

УДК 631.363.2

**Хруцкий В.И., Передня В.И.,
Пуцько А.И., Гаврилович С.В.
Тарасевич А.М.**
*(РУП «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси
по механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь)*

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ
КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ
КОМБИКОРМОВ В УСЛОВИЯХ
ХОЗЯЙСТВ**

На современном этапе развития становится задачей ставится задача повышения рентабельности производства продукции животноводства, а определяющим фактором себестоимости животноводческой продукции являются корма, которые в структуре себестоимости составляют 55-70% от общих затрат [1].

Повышение продуктивности животных, снижение затрат кормов на единицу продукции немислимы без рационального использования кормов. Поэтому для эффективного использования их необходимо сбалансировать по питательности. С целью стабилизировать полноценное кормление животных в мировой науке и практике все больше внимания уделяется концентрированным кормам. Именно благодаря зернофуражным кормам можно сбалансировать кормление по недостающим элементам питания.

В соответствии с прогнозом, разработанным РУП "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства" совместно с Минсельхозпродом, для обеспечения полной потребности животноводства республики в концентрированных кормах и рационального использования зерна в ближайшее время необходимо производить около 7,5 млн. тонн комбикормов в год. Более половины этого объема будет производиться для крупных животноводческих комплексов и птицефабрик на государственных комбикормовых заводах Птицепрома и Департамента хлебопродуктов Минсельхозпрода. Остальная часть комбикормов целесообразно готовить непосредственно в хозяйствах.

Близость производства комбикормов и кормовых добавок к источникам сырья и местам потребления позволяет более полно и рационально использовать сырье самих хозяйств (зернобобовые и масличные культуры, травяную и сенную муку, сапропелевые залежи и т.п.), а также отходы перерабатывающих и химических производств.

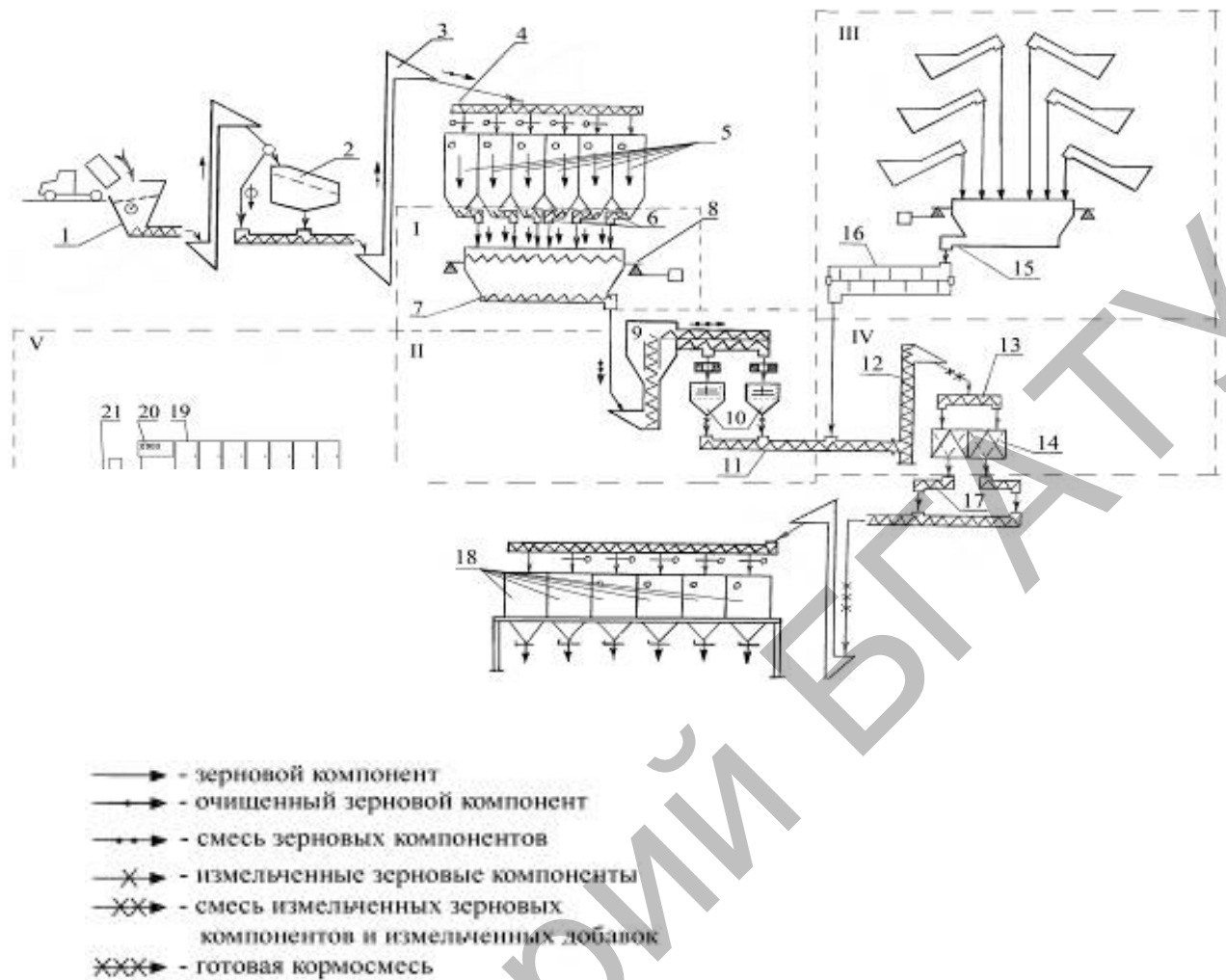
Производство комбикормов непосредственно в хозяйствах дает возможность сократить транспортные расходы на перевозку исходного сырья и готового продукта, из-за чего можно ежегодно экономить по стране только на перевозках 25-30 тыс. тонн топлива и бесперебойно обеспечивать животных свежими доброкачественными комбикормами требуемой рецептуры. В республике уже работает около 500 внутрихозяйственных комбикормовых цехов.

В настоящее время значительная часть оборудования комбикормовых установок, работающих в условиях хозяйств, устарела и не отвечает современным требованиям, что снижает эффективность использования компонентов комбикормов и, как следствие, приводит к уменьшению эффективности получения животноводческой продукции. Назрела острая необходимость технического переоснащения и реконструкции применяемого оборудования.

Сегодня в республике отсутствует производство полнокомплектного оборудования для оснащения внутрихозяйственных комбикормовых цехов. На некоторых заводах выпускаются отдельные технические средства (дробилки, смесители), предназначенные для выполнения некоторых технологических операций, что не позволяет создавать полные технологические линии получения комбикормов.

В РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства" разработан комплект оборудования для приготовления комбикормов и кормосмесей, который апробирован в СПК "Луки-Агро" Кореличского района. Он обеспечивает производство комбикормов и кормосмесей в условиях хозяйства согласно заданным рецептам, позволяет вести весовой учет и контроль поступающих компонентов и готовой продукции. Управление технологическим процессом происходит автоматизировано и базируется на использовании жпромышленного компьютера и программируемого контроллера. Технологическая схема комплекта оборудования представлена на рисунке 1.

Комбикормовый цех работает следующим образом. Зерновые компоненты, доставленные к цеху, выгружаются из транспортных средств в приемный бункер 1, откуда они подаются в сепаратор 2, где очищаются от металлических и других примесей. Затем очищенное сырье норией 3 выгружается на распределительный транспортер 4, который поочередно загружает емкости зернового силоса 5.



- 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.

Рисунок 1. Технологическая схема автоматизированного комплекта оборудования для производства комбикормов

При работе цеха, в соответствии с заданными рецептами, порции компонентов из соответствующих емкостей зернового силоса 5 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 дробилки зерна 10.

Поток измельченного зерна из дробилок 10 транспортерами 11, 12, 13 подается в одну из камер общего смесителя 14. В соответствии с заданным рецептом комбикорма туда же одновременно из смесителя 16 поступает отдозированная порция измельченных добавок из весового бункера 15. После смешива-

ния готовый продукт из общего 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 общего смесителя 14.

Комплект оборудования по своей конструкции несложен, машины и узлы для основных технологических процессов собраны заводом-изготовителем в готовые модули, которые обеспечивают быстрый и простой монтаж на месте установки.

Для облегчения монтажа оборудования отдельные узлы собраны в следующие модули:

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

Модули весового дозирования измельченных добавок и зерновых компонентов включают в себя подающие транспортеры и весовые бункера с тензометрическими датчиками, рассчитанными на общий вес порции 500 и 1000 кг соответственно с точностью весов от 0,5 до 1%. В нижней части весовых бункеров установлены шнековые выгрузные транспортеры. Производительность модуля весового дозирования зерновых компонентов составляет 10 т/ч, модуля весового дозирования измельченных добавок - 5 т/ч. Управление весовым дозированием осуществляется по заданной программе, путем поочередной подачи компонентов в весовой блок.

Модуль измельчения состоит из дробилки, активного бункера-накопителя и питателя. Для измельчения зерна применена вертикальная молотковая дробилка мощностью 37 кВт и производительностью 3-5 т/ч в зависимости от приготавливаемых рецептов. Дробилка укомплектована отделителем инородных предметов и металла.

Активный бункер-накопитель используется 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 питателем, электродвигатель которого при помощи частотного инвертера обеспечивает требуемую частоту вращения, тем самым плавно изменяет производительность дробилки, поддерживая оптимальный режим загрузки.

Модуль смешивания состоит из двухкамерного смесителя общей вместимостью 2000 кг измельченных компонентов и системы загружающих и выгрузных транспортеров. В каждой камере смесителя, установлены две группы рабочих органов, выполненных в виде лопастей. Такая конструкция обеспечивает

непрерывное движение всех смешиваемых компонентов, 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 - загрузка второй камеры начинается одновременно с началом выгрузки материала из первой.

Линии накопления зерновых компонентов и комбикорма состоят из 12 емкостей зерновых силосов, систем транспортирования и распределения загружаемых компонентов и готового продукта. Применено по шесть силосов для комбикорма и зерновых добавок, что обеспечивает работу цеха в течение 8 часов. В силосах, в бункере-накопителе имеются датчики уровня с сигнализацией степени наполнения: полностью загружен или пустой бункер. Загрузка зерновых компонентов и готового продукта в зерновой силос осуществляется короткими шнековыми транспортерами (вместо задвижек), установленными над каждым бункером (кроме последнего) и забирающими зерновой материал из распределительного транспортера.

Модуль системы автоматизированного управления состоит из 9 электрошкафов с силовой аппаратурой и шкафа автоматики, в котором установлен программируемый контроллер и средства обеспечения его работы. В качестве пульта управления на рабочем столе оператора установлен компьютер.

Управление всем циклом процесса приготовления комбикормов от приема компонентов до выгрузки готового продукта полностью автоматизировано. На мониторе компьютера можно следить за ходом технологического процесса, приемом зерновых компонентов, дозированием, измельчением, смешиванием, выгрузкой и распределением по емкостям зерновых силосов готового продукта. Разработанное программное обеспечение позволяет накапливать статистические данные о количестве и видах компонентов прошедших по технологической линии, объеме произведенной продукции за любой требуемый промежуток времени.

С целью обеспечения безопасности производства все транспортеры и норрии оснащены устройствами контроля вращения и датчиками подпора, емкости силоса, воздухопроводы оснащены устройствами локализации взрыва. Информация о состоянии датчиков работающего оборудования выводится на монитор компьютера, расположенного в операторской.

Конструкция модулей позволяет устанавливать их практически во всех реконструируемых производствах и работающих установках. Весовой бункер, смеситель, бункер-накопитель, дробилки устанавливаются на ровную бетонированную площадку и крепятся анкерными болтами. Специального фундамента не требуется. Приемные горловины транспортеров установлены под бункерами.

Транспортеры устанавливаются на стойки, обеспечивающие устойчивое положение транспортеров.

Эффективность использования кормов зависит не только от качества сырьевых компонентов, но возможностей технологического оборудования выдерживать требования рецептов комбикормов, а также быстрого внесения изменений в рецепты в зависимости от потребностей животных. Результаты эксплуатации комплекта оборудования показывают высокую ее эффективность. За период эксплуатации с 01.09.2007 г. по 01.03.2008 г. выполнен объем работы в количестве около 4800 тонн комбикормов. Балансовая прибыль увеличилась на 20%. Основными факторами, влияющими на прибыль, являются: дозирование компонентов комбикормов, что позволило при одинаковом расходе сырьевых компонентов получить на 360 т. животноводческой продукции больше по сравнению с предыдущими периодами. После реконструкции удалось улучшить скорость использования основных фондов комбикормового цеха, в связи с чем значительно возросла годовая выработка продукции.

В целом использование разработанного комплекта оборудования для приготовления комбикормов с автоматизированной системой управления показало значительные организационные преимущества. Упростилась организация и контроль производственного потока и управления им, все оборудование практически обслуживается одним оператором и рабочим, отпала необходимость в создании начальных заделов при переходе с рецепта на рецепт, сократилось время переналадки оборудования при смене рецептуры и выполнения расчетов.

Заключение

Комплектация разработанного в РУП "Научно-практический центр Национальной академии наук по механизации сельского хозяйства" комбикормовых внутрихозяйственных заводов оборудованием в модульном исполнении упрощает монтаж, наладку и организацию управления процессом. Завод может практически обслуживаться одним оператором и рабочим.

Библиография

- 1 Передня В.И.: Новые малозатратные технологии приготовления и задачи кормов в скотоводстве. Сб. научн. трудов, т. 10, ч. II, Подольск, 2001.
- 2 Дашков В.Н., Передня В.И.: Аспекты ресурсосбережения в животноводстве Беларуси. Материалы международной научно-практической конференции, том 2, механизация животноводства, Киров, 2002.