

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭНЕРГЕТИКА, ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

В.А. Шаршунов, член-корреспондент АН РБ, доктор технических наук, профессор
Государственный высший аттестационный комитет РБ

С.А. Бортник, кандидат технических наук

С.М. Костюкевич, С.А. Мельник, К.К. Курилович, инженеры

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

УДК 636.087:636.085.55

Выбор оптимальной технологии ввода жидких обогатительных добавок в комбикорма

Приведена классификация жидких добавок с учетом форм и способов их применения при производстве комбикормов. Предложена классификация и дан анализ оборудования, позволяющего осуществлять ввод жидких компонентов на различных стадиях технологического процесса.

The article provides the classification of fluid additives with provisions for the forms and methods of their utilization in producing the feedstuff. It also suggests classification and analysis of the equipment, used for adding fluid components at different stages of the technological process.

В настоящее время современные комбикорма балансируются по 30-32 показателям питательности, в том числе по 17-20 биологически активным веществам, добавляемым в составе премиксов и различных микродобавок.

Для этих целей отечественная микробиологическая и химическая промышленность, представители зарубежных фирм на белорусском рынке предлагают для животноводства довольно широкий ассортимент кормовых добавок.

Различные микродобавки, как, например, ферменты, в процессе производства первоначально получают в жидком виде, а уже потом высушивают и смешивают с наполнителями. Эта необходимость отпадает, если микрокомпоненты использовать в жидкой фазе.

Тенденция уменьшения использования антибиотических стимуляторов роста ведет к использованию таких пробиотиков, как молочнокислые бактерии, которые всегда лучше использовать в жидком виде. Это же касается растительных экстрактов, витаминов.

Многие лечебные, минеральные микродобавки с очень высокой концентрацией и малыми дозами ввода, составляющими 0,001-0,01%, возможно растворять в воде либо жире, что значительно упрощает процесс введения.

Жидкие препараты по сравнению с сухими имеют ряд преимуществ. Их производство дешевле, так как исключается стадия сушки, они равномернее распределяются в массе комбикорма, легко дозируются.

К недостаткам некоторых жидких кормовых добавок следует отнести относительно короткий срок хранения. Поэтому жидкие препараты целесообразно напылять непосредственно перед отгрузкой комбикорма потребителю.

На рисунке 1 представлена разработанная нами классификация жидких добавок, используемых при производстве комбикормов.

Жидкие кормовые добавки можно разделить на несколько основных групп: биологически активные, минеральные и энергетические.

Биологически активные вещества стимулируют в определенной степени те или иные физиологические и биохимические процессы живого организма. К ним относятся витамины, ферменты, стимуляторы роста, гормоны, аминокислоты, антибиотики. Это органические вещества сложного химического строения, регулирующие процессы метаболизма, способствующие синтезу в организме различных необходимых для жизнедеятельности веществ.

Минеральные элементы входят в состав костной системы, влияют на усвоение организмом других веществ, участвуют в процессе кроветворения, регулируют многие физиологические процессы организма. К ним относятся препараты, содержащие соли Ca, P, Fe, Co, Se, Cu, Cl и др., минеральная кормовая добавка "Бипофит".

Энергетические кормовые добавки обеспечивают организм животного обменной энергией. К этой группе относятся животный жир, различные растительные масла, фосфатиды.

Жидкие кормовые добавки вносятся в трех основных формах — жирорастворимой, водорастворимой, в виде эмульсии. К первой группе относятся витамины A, D₃, E; ко второй — витамин B₁₂, к третьей — эмульгированная форма витамина D₃ — препарат "Аквахол".

Из-за широкого диапазона требуемых доз вносимых добавок (0,001-5,0%) технологически их внесение осуществляется двумя способами — внесением в готовой

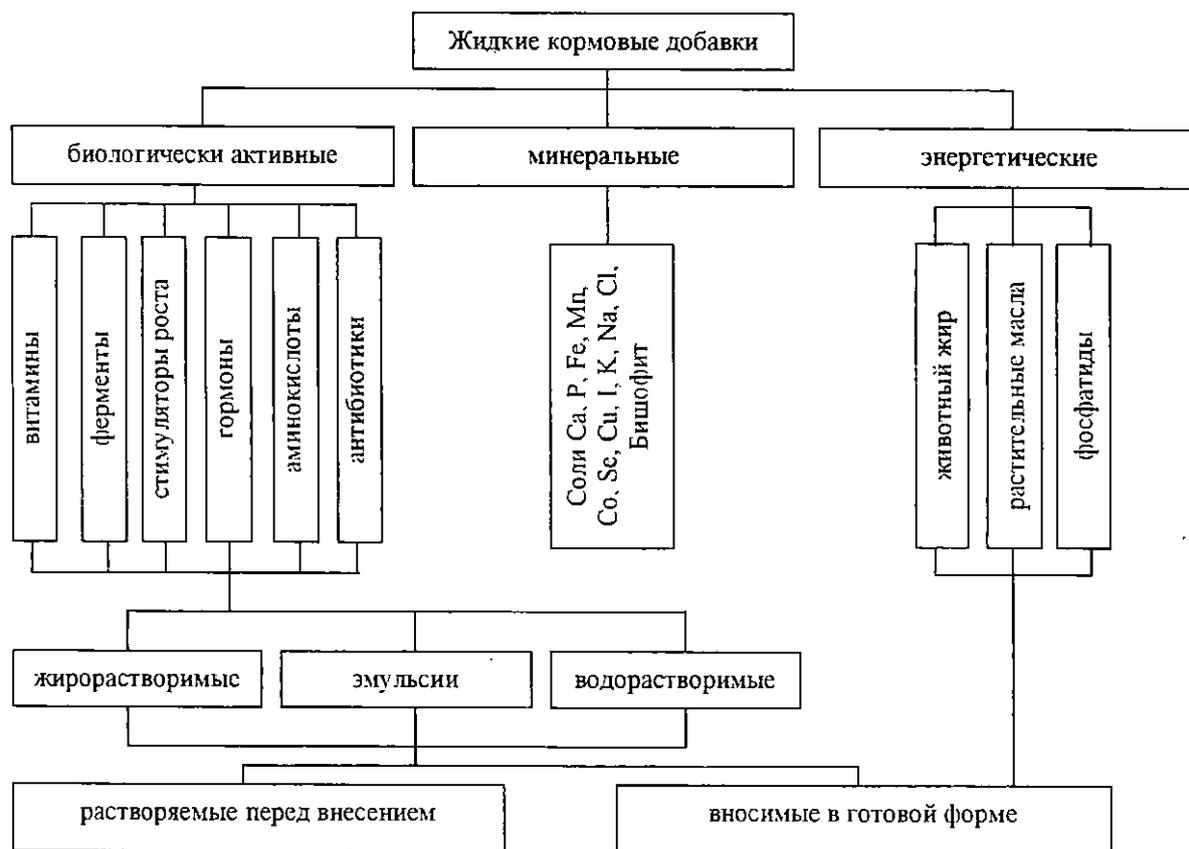


Рис. 1. Классификация жидких кормовых добавок

форме либо после растворения или разведения до нужной концентрации. Это можно осуществить следующими способами внесения: в размолотый продукт непосредственно в дробилке; в жиропоглотители с повторным вводом в комбикорма; в готовый комбикорм или кормосмесь перед гранулированием; на горячие гранулы; в готовый рассыпной комбикорм.

Ввод жидких ингредиентов в размолотые продукты допустим в подогретом виде в количестве не более 2%. При превышении данного значения нарушается режим работы дробилки. При таком способе должно быть синхронизировано поступление размолотых и жидких ингредиентов. Преимущество такого способа перед другими заключается в том, что уменьшается пылеобразование и затраты на оборудование небольшие.

При вводе жидких ингредиентов по второму способу — в жиропоглотители — необходимо специализировать предприятие в непосредственной близости от вводимого жидкого ингредиента. Поглотителями могут быть кормовые средства — отруби, люцерновая мука. Используют также аэросил (марок А 300, А 175, А 380), который способен поглощать (адсорбировать) жиры до 73%, оставаясь сыпучим. Полученный жир поставляется на комбикормовый завод как мучнистый ингредиент.

Ввод жидких ингредиентов перед гранулированием упрощает технологический процесс, но одновременно ограничивает количество вводимого ингредиента. Например,

комбикорм с содержанием жира более 5% легко гранулируется, но гранулы получаются непрочные.

Ввод жидких ингредиентов (жира) на горячие гранулы применяют при приготовлении корма для рыб. Вводить же другие жидкие ингредиенты (меласса, гидрол) нецелесообразно, поскольку они будут способствовать слипанию гранул.

Ввод жидких ингредиентов в готовый комбикорм производят на различных специальных смесителях. Равномерность распределения жидких добавок в процессе их ввода зависит от способа подачи материала, физико-механических свойств жидкого компонента, типа применяемого устройства распределения. Нами предложена классификация оборудования для ввода жидких добавок, представленная на рисунке 2.

Особенностью порционных устройств является периодичность действия, характеризуемая определенным временем цикла, в течение которого осуществляется ввод жидкой добавки и ее перемешивание с комбикормом. При этом время цикла составляет, как правило, 4-6 мин.

Более широко применяют механические горизонтальные смесители различных конструкций. Вертикальные смесители для ввода жидких ингредиентов в комбикорма малоприменимы. Для ввода жидких добавок в смесителях используется как распыление через струйные форсунки, так и разбрызгивание через калиброванные отверстия.

Наибольшее распространение получили устройства для ввода жидких добавок, состоящие из смесителей типа СГК, С-12, ДМСО и струйных вихревых форсунок.

Основным недостатком таких систем является высокая неравномерность напыления жидких добавок, которая не компенсируется процессом перемешивания. Кроме того, отсутствие отсечных устройств вызывает подтекание жидкости и, как следствие, налипание частиц комбикорма на стенках смесителя.

Из новых устройств известны: разработка ВНИПТИМЭСХ РФ — смеситель СК-3, который при необходимости оборудуется устройством для ввода жидких добавок; смеситель УЗ-ДСП ОАО «ВНИИКП», где ввод жидких добавок осуществляется разбрызгиванием через калиброванные отверстия в псевдооживленный слой материала, создаваемый стержневым разрыхлителем. Вместе с тем данные установки в настоящее время не нашли широкого применения. Одним из недостатков ввода жидкостей через калиброванные отверстия является преобладание в жидкой фракции при распыле крупных капель, что снижает равномерность распределения жидкого компонента.

Непрерывные устройства (гравитационные, пневматические, механические) отличаются неразрывнос-

тью процессов как подачи материала, так и ввода жидких добавок.

Принцип действия гравитационных устройств основан на движении материала под собственным весом без применения активных рабочих органов. Пневматические устройства подают материал потоком воздуха и, как гравитационные, не имеют активных рабочих органов.

В научно-производственном объединении по животноводческим машинам «ВНИИживмаш» разработана установка для внесения жидких компонентов в вертикальном потоке пневмотранспорта. Однако отсутствие дополнительной информации не позволяет оценить качество работы данной установки.

В Белорусской государственной сельскохозяйственной академии разработано пневматическое устройство для ввода жидких добавок в наклонном потоке, состоящее из аэрожелоба и центробежной форсунки, установленной в слое псевдооживленного материала. Для данной установки характерны низкие удельные затраты и возможность транспортировать обогащенный комбикорм на расстояние до 100 м.

Механические устройства отличаются наличием активных рабочих органов. К механическим устройствам относятся дробилки и смесители.

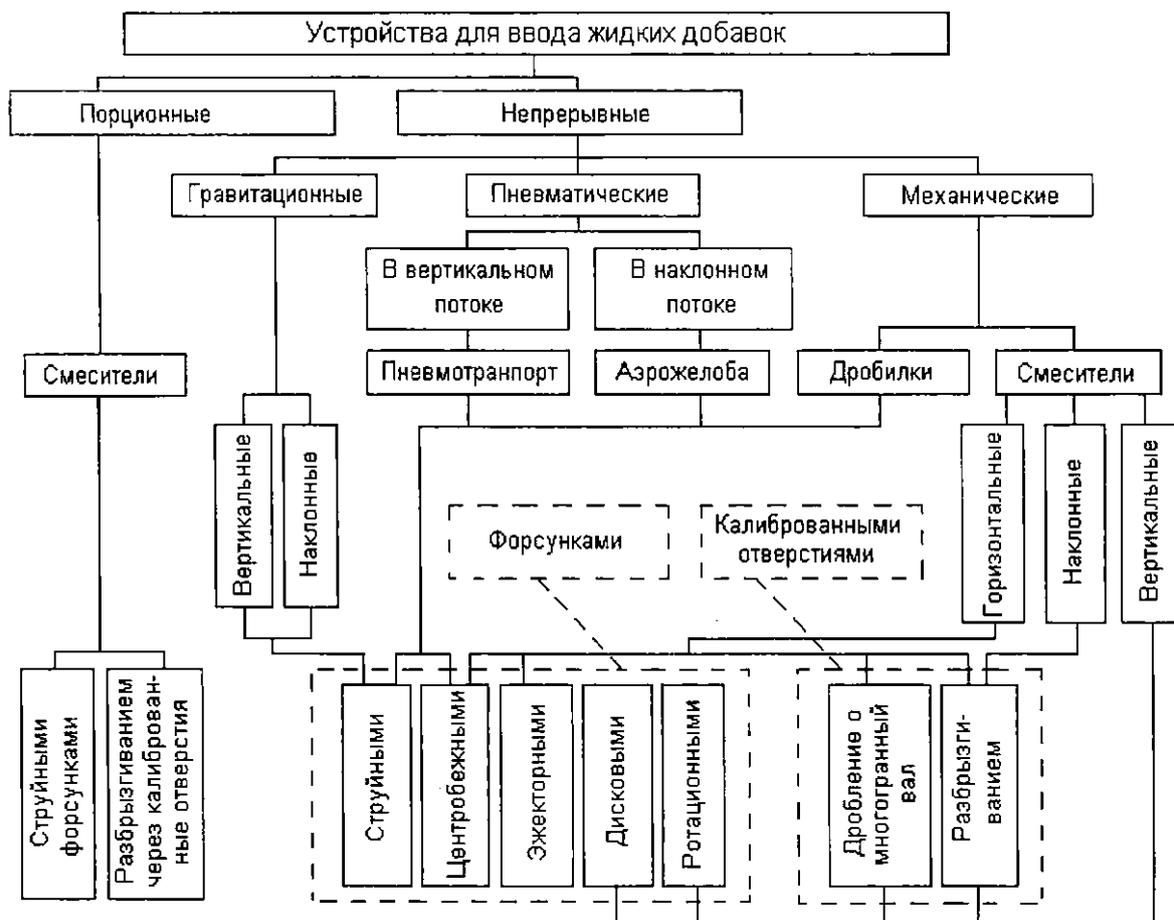


Рис. 2. Классификация устройств для ввода жидких добавок

Горизонтальные смесители непрерывного действия имеют различные распыливающие устройства. Установка Б6-ДСЖ имеет эжекторную форсунку, смеситель 2СМ-1 — центробежную. В смесителях СДМ-3 с целью наилучшего распыления жидкость дополнительно разбивается о многогранный вал, вращающийся навстречу струе. Основной их недостаток, как отмечалось выше, надпание комбикорма на стенки смесителя, что приводит к снижению качества комбикорма в случае попадания слипшихся комков в готовый продукт.

Наклонные установки представляют собой транспортирующие шнеки длиной не менее 3,5 м с установленными в них распыливающими устройствами в виде калиброванных отверстий.

Вертикальные устройства используют в своей работе комбинацию гравитационных и механических смесителей. Материал подается в камеру ввода жидких компонентов под действием гравитационных сил. Здесь происходит напыление жидкости на его частицы и перемешивание компонентов активными рабочими органами.

Фирма «Amandus Kahl» (Германия) предлагает специальную установку «ROTOSPRAY» для ввода жидких микрокомпонентов ротационной форсункой, которая позволяет равномерно напылять жидкие микрокомпоненты различной вязкости и в любых количествах на гранулы или гранулят. Гранулы, крупка из гранули или экспандат поступают в установку сверху, на коническую тарелку, с помощью которой распределяются в виде занавеса внутри распылительной камеры. Жидкие компоненты подаются под давлением к верхнему распределительному конусу ротационной форсунки и распыляются под действием центробежной силы по гранулам или крупке. Измерения показывают, что 1 мл жидкости распадается на 10 миллионов частиц. При распылении фитазы-фермента была достигнута точность распыления 95% с коэффициентом вариации менее 10%. Применение таких вертикальных устройств является достаточно перспективным (позволяют вносить дозы от 0,005 до 0,5%), однако, в настоящее время их использование сдерживается высокой стоимостью оборудования (до 70 тыс. долл.).

Изучение практики использования устройств для ввода жидких добавок в комбикорма показало, что в настоящее время наибольшее распространение в комбикормовой промышленности получили технологии, предполагающие ввод жидких обогатительных добавок в рассыпные комбикорма с использованием имеющихся механических смесителей порционного действия. Вместе с тем дальнейшее их применение требует совершенствования системы регулирования и распределения вводимого жидкого ком-

понента с целью повышения равномерности нанесения его на частицы комбикорма и обеспечения отсечки вводимой жидкости при отсечении подачи и снижении давления в напорной магистрали.

Сотрудниками Белорусской государственной сельскохозяйственной академии совместно со специалистами Научно-производственного предприятия «Белам плюс» (г. Орша) разработаны основные узлы такой системы: 3-, 4-, 5-секционные регуляторы расхода жидкости, отсечные устройства, распылители с расходом 1,5 л/мин. для ввода мультитизимных композиций, 7,0 л/мин. — для ввода растительного масла, жира животного кормового.

Технологические линии с использованием вышеперечисленного оборудования смонтированы и введены в эксплуатацию на АО «Экомол» (Орша) и Борисовском комбинате хлебопродуктов.

Литература

1. Босенко А.М., Петров П.Т., Царенков В.М. Ферментные кормовые добавки для комбикормовой промышленности // Известия Белорусской инженерной академии. — 1999. — № 2(8). — С. 23-27.
2. Кормление сельскохозяйственных животных / Под ред. А.П. Калашикова. — Москва: Россельхозиздат, 1988. — 366 с.
3. Крохина В.А., Кириллов М.П. Для повышения эффективности комбикормов // Комбикормовая промышленность. — 1998. — № 6-7. — С. 64-65.
4. Лухт Х.В. Ввод жидких микрокомпонентов на установке ROTOSPRAY // Комбикорма. — 1999. — № 3. — С. 28-29.
5. Черепанов С., Дегков Д., Ануфриев Б. Современная технология производства комбикормов // Комбикормовая промышленность. — 1998. — № 8. — С. 22-24.
6. Шаршунов В.А., Бортник С.А., Маркевич А.Е. Выбор технологии ввода жидких добавок в комбикорма // Достижения науки и техники АПК. — 1999. — № 12. — С. 22-25.
7. Шаршунов В., Бортник С., Мельник С. Устройство для ввода в комбикорма жидких микродобавок // Комбикорма. — 2000. — № 6. — С. 22.
8. Шаршунов В.А., Червяков А.В., Бортник С.А. Практическое руководство по выбору вида комбикормов и кормовых добавок в интенсивном животноводстве / Бел. с.-х. академия. — Горки, 1998. — 140 с.
9. Щельбин В., Кортунов Л., Сухарев А. Новые смесители для предприятий // Комбикорма. — 1999. — № 3. — С. 20-22.