

ЗАВОДЫ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ИСПОЛНЕНИЯ ОТ ВНИИКП

Е. ОРЛОВ, И. БОГОМОЛОВ, А. КИСЕЛЕВ,
кандидаты тех. наук, АО «ВНИИКП»

В последние годы в нашей стране отмечается значительный подъем в развитии животноводства. Важным фактором в увеличении производства конечной продукции является улучшение зоотехнических и зооветеринарных показателей при выращивании сельскохозяйственных животных и птицы, а также повышение требований к качеству комбикормов, их сбалансированности. Для обеспечения гарантированного качества и увеличения выработки комбикормов проведена масштабная реконструкция действующих предприятий, построены новые комбикормовые заводы. Все эти производства оснащены современным высокотехнологичным оборудованием.

ВНИИКП, начиная с 1992 г., спроектировал и построил более 80 комбикормовых производств, которые успешно эксплуатируются заказчиками в Центральной части России, Сибири, Республике Саха-Якутия, на Дальнем Востоке, то есть охвачена практически вся территория Российской Федерации.

Основываясь на многолетних научно-исследовательских работах, изучая и анализируя отечественные и зарубежные подходы к производству комбикормов, к оснащению современных комбикормовых предприятий, ВНИИКП накопил значительный материал по построению технологических схем, которые применяются им при реализации проектов. При этом возможно использование двух вариантов принципиальных схем технологического процесса производства комбикормов.

В основу первого варианта положено одноэтапное дозирование компонентов. Такая схема включает следующие основные линии: приема и очистки зернового, мучнистого сырья, шротов; измельчения компонентов, требующих гранулометрической подготовки; одноэтапного дозирования зернового, мучнистого, белкового, минерального сырья, шрота, премикса и смешивания всех компонентов на заключительном этапе. Недостатком данной схемы является увеличение мощности измельчаю-

щего оборудования; необходимость в дополнительных наддозаторных бункерах для белкового, минерального сырья, премикса.

В основе второго варианта схемы заложена порционная технология. Здесь применяются такие линии, как прием и очистка зернового, мучнистого сырья, шрота; дозирование неизмельченных компонентов; измельчение; одновременное дозирование белкового, минерального сырья, премикса и смешивания двух порций. Преимущества такой схемы — уменьшение количества дробилок и, как следствие, снижение удельной энергоемкости; сокращение протяженности транспортных линий; оперативный переход с рецепта на рецепт; эффективная переработка трудно измельчаемых компонентов (ячмень, овес). Процессы дозирования и смешивания происходят в четко отлаженном автоматическом режиме. Данная схема на сегодняшний день выбрана нами как приоритетная и широко используется в строящихся нашей организацией комбикормовых заводах.

Проведенные ВНИИКП сравнительные исследования эффективности двух способов измельчения зерновых компонентов — каждого в отдельности и в смеси — показали преимущества второго метода, так как в этом случае увеличивается производительность дробилок, на 15–20% снижает-

ся удельный расход электроэнергии на линии измельчения; эффективно перерабатываются трудно измельчаемые компоненты; повышается коэффициент использования оборудования за счет сокращения простоев при переходе с одного вида сырья на другой; улучшаются физико-механические свойства смесей (увеличивается объемная масса, уменьшается количество мелкой фракции, получаются более выровненные по крупности частицы).

Для выработки полнорационных комбикормов широко применяются методы специальной обработки зерна и комбикормов для улучшения их усвояемости, повышения питательной ценности, обеззараживания (экструдирование, экспандирование, гранулирование, микронизация).

Дозирование компонентов комбикормов осуществляется на тензометрических весах, обеспечивающих высокую точность (класс точности 0,05–0,1). Для дозирования микрокомпонентов нами разработан модуль микродозирования, позволяющий вводить дозу 100 г на 1 т комбикорма с погрешностью 1% и работающий в автоматическом режиме, что полностью исключает влияние человеческого фактора.

В качестве измельчающего оборудования применяются молотковые дробилки с горизонтальным или вертикальным расположением ротора. ➞

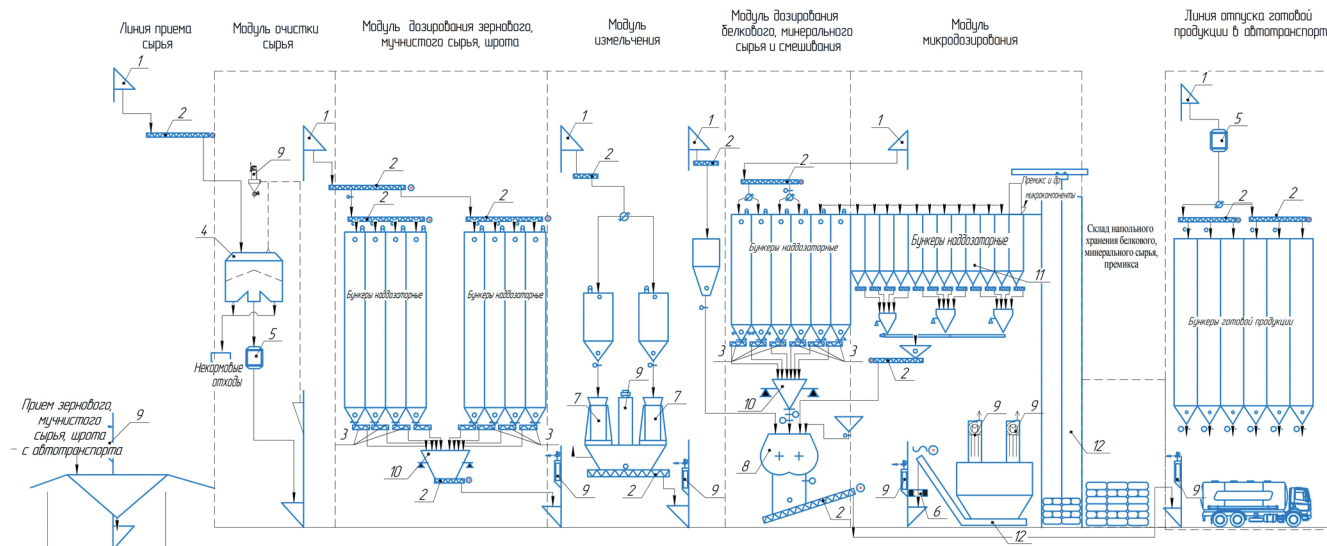


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема завода в блочно-модульном исполнении:

- 1 — нория; 2 — конвейер винтовой; 3 — питатель; 4 — сепаратор; 5 — колонка магнитная;
6 — система магнитная встроенная; 7 — дробилка; 8 — смеситель; 9 — локальный фильтр; 10 — весы;
11 — модуль микродозирования; 12 — конвейер скребковый; 13 — грузоподъемное устройство.

В последнее время широко используются молотковые дробилки с пневмосистемами, позволяющими снизить удельный расход электроэнергии на 20–25% за счет уменьшения переизмельчения продукта и, как следствие, получить выровненный гранулометрический состав комбикорма по крупности.

Для смешивания компонентов нами используются преимущественно двухвальные лопастные смесители с использованием эффективного «квазиневесомого» метода смешивания. Многолетняя практика специалистов ВНИИ КП показала очевидное преимущество этих смесителей перед одновальными. При времени смешивания 1 мин стабильно обеспечивается однородность не менее 96–98%.

Для обеспыливания оборудования в качестве аспирации применяются высокоэффективные локальные фильтры с эффективностью очистки не менее 99,9%.

При строительстве и реконструкции комбикормовых заводов и цехов возможны различные варианты объемно-планировочных и конструктивных решений. Если имеется невысокое одноэтажное здание, то предлагается плоскостная схема расположения

линий. Такой вариант приемлем для предприятий производительностью до 10 т/ч. Если нет ограничения по высоте помещения, то, как правило, мы применяем вертикальный вариант блочно-модульного или этажерочного исполнения.

Более двадцати лет назад АО «ВНИИ КП» для производства комбикормов отдавало предпочтение заводам производительностью от 5 до 20 т/ч в блочно-модульном исполнении, изготавливаемым с использованием оборудования собственного производства. На рисунке 1 показана принципиальная технологическая схема блочно-модульного комбикормового завода. Кроме пяти основных модулей завод может комплектоваться модулями шелушения пленчатых культур (ячменя, овса), экструдирования и гранулирования.

Конструкция блочно-модульных комбикормовых заводов основана на компоновке модулей, состоящих из блоков, площадок, лестниц, технологического и транспортного оборудования (рис. 2).

Модули состоят из блоков, выполненных в виде металлических рам «контейнеров», с размерами: $L \times B \times H = 6,6 \times 2,2 \times 2,5$ м, которые мож-

но транспортировать любым видом транспорта. В блоках устанавливаются основное технологическое оборудование (сепаратор, тензометрические весы, дробилки, модуль микродозирования, смеситель) и бункеры.

Для примера на рисунках показаны основные модули, образующие завод производительностью 15 т/ч. На рисунке 3 — модуль дозирования зернового, мучнистого сырья и шрота, состоящий из 10 блоков; на рисунке 4 — модуль измельчения, состоящий из 5 блоков; на рисунке 5 — модуль дозирования белкового, минерального сырья, микродозирования и смешивания, состоящий из 5 блоков.

На заключительном этапе изготовления блоков с установкой основного технологического оборудования на производственной площадке ВНИИ КП проводится контрольная сборка всех блоков по модулям. После этого блоки транспортируются на строительную площадку, на которой, при готовых фундаментах, в течение 7–10 рабочих дней собираются все модули. Затем проводится монтаж обносных площадок, лестниц, ограждений, транспортного оборудования (норий, винтовых и скребковых конвейеров, шнековых питателей, грузоподъемного устрой-

ства), самотечных трубопроводов, переходников, задвижек, клапанов, аспирационного оборудования, взрыворазрядителей и электротехнического оборудования. Одновременно для укрытия модулей возводится здание ангарного типа из легких металлоконструкций, обшитых по требованию заказчика профилем листом или с укрытием сэндвич-панелями (утепленный вариант). Ориентировочный срок монтажных работ составляет 40–50 рабочих дней.

Наладка и пуск завода в эксплуатацию в автоматическом режиме с обучением обслуживающего персонала занимают 15–20 рабочих дней. Продолжительность строительства такого завода от проектирования до пуска в эксплуатацию 9–10 месяцев.

Сравнительный анализ строительства цеха рассыпных комбикормов в этажерочном и блочно-модульном исполнении показывает, что при практически одинаковых металлоемкости и стоимости оборудования стоимость строительно-монтажных работ цеха в блочно-модульном исполнении на 20–25% меньше, чем цеха этажерочного исполнения, за счет уменьшения сроков и объема строительно-монтажных работ.

Все разработанные ВНИИ КП комбикормовые заводы полностью автоматизированы, начиная с операции приема сырья и до отпуски готовой продукции. Автоматизированная система управления заводом построена на базе операторской ЭВМ. Режимы работы производством задаются при помощи компьютера, на котором установлен программный комплекс АСУТП. На экране дисплея показана технологическая схема, на которой в динамическом режиме в форме мультипликации отражаются изменения в работе оборудования. Во время работы система получает сигналы, приходящие с контроллера или с другого работающего оборудования, анализирует их и делает заключение о правильности его работы. В случае неисправности оборудования выдается сигнал тревоги (авария), и программа выключает аварийный участок. Информация о причинах отказов или сбоев в работе оборудования выводится на экран. Эффективность такого комплексного подхода очевидна: это максимальное использование преимуществ компьютерного оборудования, высокая достоверность информации, минимизация человеческого фактора.

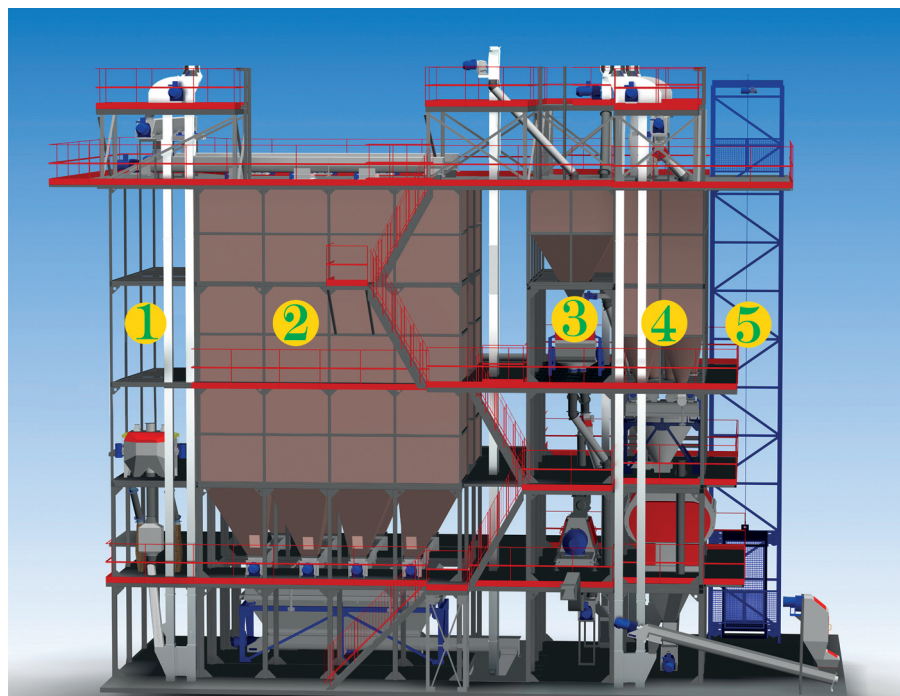


Рис. 2. Конструкция блочно-модульных комбикормовых заводов:

1 — модуль очистки; 2 — модуль дозирования зернового, мучнистого сырья, шрота; 3 — модуль измельчения; 4 — модуль дозирования белкового, минерального сырья, микродозирования и смешивания, 5 — грузоподъемное устройство

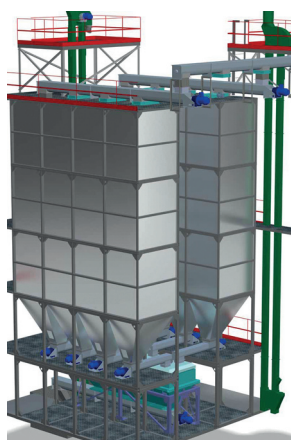


Рис. 3. Модуль дозирования зернового, мучнистого сырья и шрота

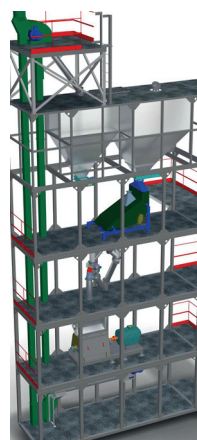


Рис. 4. Модуль измельчения

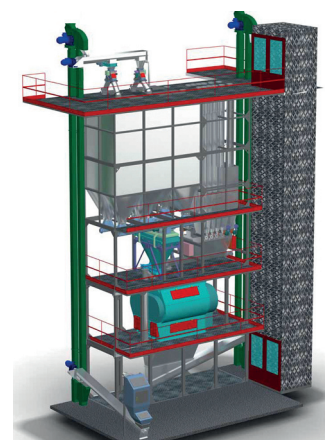


Рис. 5. Модуль дозирования белкового, минерального сырья, микродозирования и смешивания

Все заводы разрабатываются нами в соответствии с нормами проектирования, правилами организации и ведения технологических процессов производства комбикормовой продукции, с соблюдением СНиП и требований Ростехнадзора по взрывопожарной безопасности. ■