

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТРАВЯННОЙ МУКИ

Основным направлением развития животноводства является развитие кормопроизводства. Корма для животных и птицы должны быть питательными, вкусными, чистыми, легкопереваримыми и хорошо усваиваемыми, не содержать в себе примесей и веществ, вредных для здоровья или неблагоприятно влияющих на качество продукции. Механизация приготовления кормов облегчает труд животноводов и повышает его производительность, позволяет получать корма высокого качества, обеспечивающие высокую продуктивность животных и качество получаемой продукции при снижении ее себестоимости. Важное значение в этой связи приобретает искусственная высокотемпературная сушка кормов. Она позволяет осуществлять технологию производства кормов на индустриальной основе с использованием ее преимуществ: высокой производительности труда, увеличения срока работы оборудования, снижения зависимости заготовки кормов от погодных условий, перевода основной части работ на стационар.

Травяная мука представляет собой сухой зеленый корм, приготовленный из свежескошенных зеленых растений, убранных, в ранние фазы вегетации методом высокотемпературной сушки с последующими измельчением и прессованием.

Корма искусственной сушки по питательности не уступают многим зерновым концентратам. В травяной муке содержится 15...20 % переваримого протеина, в каждом килограмме — 200...300 мг каротина и 0,8...0,9 кормовых единиц.

Недостаток консервирования кормов методом высокотемпературной сушки — большие энергозатраты. На высушивание зеленой массы расходуется значительное количество топлива и электроэнергии. Поэтому травяную муку экономически выгодно готовить из растений, содержащих много полноценных протеинов, витаминов, микроэлементов и мало клетчатки, что позволяет получать высококачественный белково-витаминный корм.

Для производства травяной муки могут быть использованы травостои улучшенных сенокосов, избыток травы с культурных пастбищ, посевы люцерны, клевера, бобово-злаковых смесей и других многолетних и однолетних трав, а также листья капусты, ботва сахарной свеклы, моркови и других корнеплодов.

Преимущества зеленых кормов искусственной сушки наиболее полно проявляются при применении их в прессованном виде. Из травяной муки готовят гранулы. Гранулированный корм (травяные гранулы) получают в результате прессования травяной муки в изделия цилиндрической формы заданного размера и плотности.

Использование гранул из травяной витаминной муки позволяет:

- сократить потери питательных веществ и каротина при хранении;
- сократить механические потери при погрузо-разгрузочных операциях, транспортировании, раздаче и скармливании животным;
- более экономично использовать складские помещения и тару;
- повысить эффективность применения транспортных средств;
- комплексно механизировать и автоматизировать процессы погрузки, раздачи корма животным и разгрузки, в результате чего резко сокращаются трудозатраты.

Обобщая данные научных учреждений страны, можно сделать вывод, что применение травяной витаминной муки в рационах животных позволяет увеличить среднесуточный надой молока на 7%, привесы молодняка КРС - на 10...20, свиней на откормке - на 10...15, птицы - на 11, яйценоскость птиц - на 11%. При этом затраты корма на единицу животноводческой продукции сокращаются на 10%.

В настоящее время недостаток протеина в кормах составляет примерно 19 % от потребности, вследствие чего в кормовых рационах в среднем на 1 кормовую единицу приходится не более 85 г переваримого протеина вместо 105—110 г по зоотехническим нормам. При таком дефиците протеина недобор продукции достигает 30—35 %,

себестоимость ее и расход кормов возрастают в 1,5 раза.

Основным источником кормового белка являются зерновые и зернобобовые культуры, которые дают около 50 % протеина. Так в весенний период используют для приготовления травяной витаминной муки смешанные посевы озимой вики, в летнее время - смеси яровой вики или гороха с овсом, ячменем и другие культуры.

Для приготовления качественной и дешевой травяной муки необходимо сырье высокого качества, главным образом это зависит от сроков скашивания культур.

При выращивании злаковых трав для приготовления травяной муки обязательно следует вносить азотные удобрения. Они способствуют увеличению урожая зеленой массы, обеспечивает более равномерное его распределение по укосам, а также увеличивают содержание протеина и каротина.

Некоторые хозяйства создают «зеленый конвейер», обеспечивающий ежедневное скашивание такого количества травы, которое было бы достаточным для полной загрузки имеющихся агрегатов АВМ при работе их в 2...3 смены в течение сезона не менее 100...120 дней при сезонной наработке 2000 часов.

Оборудование для приготовления витаминной травяной муки должно обеспечивать сушку измельченной травы до влажности 9...14% и измельчение на частицы с остатком на сите, имеющем отверстия $d=3$ мм, не более 5%. В 1 кг корма допускается содержание не более 0,7% песка и 50 мг металломагнитных примесей с частицами размером до 2 мм. Потери белка при искусственной сушке должны быть менее 4...5%, а каротина – 5...8%.

Технология приготовления травяной муки осуществляется по двум схемам:

- 1) без предварительного подвяливания зеленой массы;
- 2) с предварительным подвяливанием зеленой массы перед сушкой.

Подвяливание зеленой массы перед сушкой позволяет снизить затраты топлива, но при этом несколько увеличивается потеря каротина.

Приготовление травяной муки по первой схеме состоит из следующих операций: скашивание травы с одновременным измельчением (при необходимости фракционированием) и погрузкой в транспортное средство; транспортировка, дозирование и сушка измельченной массы; отделение от высушенной массы посторонних примесей, измельчение, охлаждение (при необходимости фракционированием) и затаривание в мешки.

По второй схеме порядок операций следующий: скашивание травы, сгребание в волки, подбор, измельчение и погрузка в транспортное средство; транспортировка, дозирование и сушка измельченной массы; отделение от высушенной массы посторонних примесей, измельчение, охлаждение (при необходимости фракционированием) и затаривают в мешки.

Как по первой, так и по второй схеме заключительной операцией приготовления травяной муки может быть ее гранулирование с последующим хранением насыпью. В отдельных случаях искусственно высушенную резку не измельчают до состояния муки, а брикетируют. Брикет из резки так же хранят насыпью.

Искусственно обезвоженные корма можно приготавливать из свежескошенной травы, используя косилки-измельчители, кормоуборочные комбайны.

Измельченная зеленая масса должна отвечать определенным требованиям: частиц размером до 30 мм должно быть не менее 80%, отсутствие частиц размером более 100 мм. В противном случае увеличивается расход энергии на сушку и возможно загорание массы сушильном барабане агрегата приготовления муки.

Для транспортировки зеленой измельченной массы используют тракторные самосвальные прицепы, кормораздатчик КТУ-10 или автосамосвалы.

Основные закономерности сушки

В процессе сушки из корма удаляется вода, в результате чего концентрация

веществ, содержащихся в растительной клетке, возрастает. При некоторой критической концентрации осмотическое давление в клетке столь высоко, что делает невозможным всасывание ее раствора различными микроорганизмами. В таком состоянии продукт можно хранить в течение некоторого времени, при условии, что содержание влаги вновь не будет повышаться в процессе хранения. Такой уровень влажности составляет для сушеных кормов 12 - 4%.

Поскольку сушка применяется во многих процессах заготовки и приготовления кормов, необходимо хорошо представлять основные ее закономерности.

Процесс сушки связан с подводом к высушиваемому продукту тепла, за счет которого происходит испарение влаги. Для сушки применяют сушильные агенты (воздух, перегретый пар, топочные газы), которые отводят испаренную влагу, диффундирующую к поверхности материала.

Таким образом, сушка представляет собой не только тепловой, но и диффузионный процесс.

Процесс сушки можно условно разделить на 3 этапа: а) перемещение влаги внутри высушиваемого материала по направлению к его поверхности; б) парообразование; в) перемещение пара от поверхности материала в окружающую среду.

В процессах сушки влажный материал принято рассматривать как смесь абсолютно сухого вещества и воды

$$M = M_C + M_B,$$

Технологический процесс приготовления гранулированных или брикетированных кормов

Технологический процесс приготовления гранулированных или брикетированных кормов искусственной сушки осуществляется следующим образом. Предварительно измельченная до 20—30 мм зеленая масса поступает с поля в самопрокидывающихся тракторных тележках и разгружается на платформу питателя 1 (рис. 1-2), откуда загрузчиком сушилки 2 масса равномерным слоем направляется в сушильный барабан 3. Под действием агента сушки, и ворошильных лопастей вращающегося сушильного барабана зеленая масса высушивается и перемещается в направлении потока теплоносителя. Высушенная масса поступает в циклон отвода сухой сечки 4, а затем в дробилку 5. Дробление сечки осуществляется при выработке травяной муки, которую из дробилки направляют в циклон травяной муки 6, а оттуда в дозатор выбоя 7. Приготовленная травяная мука подразделяется на три сорта и в соответствии с техническими требованиями (МРТУ 46-22—67) должна содержать каротина не менее (мг на 1 кг муки): высший сорт— 180; I сорт— 150; II сорт— 120. Остальные показатели от сорта не зависят и регламентированы следующими данными: влажность — не более 12%, содержание сырого протеина — не менее 14%, сырой клетчатки — не более 26%, песка — не более 0,5%; металломагнитных примесей размером до 12 мм включительно — не более 5 мг на 1 кг муки.

При гранулировании травяная мука подается на пресс 8, где гранулируется и в виде гранул направляется в охладитель-сортировщик 9. Кондиционные гранулы взвешиваются на автоматических весах 10 и складываются, а крошка снова возвращается в надгрануляторный бункер.

При брикетировании высушенная сечка не измельчается, а сразу из циклона подается на пресс.

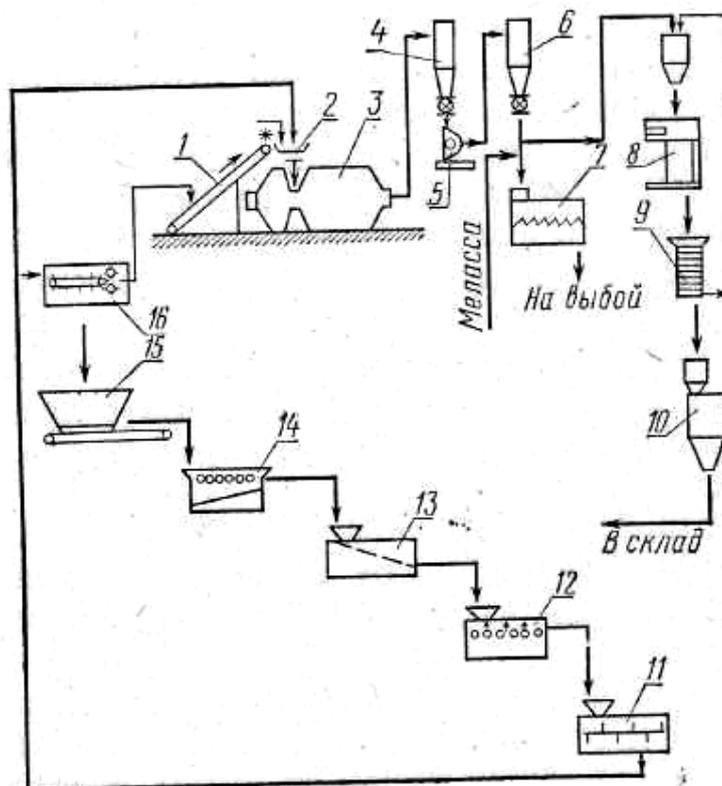


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема приготовления кормов искусственной сушки:

- 1 — платформа питателя; 2 — загрузчик; 3 — сушильный барабан; 4 — циклон для отвода сухой сечки; 5 — дробилка; 6 — циклон травяной муки; 7 — дозатор выбоя; 8 — пресс;
- 9 — охладитель-сортировщик; 10 — автоматические весы; 11 — резальная машина; 12 — моечная машина; 13 — камнеотборник; 14 — сепаратор; 15 — механизированный бункер;
- 16 — отделительно-измельчительная установка.

Помимо травяной муки, на описанной технологической линии сушат картофель, сахарную свеклу, древесную зелень, фруктово-овощные выжимки, кормовое зерно, отходы подсолнуха и т. п.

При сушке корнеклубнеплодов технологическая линия приготовления травяной муки доукомплектовывается оборудованием для очистки, резки и транспортировки корнеклубнеплодов.

Оборудование для сушки и гранулирования растительных кормов.

Сушильное оборудование в хозяйствах представлено, в основном, серией высокотемпературных агрегатов типа АВМ производительностью 400, 650 и 1500 кг травяной муки в 1 ч, а также сушилками СБ-1,5 производительностью 1500 кг в 1ч.

Агрегат необходимо монтировать на фундаменте в закрытом помещении, изолированном от притока воды, вблизи дорог, электрических сетей и сырьевой базы. Для монтажа рекомендуется использовать подъемно-транспортные приспособления. Монтаж следует начинать с установки приводной и опорной станций для сушильного барабана. Затем на фундамент устанавливают раму и на нее монтируют топочное отделение с аппаратурой и контрольными приборами. Зазор между топкой и сушильным барабаном должен составлять 20 мм. Далее устанавливают дробилки, циклоны, шлюзовые затворы, продуктопроводы, воздухопроводы, транспортеры, питатель и систему

электроснабжения.

подачей топлива в форсунку, а при выходе — подачей зеленой массы. Чтобы снизить температуру теплоносителя на выходе, необходимо уменьшить подачу зеленой массы. Температура теплоносителя изменяется в течение 3—5 мин.

Во время работы агрегата необходимо систематически, через 15—20 мин, проверять влажность вырабатываемой травяной муки; она должна быть в пределах 10—12%.

Остановку агрегата следует начинать с переключения конвейеров на ручное управление с последующей полной остановкой их. Остальные электродвигатели необходимо выключать в обратной пуску последовательности.

Оборудование для гранулирования муки искусственной сушки представлено в основном грануляторами марки ОГМ-0,8 и ОГМ-1,5. Грануляторы типа ОГМ (рис. 2) представляют собой комплекты отдельных машин и механизмов, объединенных в единую технологическую линию, осуществляющую дозирование, смешивание, прессование продукта, охлаждение и сортирование гранул. Грануляторы в хозяйства поступают комплектно в виде отдельных узлов и машин с полным набором сменных и запасных частей. Собирают агрегат на выровненной площадке рядом с предварительно подготовленным фундаментом для его установки. Сначала устанавливают надгрануляторный бункер, затем пресс, охладитель-сортировщик, норию, циклоны и пульт управления. По мере сборки основного оборудования монтируют трубопроводы, электрокабели, систему сигнализации и заземления.

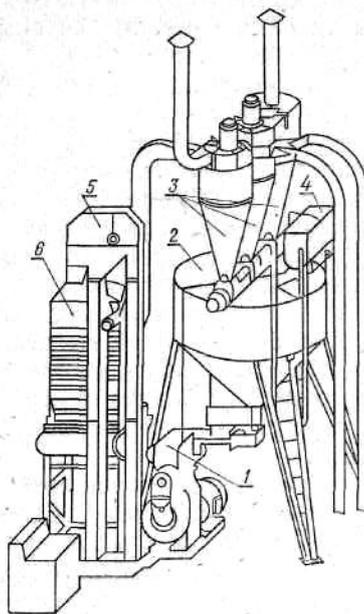


Рис. 2. Общий вид агрегата ОГМ-0,8 для гранулирования травяной муки:

1 — пресс-гранулятор; 2 — бункер над гранулятором; 3 — циклоны; 4 — бачок для воды; 5 — нория; 6 — охладитель-сортировка.

С окончанием полного монтажа агрегата проверяют натяжение ленты нории, приводных ремней смесителя, сортировки и цепи дозатора; выводят роллеры пресса из контакта с матрицей; проверяют наличие смазки в подшипниках и редукторе; поочередно, а затем полностью прокручивают оборудование на холостом ходу.

Обкатку оборудования под нагрузкой в течение 14—20 ч осуществляют при производительности гранулятора, равной половине паспортной, а затем 5—6 дней при полной производительности. После обкатки следует сменить масло в редукторах и промыть подшипники роллеров.

При пуске оборудования в эксплуатацию следует: перекрыть заслонкой поступление гранул в норию; включить электродвигатели шлюзовых затворов и

вентилятора загрузки муки; заполнить продуктом надгрануляторный бункер до уровня конической части; наполнить бак водой; включить электродвигатели насоса, нории и пресса; установить минимальную подачу воды в пресс; включить электродвигатели смесителя и дозатора и вариатором установить минимальную частоту вращения дозирующего шнека; следить за нагрузкой на электродвигатель пресса и качеством получаемых гранул. С появлением свежих гранул необходимо: включить электродвигатели нории и вентилятора охладителя, открыть заслонку и направить гранулы в норию. При этом следует продолжать наблюдение за качеством гранул. Если гранулы получаются твердыми и содержат значительный процент несгранулированного продукта, необходимо несколько увеличить подачу воды. Это делается до тех пор, пока содержание несгранулированного продукта будет минимальным, а поверхность гранул станет гладкой и блестящей. Если при этом нагрузка на электродвигатель пресса будет ниже номинальной, необходимо, при помощи вариатора, увеличить подачу продукта на гранулятор. По окончании заполнения охладительной колонки гранулами необходимо включить электродвигатель привода сортировки. При этом гранулы на сортировку должны поступать непрерывно, пульсирующим потоком и по всей ширине сита. Это достигается регулированием груза на регулирующем устройстве охладительной колонки. По окончании работы следует установить минимальную частоту вращения дозирующего шнека; перекрыть подачу воды; выключить электродвигатели дозатора, смесителя, сортировки, вентиляторов и шлюзовых затворов; перекрыть поступление гранул в норию; ввести в пресс смешанный с маслом продукт; выключить норию и пресс; очистить камеру прессования от маслянистой смеси и смазать оборудование. При использовании в качестве увлажнителя продукта пара, производительность грануляторов значительно увеличивается и срок службы матриц повышается на 15—20%. Краткая характеристика наиболее распространенных в хозяйствах грануляторов приведена в таблице 1-8.