

Технология получения белкового комбикорма с применением компьютерных устройств

И.Е. Припоров, к.т.н., И.А. Убайдуллаев, соискатель, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ

Животноводческие предприятия оборудованы устаревшей техникой, которая влияет на надёжность работы, что приводит к нарушению рациональных технологических режимов кормления сельскохозяйственных животных и к снижению их продуктивности. В животноводческой отрасли применяется 4% оборудования для пригото-

вления кормов, которое отвечает зоотехническим требованиям. Материальные затраты на поддержание оборудования для приготовления корма составляют более 20 млрд руб./г, при этом большинство техники выпускается европейскими странами и составляет свыше 90%. В России кормоприготовительные заводы по выпуску техники для животноводческих ферм закрыты [1].

Согласно государственной программе правительства РФ о стратегии развития и восстановления

животноводства, укрепления кормовой базы от 19.12.2014 г. № 1421 к 2020 г. планируется обеспечить сельскохозяйственных товаропроизводителей семенами подсолнечника в объёме не менее 75%; увеличить поголовье сельскохозяйственных животных специализированных мясных пород и помесных животных, полученных от скрещивания с мясными породами, внедрить новые технологии их содержания и кормления; обеспечить прирост сельскохозяйственной продукции, произведённой малыми формами хозяйствования, на уровне 7,4% [1]. Программа является важным стратегическим документом, позволяющим поддержать малые формы сельскохозяйственных предприятий и тем самым отказаться от импортной продукции [2].

Кормовая база направлена на применение отходов семян подсолнечника, к которым относятся лузга, жмых и фосфатиды. Выход лузги из низко- и высокомасличных культур составляет 40 и 22–30% соответственно с содержанием клетчатки 52–56%. Жмых с содержанием 40% протеина используется в рационах сельскохозяйственных животных в зависимости от вида [3].

Цель исследования – обеспечение возможности получения корма, насыщенного клетчаткой, в виде сухого свекловичного жома, а также расширение ассортимента выпускаемых комбикормов с использованием свекловичного сухого жома и улучшение экологии окружающей среды.

Материал и методы исследования. Применение свекловичного сухого жома позволяет улучшить вкусовые и питательные качества коровьего молока, а также увеличить его надои.

Свекловичный сухой жом согласно ГОСТу содержит 45% целлюлозы, 50% пектиновых веществ, 2% белка, по 1% сахара и минеральных веществ, витамины и органические кислоты.

Известен способ получения сушеного свекловичного жома по патенту RU 2542530, включающий стадии отжима, гранулирования, активного вентилирования и сушки. Недостатком способа являются большие энергозатраты линии за счёт процесса сушки.

Известна технология получения белкового корма по патенту RU 2636480 [4], которая осуществляется следующим образом.

Компоненты вороха семян подсолнечника сорта Лакомка, в состав которых входят фрагменты корзинок и стеблей и семена подсолнечника, после вторичной очистки экструдируют (рис. 1). Из воздушно-решётной зерноочистительной машины 1 отходы в виде фрагментов корзинок и стеблей и семена подсолнечника после вторичной очистки отдельно друг от друга подают в двойной бункер 2. Затем они смешиваются в накопительной ёмкости 3 и поступают в пресс-экструдер 4. Использование двойного бункера 2 с накопительной ёмкостью 3 позволяет обеспечить бесперебойное производство корма за счёт уравнивания производительности

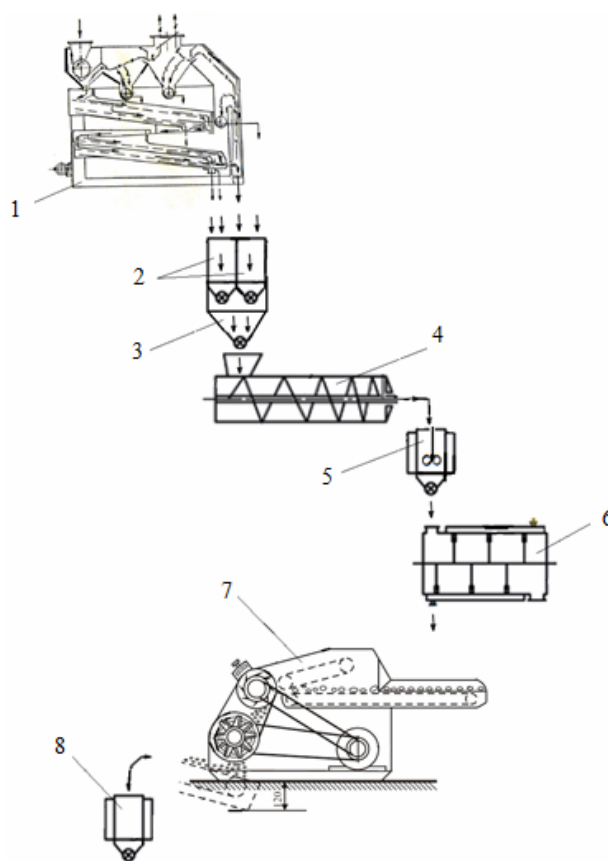


Рис. 1 – Устройство, с помощью которого реализуется технология получения белкового корма по патенту RU 2636480 [4]

воздушно-решётной зерноочистительной машины 1 и пресс-экструдера 4.

Экструзия смеси осуществляется путём нагревания продукта до температуры 110–170°C и под давлением 4–6 Мпа в процессе обработки. После экструзии полученный продукт в виде бесконечного жгута поступает в ёмкость 5, где смешивается с питательными микроэлементами из расчёта 1:50. Далее смесь охлаждают посредством кондиционера 6 до температуры 30–36°C и измельчают корм до размера гранул 3–5 мм, хранят в ёмкости 8. Для измельчения используют любую известную конструкцию измельчителя, способную измельчать корм до рассыпного вида размером 3–5 мм. При температуре меньше 30°C полученная смесь теряет свойство гигроскопичности и неэффективно осуществляется измельчение, а если выше 36°C, то свойство гигроскопичности увеличивается, и корм при измельчении сбивается в комки [5–7]. Недостатком способа по патенту RU 2636480 является отсутствие возможности получить корм, насыщенный клетчаткой, способствующей полному перевариванию корма.

Известна линия производства гранулированных кормовых добавок с использованием отходов предприятий сахарной промышленности по патенту RU 2546164, включающая приёмный бункер и аппарат гранулирования и сушки.

Известна также линия для получения белкового корма по патенту RU 2646092, включающая бункер для хранения продукта переработки масличных культур и бункер для его обогащения питательными микроэлементами, экструдер с бункером, мешалку, ёмкость для хранения корма.

Общим недостатком известных линий является отсутствие возможности получить корм, насыщенный сухим свекловичным жомам, улучшающий вкусовые и питательные качества коровьего молока и увеличивающий надой молока, за счёт большого содержания целлюлозы (45%) и пектиновых веществ (50%) [8].

Результаты исследования. Высокие научные достижения в аграрной науке по обеспечению повышения продуктивности сельскохозяйственных животных требуют больших затрат. Поэтому является задача точного соизмерения дополнительных затрат и получаемой продукции. Эта проблема в мировой аграрной науке получила название точного, прецизионного животноводства. Создание современных средств обработки информации на базе компьютерной техники позволяет решать данную задачу. Например, проводить скормливание концентрированных кормов не в среднем по стаду, а в зависимости от продуктивности каждого животного. Для этого должны быть разработаны соответствующие технологии, предусматривающие использование электронной техники [9, 10].

На кафедре «Тракторы, автомобили и техническая механика» Кубанского ГАУ разработана технология получения белкового корма (рис. 2), позволяющая устранить недостатки, присущие другим линиям, с применением в ней компьютерной техники. Установка содержит блок I приготовления подсолнечного жмыха, куда входит машина 1 вторичной очистки вороха семян подсолнечника, под которой установлен бункер 2 для хранения продукта переработки масличных культур, экструдер 3, измельчитель 4. Блок II приготовления комбикорма состоит из бункера 5 для обогащения подсолнечного жмыха питательными микроэлементами, узла 6 для охлаждения и смешивания готового корма, бункера 7 для хранения готового комбикорма. Устройство имеет дополнительный блок III для приготовления свекловичного сухого жома из отходов сахарного производства, состоящий из производственного бункера 8, шнекового питателя 9 и измельчителя 10 свекловичного сухого жома. При этом узел 6 для охлаждения и смешивания готового комбикорма расположен под бункером 7 для хранения готового комбикорма и соединён с входом измельчителя 10 свекловичного сухого жома, расположенного под шнековым питателем 9. Причём под выходными отверстиями узла 6 для охлаждения и смешивания готового комбикорма и измельчителя 10 свекловичного сухого жома установлены соответственно мультимедийные устройства 11 и 12, сообщённые с персональным компьютером 13.

Технология получения белкового корма осуществляется следующим образом. Из машины 1 вторичной очистки вороха семян подсолнечника отходы в виде фрагментов корзинок и стеблей и семена подсолнечника сорта Лакомка после вторичной очистки подаются в бункер 2 для хранения продукта переработки масличных культур и далее поступают в экструдер 3, где подвергаются обработке. Экструдация смеси осуществляется путём нагревания продукта до температуры 110–170°C и под давлением 4–6 Мпа в процессе обработки. После экструдации полученный продукт в виде бесконечного жгута поступает в измельчитель 4, где измельчается до рассыпного вида – до гранул размером 3–5 мм. Измельчённый жмых подаётся в узел 6 для охлаждения и смешивания готового корма, где он смешивается с питательными микроэлементами (йодистого калия, марганца сульфата, меди сульфата, цинка сульфата, кобальта хлорида) из расчёта 1:50, поступающими из бункера 5 для обогащения питательными микроэлементами. Если взять меньшее соотношение, то будет недостаточное количество питательных микроэлементов в корме, а если больше, то будет его перенасыщение, что приведет к ухудшению качества корма.

Далее в корм добавляют отходы сахарного производства в виде свекловичного сухого жома, который измельчают до рассыпного вида размером гранул 3–5 мм. Затем одновременно его охлаждают и смешивают из расчёта 1:2 со смесью из питательных микроэлементов и подсолнечного жмыха и контролируют качество перемешивания. Если перемешивание равномерное, то комбикорм отправляют на хранение, если неравномерное, то его дополнительно перемешивают.

Для контроля качества перемешивания с помощью мультимедийного устройства 11 получают изображение смешанной смеси (измельчённый рассыпной жом, подсолнечный жмых с питательными микроэлементами), поступающей из выходного отверстия узла 6 для охлаждения и смешивания готового комбикорма, которое подают на компью-

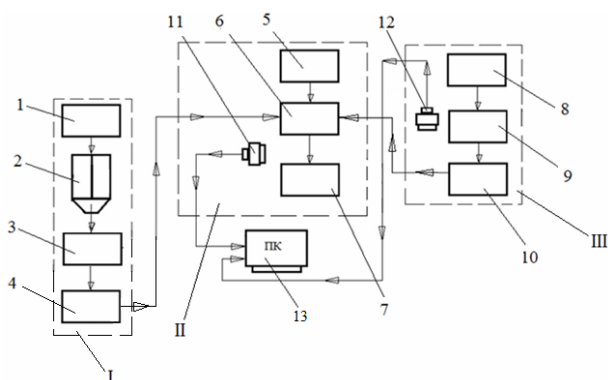


Рис. 2 – Устройство для реализации технологии получения белкового корма с использованием отходов предприятий сахарной промышленности

терную обработку с программным обеспечением Mathcad для определения качества смешивания, соответствующего зоотехническим требованиям на смешивание. Если качество смешивания не соответствует зоотехническим требованиям, то его отправляют на дополнительное смешивание. С помощью дополнительного мультимедийного устройства 12 получают изображение измельчённого рассыпного жома из измельчителя 10, которое подают на компьютерную обработку с программным обеспечением Mathcad для определения соответствию размеров полученных гранул зоотехническим требованиям на измельчённый корм. Если измельчённый жом не соответствует зоотехническим требованиям, то его отправляют на дополнительное измельчение [6].

Вывод. Предложенная технология получения белкового комбикорма позволяет контролировать качество перемешивания измельчённого рассыпного жома и подсолнечного жмыха с питательными микроэлементами, а также необходимые размеры гранул измельчённого рассыпного свекловичного жома, улучшить вкусовые и питательные качества коровьего молока и увеличить его надои.

Литература

1. Морозов Н.М. Развитие машинных технологий и систем технических средств для механизации и автоматизации процессов в животноводстве // Техника и оборудование для села. 2013. № 7. С. 2–7.
2. Автомонов И.Я. Совершенствование механизированных технологий приготовления, хранения и раздачи кормов на фермах КРС // Научные труды Всерос. науч.-исслед. и проект.-технол. ин-та механизации животноводства. Подольск, 2004. Т. 14. С. 222–242.
3. Абилов Б.Т., Крючков П.Г., Джафаров Н.М. Использование отходов подсолнечника в рационах откормочного молодняка крупного рогатого скота // Сборник научных трудов ВНИИ овцеводства и козоводства. 2004. Т. 2. № 2-2. С. 28–30.
4. Патент 2636480 Российская Федерация: МПК А23К 10/30, А23К 40/10. Способ получения белкового корма / И.Е. Припоров; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина». № 2017103859; заявл. 06.02.2017; опубл. 23.11.2017. Бюл. № 33.
5. Припоров И.Е., Бачу Т.Н. Направления совершенствования технологий приготовления белковых кормов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 2 (76). С. 104–106.
6. Припоров И.Е., Шепелев А.Б., Минов А.Н. Перспективы производства белковых кормов из семян подсолнечника на малых сельскохозяйственных предприятиях // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 148. С. 16–30.
7. Припоров И.Е. Линия для получения подсолнечного жмыха // Молодежь XXI века: шаг в будущее: матер. XIX регион. науч.-практич. конф. В 3-х томах. 2018. С. 254–255.
8. Патент 2692593 Российская Федерация: МПК А23К 50/10, А23К 10/30, А23К 20/174, А23К 20/20, А23К 40/25. Способ получения комбикорма для крупного рогатого скота / И.Е. Припоров; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина». № 2018138567; заявл. 31.10.2018; опубл. 25.06.2019. Бюл. № 18.
9. Кормановский Л.П. Точные технологии в животноводстве // Экономика сельского хозяйства. 2004. № 6. С. 7.
10. Припоров И.Е. Обзор системных подходов к точной технологии приготовления белкового корма из семян подсолнечника // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: XII Всерос. конф. молодых учёных. Краснодар, 2019. С. 160–161.