

Обзор техники, применяемой для приготовления кормов при откармливании бычков, в малых формах хозяйствования

А.М. Туманов, соискатель, ФГБОУ ВО МАДИ, **М.И. Туманова**, аспирантка, **А.С. Брусенцов**, к.т.н., ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ

Краснодарский край был в числе первых, где стали образовываться фермерские хозяйства. Доля сельского населения в крае – самая высокая по стране (46%, по РФ в среднем – 26%), если не учитывать национальные республики. Причём это экономически активное население с отличными навыками ведения сельского хозяйства. В 2014 г. в Краснодарском крае насчитывалось свыше 88 тыс. ЛПХ и более 18 тыс. КФХ. Они производили 38% краевого объёма молока, 29% мяса, 49% объёма яиц, 32% плодово-ягодной продукции, 70% овощей и свыше 90% картофеля. По данным переписи 2016 г., в Краснодарском крае насчитывалось более 900 тыс. личных подсобных хозяйств, около 14 тыс. фермерских хозяйств (рис. 1).

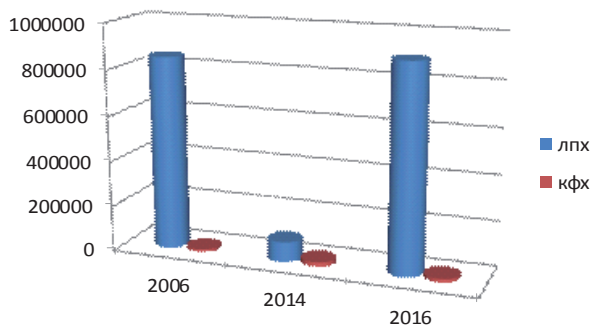


Рис. 1 – График изменения количества ЛПХ и КФХ в Краснодарском крае

Приоритетными направлениями отрасли животноводства в Краснодарском крае благодаря развитию национального проекта «Развитие АПК» являются увеличение поголовья крупного рогатого скота, наращивание объёмов производства в мясном и яичном птицеводстве. В Краснодарском крае насчитывается более 500 животноводческих хозяйств, не считая семейных животноводческих

ферм [1]. Чтобы прокормить всех животных, требуется немало корма ежедневно. Существует лишь 15 крупных компаний по кормоприготовлению. Продуктивность животных, а значит, и эффективность отрасли, напрямую зависит от качества кормов [2]. Нормы кормления должны характеризовать энергетический уровень его и степень полноценности. Так, при откорме бычков рацион должен быть сбалансированным, чтобы получить большой прирост веса. Рацион молодняка в первые месяцы жизни должен состоять из молока или молочной сыворотки, смешанными с комбикормом или очистками от овощей. В возрасте от 3 до 6 мес. организму бычков нужны протеины, чтобы набрать мышечную массу. В рацион необходимо вводить измельчённые овощи, дроблёное зерно (табл. 1) [3].

1. Примерный рацион кормления ремонтного молодняка в молочный период

Возраст, мес.	Суточная норма кормов		
	трава, кг	овощи, кг	зерно, кг
2–5	5	7	0,6
5–9	6	8	3,5

Уровень и характер кормления ремонтного молодняка в послемолочный период (7–18 мес.) должен быть направлен на эффективное использование как объёмистых, так и концентрированных кормов, обеспечивая его хороший рост, развитие и половую зрелость в оптимальные сроки [4]. Основой полноценного кормления молодняка является полное удовлетворение его потребностей в энергии, протеине, макро- и микроэлементах и витаминах в зависимости от планов роста. Использование комбикормов и премиксов по рецептуре научных учреждений позволяет увеличить у ремонтного молодняка среднесуточный прирост на 15% за счёт повышения полноценности кормления животных и эффективности использования ими питательных

веществ [5] (табл. 2). Таким образом, в основу рациона животных входят сено, силос, сенаж, зелёные корма, которые содержат все необходимые для питания животных вещества: углеводы, белки, провитамины и витамины, минеральные вещества [6].

Материал и методы исследования. Технология уборки и заготовки кормов имеет важное значение для сохранения питательных веществ. Из-за отсутствия высокопроизводительной современной техники постоянно нарушаются технологии. Например, при заготовке сенажа не соблюдают сроки уборки трав, используют не провяленную до оптимальной влажности и недостаточно измельчённую скошенную массу, слишком долго заполняют хранилища, плохо уплотняют и герметизируют консервируемую массу и даже загрязняют её. Аналогичные нарушения допускают и при заготовке силоса [7]. Высококачественный корм может быть получен только при комплексной механизации всех операций технологии. Соответствующие условия создавались на специализированных кормовых комплексах (рис. 2), что вряд ли может осилить мелкое крестьянское фермерское хозяйство. Для этого можно использовать комбикормовые мини-заводы, предназначенные для производства полнорационных рассыпных комбикормов. Данное оборудование можно использовать для получения комбикорма для всех видов животных и птиц на базе любого сельскохозяйственного предприятия, фермерского и также личного подсобного хозяйства [8].

Комбикормовые мини-заводы (их часто называют «Доза» или «Дозой», а также «Прок» и «Клад») готовят комбикорм из всех необходимых компонентов, добавок и премиксов согласно рецепту комбикорма.

Приведём пример устройства мини-завода: вакуумная дробилка со шлангами, вертикальный смеситель, весовой терминал. Опционально может быть шнековый транспортёр для выгрузки комбикорма на бункер или автотранспорт и шкаф управления. Принцип работы данного комбикормового мини-завода следующий. Зерно затягивается дробилкой из бурта. Для этого в бурт зерна

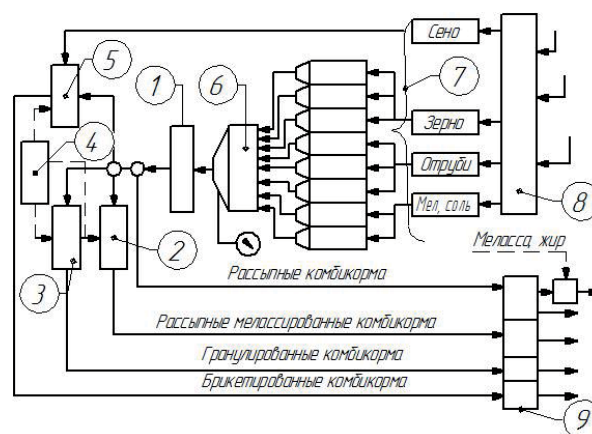


Рис. 2 – Технологическая схема приготовления комбикормов:

- 1 – смешивание; 2 – насыщение; 3 – гранулирование или дражирование; 4 – ввод мелассы и жира; 5 – брикетирование; 6 – дозирование; 7 – очистка, шелушение, измельчение сырья; 8 – хранение сырья; 9 – хранение готовой продукции

устанавливают эжектор, который расположен на шланге зернодробилки. Она затягивает по шлангу зерно, которое поступает в магнитный сепаратор. В нём отделяются металлические примеси и камни. Далее зерно попадает в основную камеру дробилки, где происходит дробление молотками, шарнирно установленными на роторе. При достижении нужной фракции дроблёное зерно проходит через отверстия решета во вторую камеру. В ней установлен вентилятор. Зерно выбрасывается в нагнетательный шланг и по нему поступает внутрь вертикального кормосмесителя. Он установлен на весах. Масса зерна отображается на данном весовом устройстве. Весы имеют звуковую (и световую) индикацию и оповещают о наборе нужной массы. При наборе нужной дозы переходят к дроблению следующего компонента комбикорма и так далее все компоненты, включая кусковые жмых и шрот. В специальный карман смесителя сыпучих кормов загружаются добавки и премиксы. Их не нужно дробить. Сверху на кормосмесителе установлены тканевые фильтры. Они выпускают воздух от дробилки, удерживая пыль. Карман для

2. Рецепты комбикормов для ремонтного молодняка, % (ВИЖ) [3]

Компоненты	Молодняк в возрасте		
	6 – 12 мес.		12 – 18 мес.
	пастбищный период	стойловый период	стойловый период
Ячмень	–	24	17
Пшеница фуражная (кукуруза)	30	10	17
Овёс	10	–	–
Шрот подсолнечный	7	25	22
Отруби пшеничные	32	21	27
Травяная мука	14	12	10
Меласса	3	3	3
Кормовой фосфат	2	3	2
Соль поваренная	1	1	1
Премикс (П63,64-2-89)	1	–	–
Премикс (П63,64-2-89)	–	1	1

добавок имеет принудительную подачу внутрь горизонтальным шнеком. Внутри смесителя в трубе по центру установлен вертикальный шнек, в нижней части которого имеется ворошилка. Сбоку от кормосмесителя имеется выгрузной патрубков. После загрузки всех компонентов зернодробилку выключают. Смешивание длится около 15 мин. Далее, открыв заслонку на выгрузной горловине рукояткой, готовый корм выгружается около 10 мин. Его сразу можно ссыпать в мешки, биг-бэги и другие ёмкости. Если в наличии есть шнековый погрузчик, то корм можно направить на кормовоз или другой автотранспорт, на бункер-накопитель для его накопления или фасовки на весовом дозаторе. Обеспечить данный технологический процесс работы в мелком крестьянском фермерском хозяйстве даже с таким небольшим перечнем оборудования не всегда удаётся по ряду причин, которые зависят от финансов, так как выделяемые субсидии не решают всех вопросов хозяйственников, обеспеченностью помещениями и т.д.

Некоторые комбикормовые мини-заводы серии АТМ комплектуются дробилками и смесителями разной производительности в зависимости от мощности. Существует также оборудование, разработанное для комбикормового производства в виде технических решений, которые не вошли в серийное производство, но имеют место быть, так как обладают технической новизной. Рассмотрим некоторые из них, чтобы познакомиться с особенностью конструкции отдельного оборудования и принципом работы. Работа устройства (рис. 3) осуществляется следующим образом. Смешиваемые материалы через загрузочный приёмник 6 загружаются в бункер 1. Затем включается привод шнека 2, состоящий из электродвигателя 9 и редуктора 8, и мешалка 4 производит измельчение, перемешивание материалов, а шнек 2 захватывает смесь и перемещает её по кожуху 3 к верхнему торцу, где она попадает на рассеиватель 5 и оттуда осыпается вниз по всей площади поперечного сечения бункера. После смешивания материалы выгружаются через патрубок 12 в виде кормосмеси (заслонка 11 закрыта). При необходимости получения гранулированных кормов смешанные материалы пропускаются через гранулятор 10 (заслонка 11 открыта).

Рассмотрим рабочий процесс измельчителя (рис. 4). Грубые корма грейдерным погрузчиком или стогометателем подаются в загрузочный бункер 2, при вращении которого материал, подлежащий измельчению, захватывается лопастями 3 и подаётся на измельчающий ротор 6. Пальцы, установленные за измельчающим ротором 6, оказывают тормозящее действие движению материала, в результате чего скорость его по днищу в зоне измельчающего ротора 6 резко снижается, что способствует лучшему захвату материала рабочими органами. Кроме того, наклон пальцев ведёт к предварительному уплотнению материала при входе его в камеру

измельчения, вследствие чего увеличивается эффективность удара рабочих органов по материалу и в целом повышается эффективность процесса измельчения за счёт увеличения производительности измельчителя и снижения энергозатрат на измельчение материала [9].

Суть процесса работы кормоизмельчителя, представленного на рисунке 5, заключается в следующем. Кормоизмельчитель устанавливается на нужное место с соблюдением правил безопасности, подключается к сети. В бункер 3 загружается измельчаемый продукт, например грубостебель-

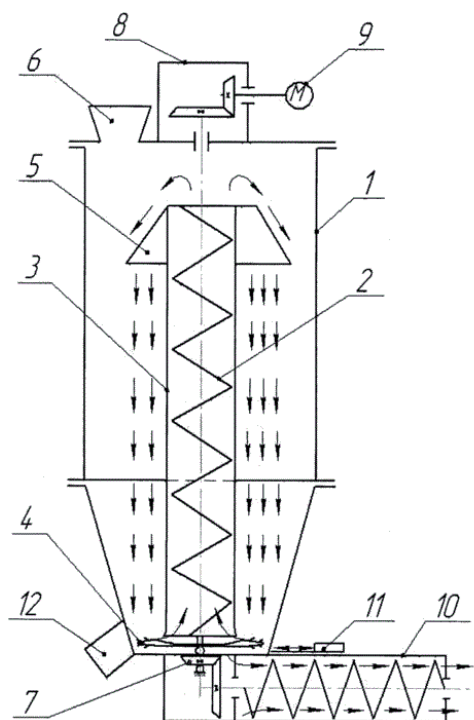


Рис. 3 – Шнековый измельчитель смеситель-гранулятор кормов (патент RU 170146):
1 – бункер; 2 – шнек; 3 – кожух; 4 – мешалка; 5 – рассеиватель; 6 – приёмник; 7, 8 – редуктор; 9 – электродвигатель; 10 – гранулятор; 11 – заслонка; 12 – патрубок

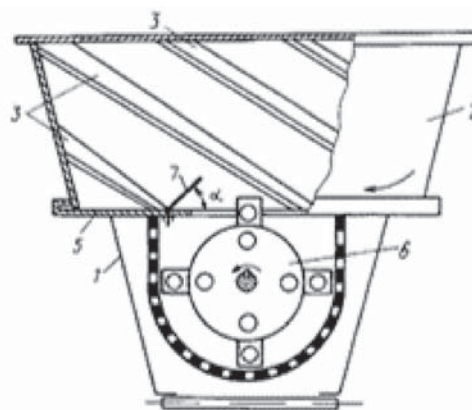


Рис. 4 – Измельчитель кормов патент RU 2 010488:
1 – рама; 2 – бункер; 3 – лопасти; 4 – привод; 5 – бункер; 6 – ротор; 7 – пальцы.

чатый корм. Кормоизмельчитель запускается в работу, при этом приводной вал 7 установлен на вал электродвигателя 6 вместе с установленными на нём режущими инструментами (ножами 8, 9), и диском лопастным 10 приводится во вращение. В работающем кормоизмельчителе образовано несколько зон резания. При подаче измельчаемого материала (сено, солома и т.д.) вначале в работу вступает диск лопастной 10 (первая зона резания). Диск лопастной 10 подрезает и частично измельчает подаваемый материал и отбрасывает на периферию корпуса 1, где вступает в работу основной нож 9, производящий окончательное измельчение продукта (вторая зона резания). Кроме того, существует третья зона резания – между основным ножом 9 и парами противорезов 11.

Расположенный ниже основного ножа 9 нож-метельник 8 способствует выходу измельчённого материала в разгрузочное окно 4 через решето 13 на направляющий жёлоб 5 и далее – в специальную тару, располагаемую под жёлобом 5 [9].

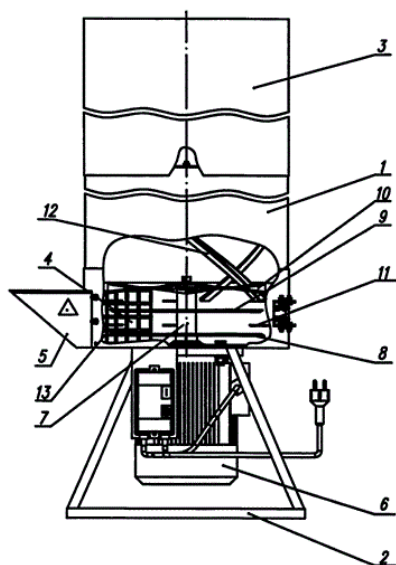


Рис. 5 – Кормоизмельчитель RU 146696:
1 – корпус; 2 – основание; 3 – бункер; 4 – окна;
5 – жёлоб; 6 – электродвигатель; 7 – вал; 8 – нож-метельник; 9 – основной нож; 10 – диск лопастной; 11 – противорезы; 12 – направляющие; 13 – решето

Результаты исследования. На наш взгляд, основными звеньями в цепочке технологического оборудования приготовления комбикормов являются дробилка и смеситель, так как от них зависит качество приготовленного комбикорма. Если повысить производительность данного агрегата и сделать его более универсальным, например с возможностью смешивания кормов и использования одной дробилки на смеси зерна, то в рамках крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйств будет достаточно одного агрегата для создания своей кормовой базы. Для наглядного представления нашей гипотезы представим технологическую схему линии для приготовления зернового комбикорма

(рис. 6), который имеет большое значение в рационе большинства сельскохозяйственных животных и птиц, так как богат кальцием и содержит небольшое количество фосфора, витаминов В и Е, витаминов С и D, также богат перевариваемым протеином – до 15% и углеводами.

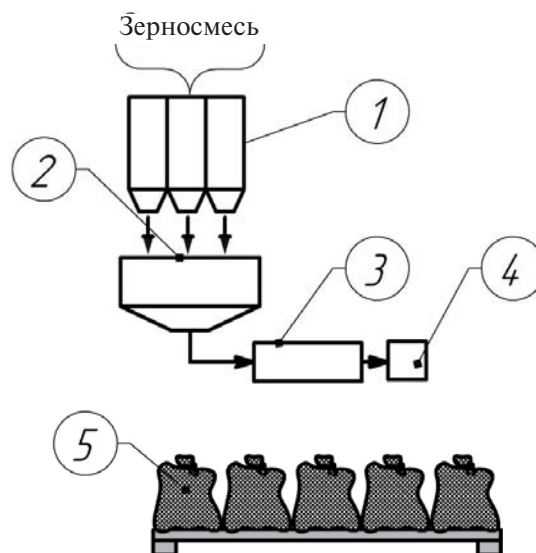


Рис. 6 – Схема предлагаемого технологического процесса приготовления комбикормов:
1 – дозаторы; 2 – дробление; 3 – экструдер; 4 – фасовка; 5 – готовая продукция

В качестве технического средства для выполнения технологических процессов измельчения и смешивания предлагается обобщённая конструктивно-технологическая схема измельчителя-смесителя (рис. 7).

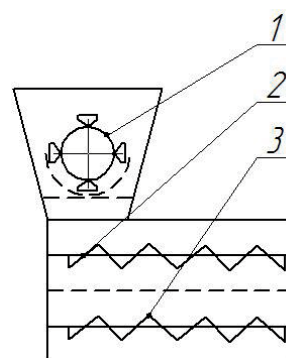


Рис. 7 – Обобщённая конструктивно-технологическая схема измельчителя-смесителя кормов:
1 – дробилка; 2, 3 – мешалка

Технологический процесс измельчения зерна осуществляется следующим образом. Массу загрузочными средствами загружают в бункер, в котором закреплён молотковый барабан, а на дне бункера имеются противощифты-деки, которые закреплены на поверхности заслонки. В результате ударно-стирающего взаимодействия молотков и противощифтов-деков материал измельчается до конечных фракций. Затем заслонка открывается и под действием центробежных сил дроблённый ма-

териал попадает на верхние 2 и нижние 3 лопасти мешалки, состоящие из расположенных по винтовой линии спиц, происходит процесс смешивания, а затем затаривания.

Выводы. Результаты проведённого исследования по существующим технологиям приготовления комбикормов и выдвинутая гипотеза показали, что в условиях работы МФХ и ЛПХ необходимо создание универсального, недорогого, ресурсосберегающего технического средства, в котором совмещены технологические операции измельчения (дробления) и смешивания. Таковым является разработанный измельчитель-смеситель, который осуществляет процесс измельчения корма с одновременным его смешиванием. Эксплуатируя такое техническое средство, можно повысить производительность и снизить финансовые затраты.

Литература

1. Фролов В.Ю., Туманова М.И. Анализ факторов, влияющих на оптимальные конструктивно-режимные параметры раздатчика-измельчителя // Научное обеспечение агро-промышленного комплекса / Отв. за выпуск: А.Г. Кошаев. 2016. С. 260–261.
2. Волошин М.И., Лебель Д.В., Брусенцов А.С. Результаты интродукции нового бобового растения – гуара (*suatopsis tetragonoloba* (l) taub) // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 58. С. 84–91.
3. Откармливание бычков на мясо в домашних условиях. [Электронный ресурс]. URL://www://znaifermu.ru/korovy-krs/kormlenie/bychki-v-domashnih-usloviyah.html (дата обращения 27.08.2018).
4. Туманова М.И., Гаврилов М.Д. Совершенствование средств по приготовлению и раздаче кормов рулонной заготовки // Эффективное животноводство. 2015. № 10 (119). С. 20–21.
5. Кормление молодняка в послемолочный период. [Электронный ресурс]. URL://http://www.zoovet.ru/info/vet-knigi/107-zyvotnovodstvo/kormlenie-zhivotnykh-2/8743-13-3-kormlenie-molodnyaka-v-poslemolochnyy-period.
6. Брусенцов А.С. Сжатие вороха в молотильном устройстве комбайна // Сельский механизатор. 2015. № 2. С. 16–17.
7. Фролов В.Ю., Сысоев Д.П., Туманова М.И. Совершенствование технологий и технических средств приготовления и раздачи грубых кормов из рулонов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 99. С. 234–243.
8. Фролов В.Ю., Сысоев Д.П., Туманова М.И. Классификация раздатчиков-измельчителей кормов // Техника и оборудование для села. 2015. № 7. С. 18–20.
9. ФИПС [Электронный ресурс]. URL://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ (дата обращения 02.08.2018).