

Заключение

- Результаты проведенных испытаний показывают, что разработанный комплект оборудования соответствует требованиям технического задания по основным конструктивным показателям, эксплуатационно-технологическим и функциональным показателям надежности.
- Результаты применения произведенной кормовой добавки в хозяйственных условиях при использовании ее в рационах кормления животных показали положительное влияние на молочную продуктивность и качественный состав молока.

Литература

1. Использование семян рапса и продуктов их переработки в кормлении сельскохозяйственных животных: рекомендации / В.М. Голушко [и др.]; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино: [б. и.], 2012. – 16 с.
2. Протокол приемочных испытаний опытного образца комплекта оборудования для белково-витаминно-минеральных добавок на основе рапсового жмыха КДР-0,8 № 045 Д 1/4-2014 / ИЦ ГУ «Белорусская МИС». – Привольный, 2014. – 89 с.

УДК 636.085.55:631.363.2

КОНЦЕПЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ КОМБИКОРМОВОГО ПРОИЗВОДСТВА ЮГА РОССИИ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОНОМНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ

В.И. Пахомов, д.т.н., С.В. Брагинец, к.т.н., О.Н. Бахчевников, инж.

Государственное научное учреждение

*«Северо-Кавказский научно-исследовательский институт механизации и электрификации
сельского хозяйства» Россельхозакадемии
(ГНУ СКНИИМЭСХ Россельхозакадемии)*

г. Зерноград, Ростовская обл., Российская Федерация

В настоящее время на юге России организация производства комбикормов непосредственно в хозяйствах является насущной необходимостью в связи с сокращением количества действующих комбикормовых заводов и предложения готовых кормов на рынке. Из-за необходимости закупки зерна по рыночным ценам и отсутствия льгот и преференций отпускная цена выпускаемых этими заводами комбикормов значительно превышает себестоимость таких же кормов, производимых внутри хозяйств.

В то же время сельхозпредприятия юга России, производящие значительные объемы зерна, имеющие склады для его сушки и хранения и пользующиеся государственной поддержкой, при условии использования передовых технических и технологических решений могут производить полноценные комбикорма с себестоимостью на 35–50 % ниже, чем стоимость покупных. В результате возможно добиться значительного повышения экономической эффективности производства продукции животноводства.

Кроме того, в условиях существующей на юге России постоянной угрозы заноса в хозяйство с покупными кормами или автотранспортом африканской чумы свиней и других инфекций наибольшую безопасность поголовья обеспечивает кормление комбикормами, произведенными непосредственно в сельхозпредприятии из собственного сырья в соответствии с потребностями животных.

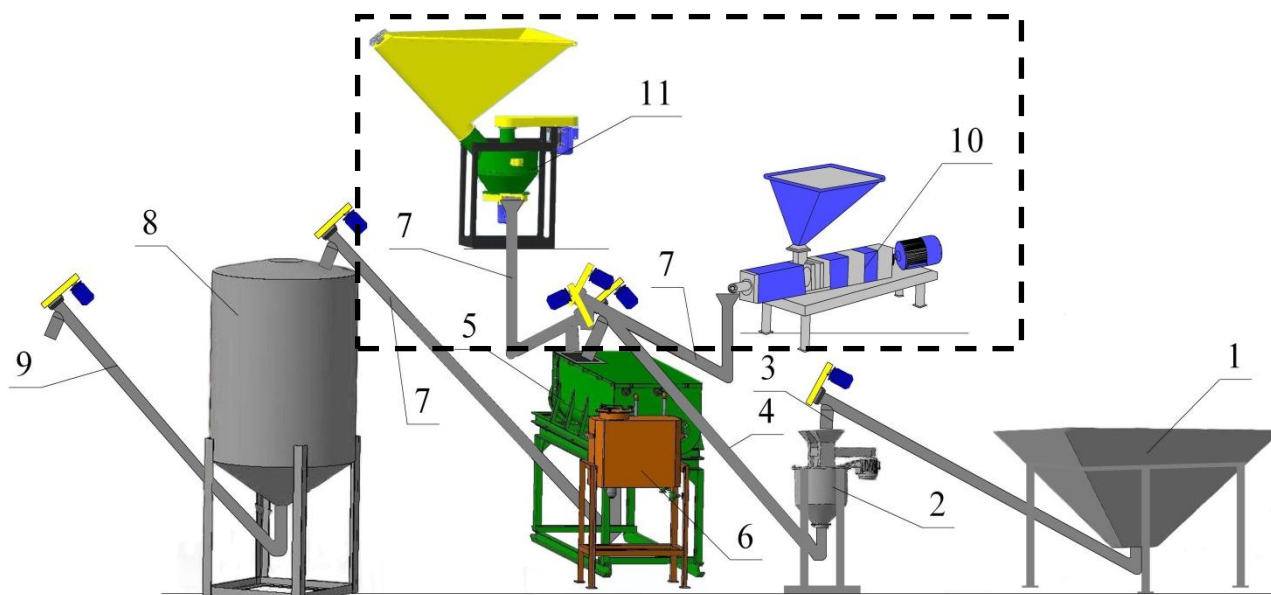
В связи с этим необходимость организации и совершенствования внутрихозяйственного производства комбикормов является общепризнанным фактом.

Ранее в СКНИИМЭСХ была обоснована блочно-модульная структура внутрихозяйственных комбикормовых предприятий как наиболее оптимальная [1]. В настоящее время такой подход к проектированию комбикормовых предприятий стал общепринятым [2] и закреплён в «Системе машин и машинных технологий для производства продукции животноводства» [3].

Институтом разрабатываются комбикормовые внутрихозяйственные предприятия блочно-модульной структуры производительностью от 0,5 до 5 *т/ч*. Такой типоразмерный ряд позволяет полностью обеспечить потребности в кормах большинства сельхозпредприятий южных регионов. Важно отметить, что для запуска предприятий производительностью до 1,5 *т/ч* в России не требуется получения разрешения государственных органов.

Блочно-модульное формирование структуры комбикормовых производств обеспечивает возможность ее адаптивной трансформации к индивидуальным особенностям хозяйства, позволяя увеличивать мощность и включать в состав дополнительные блоки. Состав основных блоков обоснован ранее в работе [1] и является стандартным для большинства предприятий. Это блоки измельчения, смешивания, весового дозирования, хранения и выдачи готового корма, образующие основной модуль. Дополнительно в состав предприятия могут включаться блоки ввода жидких добавок и обеззараживания, СВЧ-обработки, экспандирования и гранулирования, образующие дополнительные модули.

В качестве примера представлена разработанная в СКНИИМЭСХ внутрихозяйственная технологическая линия производства комбикормов производительностью 1 *т/ч* (рисунок 1).



1 – бункер-питатель; 2 – дробилка вертикальная ВД-1; 3 – тройник шнека; 4 – шнек подачи дробленого компонента; 5 – смеситель кормов СК-15Н; 6 – устройство для ввода жидких добавок; 7 – шнек выдачи кормовой смеси; 8 – бункер для готовой продукции; 9 – шнек выдачи готового комбикорма; 10 – пресс-экспандер ЭК-75; 11 – измельчитель зеленой массы ИЗК-4

Рисунок 1 – Технологическая линия приготовления комбикормов с дополнительным блоком экспандирования

Важным элементом повышения эффективности комбикормовых производств является снижение энергозатрат, в частности затрат энергии на измельчение зерновых компонентов корма. Для этих целей обоснован и разработан типоразмерный ряд дробилок серии ВД с вертикальным расположением ротора производительностью 1, 3, 5 и 8 *т/ч*, применение которых обеспечивает снижение энергозатрат на 15–20 %. Основным их отличием от аналогов является применение для привода ротора промежуточной клиноременной передачи, что позволяет изменять скоростной режим в зависимости от измельчаемого компонента.

Для смешивания компонентов корма предлагается использовать горизонтальные смесители СК-15Н и СК-3,0 производительностью 1–2 и 3–4 *т/ч*.

Однако добиться значительного улучшения качества и питательной ценности производимых комбикормов можно лишь при использовании прогрессивных технологий их приготовления, что возможно осуществить путем включения в состав производственных линий дополнительных блоков. В частности, в состав технологической линии может включаться блок для ввода жидких добавок (рисунок 1, поз. 6). С его помощью осуществляется подача жидких компонентов под давлением в смеситель непрерывного действия, где они равномерно распределяются в приготавливаемой смеси [4]. В комбикорм при этом вводятся жидкие добавки, витамины и микроэлементы, что позволяет значительно повысить его качество и питательную ценность.

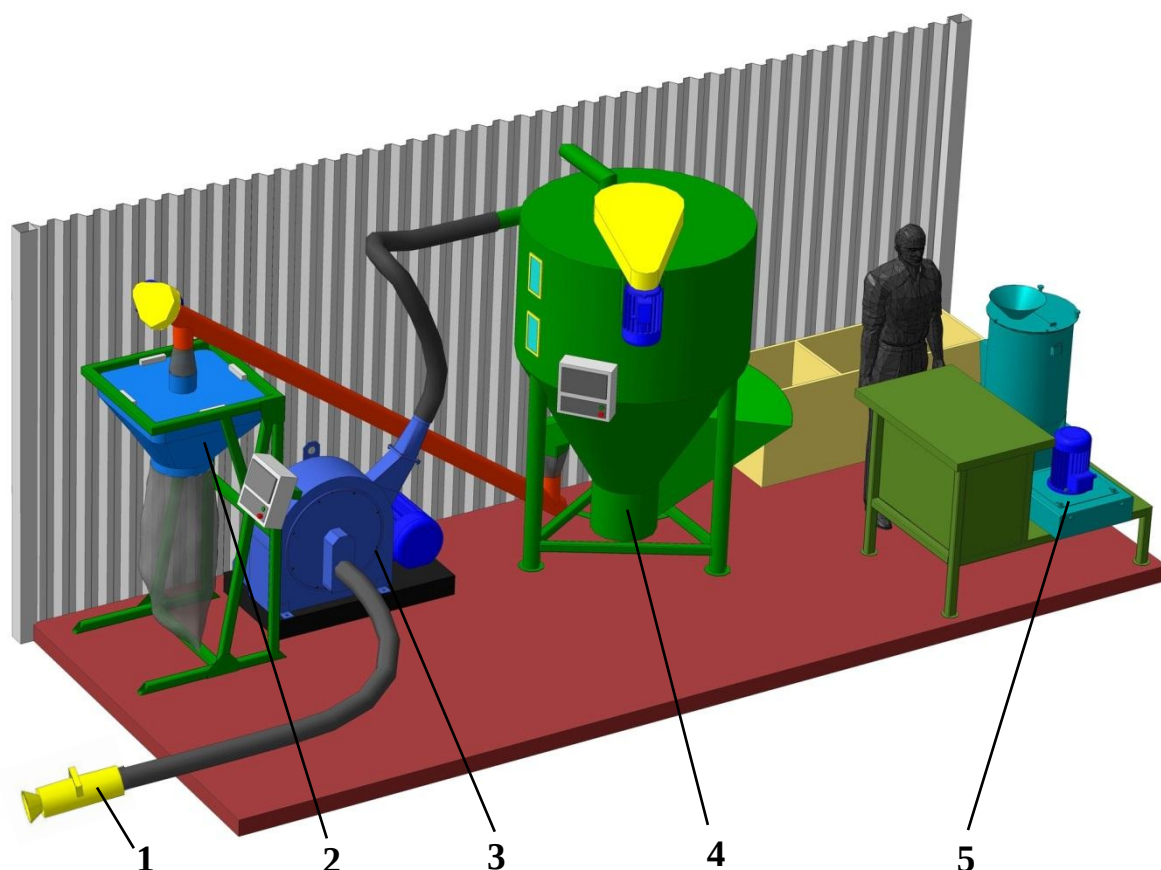
Новым направлением в производстве комбикормов является их экспандирование. В 2013 году разработан компактный и простой в эксплуатации пресс-экспандер кормов ЭК-75, позволяющий эффективно производить экспандирование кормовых смесей с включением травяной резки зеленой массы бобовых трав, что повышает питательную ценность комбикорма и улучшает его качество. Данный пресс-экспандер совместно с измельчителем зеленой массы образует отдельный блок и может дополнительно включаться в состав производственной линии (рисунок 1, поз. 10, 11).

Таким образом, создание внутрихозяйственных комбикормовых предприятий блочно-модульной структуры является наиболее рациональным решением, позволяющим обеспечить экономически эффективное производство кормов для животноводства. Такая организация предприятия обеспечивает гибкость его производственной структуры, размещение в одноэтажных зданиях, адаптацию к конкретным условиям хозяйства и возможность поэтапного построения с переходом к более сложным схемам организации технологического процесса.

Создание комбикормового предприятия обычно предусматривает предварительную сборку оборудования в виде блоков на предприятии-изготовителе, транспортировку и сборку законченных стационарных модулей непосредственно в предназначенном для них помещении. Недостатком такого подхода является необходимость выезда сотрудников предприятия-изготовителя в хозяйство для монтажа и запуска оборудования. Кроме того,

имеющиеся в хозяйствах помещения зачастую не соответствуют санитарным требованиям и нормам безопасности, а строительство новых зданий требует времени и значительных финансовых затрат, не обеспечивая при этом возможности трансформации и переноса блоков и модулей предприятия.

Поэтому рациональной является компоновка модулей в контейнерах, размеры которых позволяют перевозить их автотранспортом. Это позволит осуществлять все работы по сборке, комплектованию и наладке оборудования на предприятии-изготовителе. Внутри контейнера монтируется все необходимое оборудование, кабели, осветительное и силовое оборудование, а также оборудуется рабочее место оператора. Таким образом, хозяйство получает в свое распоряжение готовое к работе комбикормовое производство, не требующее дополнительных помещений, что позволяет в 2 раза снизить капиталовложения на его создание. Себестоимость приготовления комбикорма снижается при этом на 15–20 % по сравнению с традиционным стационарным производством. Один из вариантов компоновки модуля производительностью 1 т/ч в контейнере (габариты 6,1 х 2,2 х 2,5 м, масса до 2,5 т) показан на рисунке 2. Обслуживает его один оператор.



1 – пневморукав для загрузки зерновых компонентов; 2 – затариватель готовой продукции АЗК-2; 3 – дробилка ДМ-3; 4 – смеситель УСК-1,5; 5 – смеситель премиксов СВ-40

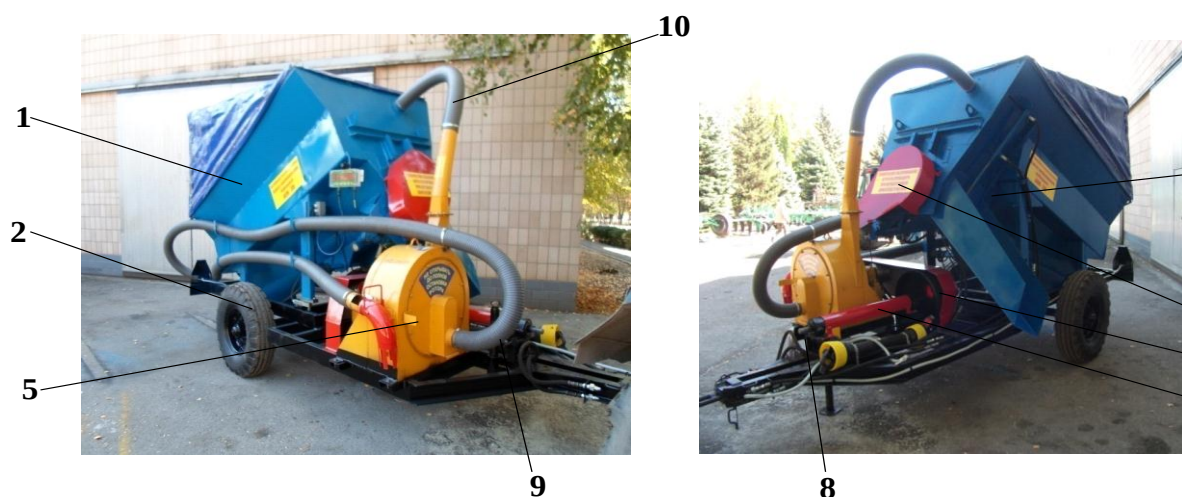
**Рисунок 2 – Модуль для производства комбикормов,
смонтированный в контейнере**

Контейнерное исполнение модулей позволит при необходимости расширять производство путем их присоединения к уже существующим

комбикормовым предприятиям. В настоящее время ведется разработка типоразмерного ряда комбикормовых предприятий блочно-модульной структуры различной производительности, позволяющего удовлетворить потребности в высококачественных кормах большинства хозяйств юга России.

Контейнерный модуль, установленный на шасси большегрузного автомобиля, может работать непосредственно «с колес», т. е. использоваться как мобильный комбикормовый завод. Такой вариант производств с приводом от двигателя грузовика активно разрабатывается в последние годы в Беларуси [5]. Однако он не представляется нам оптимальным для условий юга России, так как требует приобретения хозяйством дорогостоящего грузового автомобиля, который фактически не будет использоваться по прямому назначению и не обеспечит при существующем дорожном покрытии (вернее, его отсутствии) требуемой мобильности.

Для условий хозяйств, начинающих развивать животноводство и ограниченных в свободных финансовых средствах, наилучшим вариантом является приобретение мобильного комбикормового агрегата на собственном шасси, агрегатируемого с трактором, способного не только производить корм, но и доставлять его к месту кормления. В 2012 году институтом в рамках инновационного проекта при поддержке Правительства Ростовской области разработан агрегат комбикормовый мобильный АКМ-3М на одноосном шасси с приводом от ВОМ трактора [6] (рисунок 3). Агрегат позволяет загружать и измельчать зерновые компоненты, смешивать их с премиксами и БМВД, транспортировать и выдавать полученную кормосмесь в кормушки и транспортные средства. Он имеет производительность на приготовлении комбикормов до 2,5 т/ч, на смешивании и раздаче кормосмесей – до 8 т/ч, агрегируется с тракторами класса 0,9–1,4 ТС. В настоящее время агрегат эффективно используется в сельхозпредприятии для приготовления и раздачи кормов молочному поголовью.



- 1 – смеситель; 2 – ходовая часть; 3 – выгрузное окно с заслонкой и скатным лотком;
 4 – привод смесителя; 5 – дробилка зерна; 6 – контрпривод; 7 – клиноременная передача;
 8 – карданный вал; 9 – всасывающий рукав; 10 – нагнетательный трубопровод

Рисунок 3 – Агрегат комбикормовый мобильный АКМ-3М

В агрегате применены одношнековый смеситель с наклонным бункером, дробилка зерна со всасывающе-нагнетательной системой и тензометрическое электронное дозирующее устройство. Привод смесителя осуществляется от гидромотора, приводимого в действие от гидросистемы трактора. На раме перед смесителем смонтирована зерновая дробилка с приводом от ВОМ трактора через контрпривод и клиноременную передачу, снабженная гибким всасывающим рукавом и нагнетательным трубопроводом.

В результате исследований и производственной проверки было выявлено, что в случае обслуживания небольшого количества потребителей наиболее целесообразно применять электропривод рабочих органов агрегата. В 2013 году в СКНИИМЭСХ разработан электрифицированный мобильный комбикормовый агрегат АКМ-3МЭ. В нем для привода зерновой дробилки использован электродвигатель мощностью 22 кВт, что позволяет снизить себестоимость производимых кормов и повысить производительность агрегата на приготовлении комбикормов до 4 т/ч, на смешивании и раздаче кормосмесей – до 10 т/ч.

Применение мобильного комбикормового агрегата позволяет исключить капиталовложения в стационарный комбикормовый цех, что сокращает затраты на организацию комбикормового производства в хозяйстве в 3,5–4,0 раза, и снизить себестоимость производства комбикорма до 1,3 руб./кг.

Целью текущей работы института является формирование научно обоснованных технологических линий и модулей, синтез на их основе внутрихозяйственной системы приготовления комбикормов на базе использования автономных стационарных и мобильных технологических модулей для максимально эффективного использования местной сырьевой базы юга России.

Литература

1. Пахомов, В.И. Организационно-технологические основы создания блочно-модульных внутрихозяйственных комбикормовых предприятий / В.И. Пахомов. – Зеленоград: ВНИПТИМЭСХ, 2001. – 259 с.
2. Самосюк, В.Г. Пути повышения качества комбикормов, производимых в хозяйственных условиях / В.Г. Самосюк, В.И. Передня, Л.Ф. Минько, В.И. Хруцкий // Вестник ВНИИМЖ. – 2012. – № 3 (7). – С. 112–116.
3. Морозов, Н.М. Система машин и машинных технологий для производства продукции животноводства на период до 2020 года / Н.М. Морозов. – Вестник ВНИИМЖ. – 2013. – № 1 (9). – С. 74–90.
4. Пахомов, В.И. Оборудование для приготовления полнорационных комбикормов в условиях хозяйств / В.И. Пахомов, А.В. Смоленский, А.С. Алферов // Вестник Донского государственного технического университета. – 2012. – № 7. – С. 31–34.
5. Хруцкий, В.И. К вопросу рациональности применения мобильных комбикормовых установок / В.И. Хруцкий, А.А. Кувшинов // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб.: в 2 т. – Минск: РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2013. – Вып. 47. – Т. 2. – С. 61–64.
6. Пахомов, В.И. Агрегат комбикормовый мобильный АКМ-3М / В.И. Пахомов, М.А. Тищенко, С.В. Брагинцев, М.В. Чернуцкий // Техника в сельском хозяйстве. – 2012. – № 5. – С. 16–18.