ - зерновой компонент;
- ▶ - очищенный зерновой компонент;
- ▶ - смесь зерновых компонентов;
- X▶ - измельченные зерновые компоненты;
- XX▶ - смесь измельченных зерновых компонентов и измельченных добавок;
- XXX▶ - готовая кормосмесь.

- I - модуль весового дозирования зерновых компонентов;
- II - модуль измельчения зерновых компонентов;
- III - модуль приема и весового дозирования сыпучих добавок;
- IV - модуль смешивания измельченных компонентов и добавок;
- V - автоматизированная система управления.

цептами, порции компонентов из зерновых силосов шнеками 6 подаются в весовой бункер 7, который установлен на электронных весах 8. Из весового бункера порция зерновых компонентов выгружается в бункер предварительного смешивания 9, где они перемешиваются и равномерно поступают в дробилку зерна 10.

Поток измельченного зерна из дробилки транспортерами 11, 12, 13 подается в одну из камер общего смесителя 14. Одновременно из весового бункера 15 в смеситель 16 подается в соответствии с заданным рецептом порция отдозированных измельченных добавок. Из смесителя 16 порция измельченных добавок подается в ту же камеру, что и измельченное зерно.

После смешивания порция готового продукта из смесителя 14 одним из транспортеров 17 выгружается в один из бункеров 18 готовой продукции.

Очередная порция измельченных зерновых компонентов и добавок подается во вторую камеру смесителя 14.

При разработке комплекта оборудования применен многолетний опыт, полученный в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», а также опыт других стран в отрасли технологии приготовления комбикормов.

Комплект оборудования, согласно технологическому процессу, собран в следующие модули:

- модуль весового дозирования зерновых компонентов;
- модуль весового дозирования измельченных добавок;
- модуль измельчения;
- модуль смешивания;
- модуль автоматизированной системы управления.

Модули весового дозирования зерновых компонентов и измельченных добавок включают подающие транспортеры и весовые бункера с тензометрическими датчиками общим весом соответственно на 1000 и 500 кг, с точностью весов от 0,5 до 1%. В нижней части весовых бункеров установлены шнековые выгрузные транспортеры.

Весовые бункеры устанавливаются на ровные площадки и не требуют специального фундамента. Транспортеры устанавливаются на стойки, обеспечивающие их устойчивое положение.

Производительность модуля весового дозирования зерновых компонентов – до 10 т/ч, модуля весового дозирования измельченных добавок – до 5 т/ч.

Модуль измельчения, в зависимости от производительности цеха, может состоять из одной или двух дробилок и активного бункера-накопителя питателя.

Дробилка вертикального принципа действия – молотковая. Мощность электродвигателя – 37 кВт при производительности 3-5 т/ч в зависимости от приготавливаемых рецептов.

Активный бункер-накопитель применяется при многокомпонентном дозировании для предварительного перемешивания зерновых компонентов, поступивших в весовой бункер, что повышает качество и

надежность процесса измельчения. Выгрузка зерновой массы из бункера-накопителя осуществляется на высоте 2,5 м в питатель, электродвигатель которого подключен к силовой сети через инвертер, позволяющий регулировать обороты трехфазного асинхронного электродвигателя в пределах от 0 до номинальной скорости, и тем самым, плавно изменять производительность дробилки, поддерживая оптимальный режим измельчения.

Модуль измельчения устанавливается на ровную бетонированную площадку и крепится фундаментными болтами. Конструкция модуля измельчения позволяет устанавливать его практически во всех реконструируемых производствах и работающих установках.

Дробилка укомплектована отделителем инородных предметов и металла.

Модуль смешивания состоит из смесителя и системы загружающих и выгрузных транспортеров.

Смеситель двухкамерный с объемом одной камеры на 1000 кг измельченных компонентов. Рабочие органы смесителя установлены таким образом, что все смешиваемые компоненты находятся в непрерывном движении, а материал, выносимый на поверхность, ограничен специальным устройством, уменьшающим его сегрегацию, что позволяет значительно повысить эффективность смешивания. Рабочие камеры смесителя загружаются материалом через люки и разгружаются нижними шнековыми транспортерами. Смеситель обеспечивает непрерывность технологического процесса: с началом выгрузки материала из одной камеры одновременно начинается загрузка второй камеры.

Смеситель устанавливается на бетонированную площадку и крепится анкерными болтами.

Модуль автоматизированной системы управления (АСУТП) состоит из девяти электрошкафов 19 с силовой аппаратурой (выключатели автоматические, пускатели магнитные, тепловые реле) и шкафа автоматики 20, в котором установлен контроллер и средства обеспечения его работы, а также компьютера 21 в качестве пульта управления, устанавливаемого на рабочем столе оператора.

Управление весовым дозированием осуществляется по заданной программе путем поочередной подачи компонентов в весовой блок.

Управление процессом приготовления комбикормов от приема компонентов до выгрузки готового продукта полностью автоматизировано. АСУТП имеет три режима работы: «наладка», «ручной», «автомат».

В режиме «автомат» комбикорм производится по рецепту согласно алгоритму, реализуемому программой управления, находящейся в памяти компьютера, и может корректироваться с учетом реальных факторов состояния различных групп животных.

Компьютер накапливает статистику по производству комбикормов за любой период работы комплекта оборудования с учетом расхода каждого компонента. Оператор может выбирать на дисплее кнопки управления механизмами, либо кнопки задания режимов работы АСУТП, а также устанавливать начальные пара-

метры работы (задать рецепт, вес порции, выбор технологического маршрута следования компонентов и готового продукта).

На дисплее отслеживается прохождение технологического процесса, прием зерновых компонентов, дозирование, измельчение, смешивание, выгрузка и распределение по силосам готового продукта.

Все транспортеры, нории оснащены устройствами контроля вращения и датчиками подпора, подающими информацию на компьютер. Рабочие емкости оснащены устройствами локализации взрыва. Все электрошкафы и компьютер расположены в операторской.

Комплект комбикормового оборудования собран на заводе-изготовителе в отдельные готовые элементы (модули). Этим обеспечивается быстрый и несложный монтаж на рабочем объекте.

Известно, что расход кормов зависит не только от качества сырьевых компонентов, но и возможностей технологического оборудования выдерживать требования рецептов комбикормов, а также быстрого внесения изменений в рецепты в зависимости от потребностей животных, что подтверждается результатами эксплуатации комплекта оборудования в хозяйствах. Комплект оборудования предусматривает приготовление рецептов комбикормов из шести видов зерновых компонентов и шести видов сыпучих добавок, что обеспечивает значительно больше возможности получения качественных кормосмесей по сравнению с существующим в хозяйствах оборудованием.

За период работы цеха улучшилось использование основных фондов завода и значительно воз-

росла годовая выработка продукции, что позволило хозяйству при одинаковом расходе сырьевых компонентов получить только за 6 месяцев 2009 г. на 360 т животноводческой продукции больше по сравнению с предыдущим периодом.

Комплект оборудования по сравнению с импортным аналогом позволяет снизить удельный расход электроэнергии на 23%, удельные капитальные вложения на – 52%.

Годовой экономический эффект от внедрения комплекта оборудования составляет 497 545 тыс. руб.

Заключение

Комплектация оборудования комбикормовых внутрихозяйственных заводов в модульном исполнении упрощает монтаж, ремонт, эксплуатацию, наладку и организацию управления процессом. Завод практически может обслуживаться одним оператором и одним рабочим.

ЛИТЕРАТУРА

1. Селезнев, А.Д. Энергосберегающие технологии производства комбикормов в хозяйствах Республики Беларусь: межвед. тематич. сб./ А.Д. Селезнев, А.Ф. Шведко. – Мн., 2007. – Вып. 41. – С. 47.
2. Передня, В.И. Модульная компоновка внутрихозяйственных комбикормовых цехов: сб. научн. трудов/ В.И. Передня, В.И. Хруцкий. – Подольск, 2008. – Т. 18, ч. 3. – С. 68.

УДК 631.348:632.9

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 9.06.2009

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧИХ ОРГАНОВ МАШИНЫ ДЛЯ СБОРА КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

П.П. Казакевич, докт. техн. наук, профессор, член-кор. НАН Беларуси (НАН Беларуси);
П.В. Заяц, соискатель (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)

Аннотация

В статье описана экспериментальная установка для сбора колорадского жука, используемая для обоснования параметров ротора с упруго-эластичными элементами и регулятором амплитуды их колебаний.

Введение

Механический сбор колорадского жука позволяет получить экологически чистый картофель [1]. Полноту сбора особей колорадского жука с ботвы картофеля могут обеспечить рабочие органы, выполненные в виде роторов с упруго-эластичными элементами и регулятором амплитуды их колебаний [2].

При применении активных рабочих органов с упруго-эластичными элементами и регулятором их колебаний необходимо обеспечить качественный сброс с ботвы картофеля особей колорадского жука и полноту их сбора желобчатыми емкостями при минимальном травмировании ботвы.

Технологический процесс при этом протекает следующим образом. При вращении роторов упруго-