

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-

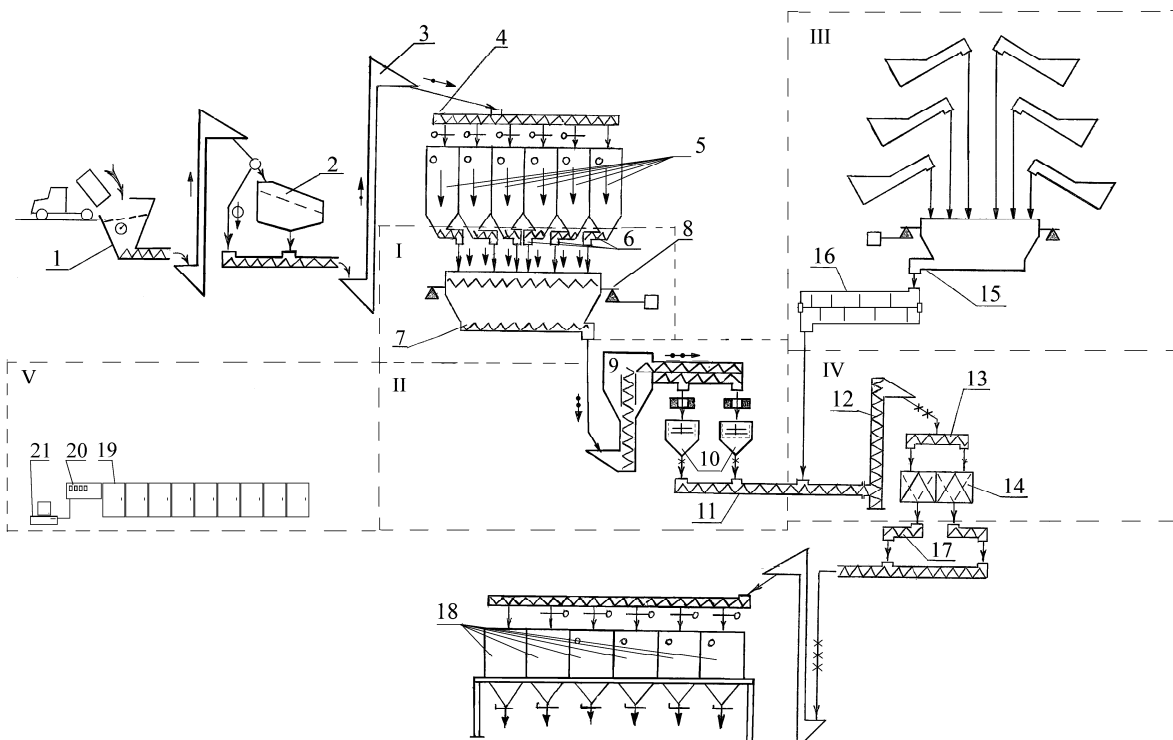


Рисунок 1. Технологическая схема комплекта оборудования:

- ▶ - 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-