

Лекция 7. Хранение комбикормов

1. Виды и состав комбикормовой продукции.
2. Сырье для производства комбикормов.
3. Технология производства комовых рассыпных смесей.
4. Производство гранулированных комбикормов.
5. Технологический процесс производства белково-витаминно-минеральных добавок и премиксов.
6. Комбикормовые заводы.
7. Хранение сырья и комбикормов.

1. Виды и состав комбикормовой продукции. Для кормления сельскохозяйственных и домашних животных используют различные виды кормов и их простые смеси. Но такое кормление не обеспечивает животных всеми необходимыми питательными веществами и не позволяет повысить их продуктивность. Для полноценного питания животных необходимо составлять для них многокомпонентные кормовые смеси, в которых содержатся все необходимые им вещества (белки, жиры, углеводы, витамины, микроэлементы, ферменты и др.). При этом компоненты смеси подбирают таким образом, чтобы недостаток определенных питательных веществ в одном компоненте компенсировался их избытком в другом.

В организации кормления сельскохозяйственных животных и птицы исключительно важное значение имеют комбикорма. Эффективное ведение современного животноводства невозможно без использования концентратов. Это связано и с тем, что производство кормового зерна в республике базируется на абсолютном доминировании злаковых культур, зерно которых плохо сбалансировано по переваримому белку. На кормовую единицу его приходится не более 85, а в большинстве случаев – 60...70 граммов переваримого белка при минимальном физиологически обоснованном уровне 105 граммов. При недостатке в одной кормовой единице одного грамма переваримого белка до нормы перерасход кормов составляет 1,5...2,0 %, или при ежегодном использовании в республике на кормовые цели небогатых белком 3 миллионов тонн зерна – около одного миллиона. Следовательно, именно массовое потребление несбалансированного по белку кормового зерна в наибольшей мере постоянно определяет его дефицит и побуждает к импорту.

Комбикорма представляют собой сложную однородную смесь различных кормовых средств, предварительно очищенных, измельченных до определенной крупности и подобранных по научно обоснованным рецептам для наиболее эффективного использования животными питательных веществ. Полноценные комбикорма позволяют экономить дефицитные белковые корма, лучше использовать питательные вещества в основных рационах животных, механизировать основные процессы раздачи кормов, уменьшить затраты труда на производство продукции.

Комбинированные рационы нельзя составить без предварительной подготовки компонентов – их очистки, сушки, измельчения, тепловой обработки.

Таким образом, комбикормом называют однородную смесь очищенных и измельченных до требуемой крупности различных кормовых средств и микродобавок, вырабатываемую по научно обоснованным рецептам и обеспечивающую полноценное кормление животных.

При определении состава комбикорма подбирают такое сочетание компонентов, при котором обеспечивается наиболее эффективное использование содержащихся в них питательных веществ. Для этого компоненты комбикорма должны иметь достаточное количество протеинов, сбалансированных по аминокислотному составу, должны быть обогащены витаминами, микроэлементами, антибиотиками, ферментами и другими добавками, стимулирующими рост и продуктивность животных.

В связи с индустриализацией животноводства с каждым годом растет число птицефабрик и крупных животноводческих комплексов. Практически все: вещества, необходимые для обеспечения нормального роста и продуктивности, животные получают с комбикормом. Поэтому знание сырьевого состава помогает правильно сбалансировать комбикорма и обеспечить их питательную ценность и переваримость. Этим объясняется обширный ассортимент сырья, используемого при производстве комбикормов.

Комбикормовая продукция производится и поставляется потребителям в рассыпном или гранулированном виде.

Комбикорм в рассыпном виде производится на небольших внутрихозяйственных предприятиях для кормления свиней и КРС. Он не предназначен для длительного хранения. Также в рассыпном виде выпускают премиксы.

Гранулированная комбикормовая продукция – это комбикормовая продукция, изготовленная в виде гранул путем прессования на пресс-грануляторе и выдавливания через матрицы с отверстиями определенной формы и размеров. Крупные заводы производят комбикорм в гранулированном виде. Гранулированный комбикорм дольше хранится, обеспечивая при этом полную сохранность питательных веществ, его легко упаковывать и транспортировать, в нем не происходит расслоения компонентов. Комбикорм в виде гранул проще раздавать животным, он лучше усваивается ими. Кормление птицы и рыб производится только гранулированным комбикормом. БВМК также выпускают в гранулированном виде.

(Комбикормовая) крупка – это комбикорм, изготовленный измельчением гранул до частиц заданного размера. Крупка применяется для кормления сельскохозяйственной птицы.

Также производят экструдированный комбикорм, изготовленный путем влаготепловой обработки в экструдере. Измельченные частицы экструдированного комбикорма также называют гранулами, но их следует отличать от гранул, полученных по технологии гранулирования путем прессования. Экструдированный комбикорм готовят для домашних животных (кошек и собак), а также рыб.

Комбикорма, БВМК и премиксы производят по рецептам. Рецепт(комбикормовой продукции) – это набор компонентов комбикормовой продукции в процентном или весовом выражении.

Рецепт содержит полный перечень компонентов продукта с указанием дозы каждого. Для каждого вида сельскохозяйственных и домашних животных, а также рыб существуют различные рецепты комбикормов. Рецепты разрабатывают с учетом вида животных, их пола, возраста и назначения. Так, различают комбикорм для молодняка (стартовый), для животных на откорме, репродукционный (для животных-производителей).

Рецепты комбикормов и концентратов рассчитывают с помощью специальных компьютерных программ, содержащих сведения о питательной ценности разных видов сырья и потребности в них животных различного назначения, пола и возраста.

При составлении рецептов премиксов содержание микрокомпонентов в них указывают в граммах в расчете на определенную массу наполнителя, обычно на 1000 кг.

При составлении рецептов комбикормов дозу каждого компонента указывают в процентах от массы готовой смеси.

Нумерация рецептов имеет два числа (первое означает вид и группу животных, второе – порядковый номер рецепта). Рецепты (по первому числу) от 1 до 9 предназначены для кур, от 10 до 19 – для индеек, 20...29 – для уток, 30...39 – для гусей, 40...49 – для других видов птицы, 50...59 – для свиней, 60...69 – для крупного рогатого скота, 70...79 – для лошадей, 80...89 – для овец, 90...99 – для нутрий и кроликов, 100...109 – для пушных зверей, 110...119 – для рыбы, 120...129 – для лабораторных животных.

По назначению различают полнорационные комбикорма, комбикорма-концентраты, кормовые смеси, белково-витаминные добавки, премиксы, карбамидные концентраты.

Полнорационные комбикорма полностью обеспечивают потребность определенного вида животных во всех питательных веществах. Их скармливают без добавок других кормов.

Комбикорма-концентраты содержат повышенное количество сырого протеина, минеральных веществ и микродобавок. Комбикорма-концентраты предназначаются для приготовления кормовых смесей совместно с зерновыми, сочными и грубыми кормами.

Кормовые смеси представляют собой однородный продукт, состоящий из кормовых средств, который не содержит полного набора питательных веществ для животных.

Белково-витаминные добавки (БВД) – это однородные смеси измельченных до необходимой крупности высокобелковых кормовых средств, микродобавок и витаминов. Они предназначены для производства комбикормов непосредственно в хозяйствах на основе собственного зернового сырья. Их вводят в состав основной зернофуражной смеси в количестве от 5 до 30 % по массе.

Карбамидный концентрат содержит около 60 % протеина. Его производят путем смешивания 75...85 % дробленого зерна (кукурузы, ячменя и др.) с 10...25 % карбамида и 5 % бентонита. В пресс-экструдере под воздействи-

ем высоких температур (135...160 °С) карбамид плавится и обволакивается желатинизированным крахмалом зерна.

Премиксы представляют собой однородную смесь измельченных до необходимого размера биологически активных веществ (витаминов, микроэлементов, антибиотиков и т.п.), обеспечивающих наиболее полную усвояемость питательных веществ, устойчивость животных к заболеваниям, высокое качество получаемых продуктов питания.

Заменители цельного молока (ЗЦМ) – это специальные кормосмеси, приготовленные из высококачественных продуктов: сухого обезжиренного молока, сухой молочной сыворотки, животных и кулинарных жиров, растительных масел, витаминных и вкусовых добавок, применение которых позволяет частично или полностью заменять цельное молоко при выращивании телят, поросят и ягнят.

2. Сырье для производства комбикормов. Сырьем для производства комбикормов являются ингредиенты растительного и животного происхождения, минеральные составляющие, отходы перерабатывающих производств, продукты химической и микробиологической промышленности. Основным продуктом для производства комбикормов (до 80 % их массы) является растительное сырье.

Сырье растительного происхождения

Ячмень. Используется для кормления всех видов животных и птицы. В 100 кг зерна содержится около 120 к. ед. и 10 кг переваримого протеина. По полноценности протеина, поедаемости, продуктивному действию зерно ячменя превосходит зерно пшеницы.

Овес. Отличается от ячменя меньшей энергетической ценностью (100 кг содержит 100 к. ед.). Зерно овса содержит 9...11 % белка. Хорошие результаты получают при введении овса в состав комбикормов в количестве 25...30 % от массы зерновых компонентов в комбикорме. Овес считается особенно желательным компонентом рационов для молодняка, племенных производителей, молочных коров и птицы.

Пшеница. В отличие от других злаков содержит больше белка. Она хороший ингредиент комбикормов для животных и птицы всех видов. Для производства комбикормов обычно используется пшеница с пониженными хлебопекарными свойствами, а также не отвечающая требованиям стандарта на продовольственное зерно по засоренности. В 100 кг зерна содержится в среднем 116 к. ед., 14 % сырого протеина. В состав комбикормов ее обычно включают в количестве до 70 % от массы зерновых компонентов.

Рожь. Зерно ржи сходно с зерном пшеницы, но отличается от всех других видов зернового сырья более низкими вкусовыми качествами. Содержит около 12 % белка. В состав комбикормов рожь вводят в количестве 7...15 %. Она хороший ингредиент комбикормов для свиней, птиц, рыб. Однако наличие в зерне ржи большого количества сильно набухающих слизей ограничивает ввод её в комбикорма, так как набухающие продукты могут вызвать расстройство пищеварения у животных.

Тритикале. По сравнению с другими хлебными злаками содержит больше белка (15–16 %) с лучшим аминокислотным составом.

Кукуруза. Как источник энергии она превосходит все зерновые корма, но отличается от них наименьшим содержанием сырого протеина. В 100 кг зерна содержится 134 к. ед. и 8 кг переваримого протеина. Зерно кукурузы в комбикорма включают в количестве до 70 % от массы зерновых компонентов.

Просо. По питательной ценности зерно этой культуры приближается к овсу. В основном используется в комбикормах для птицы. Можно также включать в состав комбикормов для свиней и крупного рогатого скота в пределах 15...20% зерновой смеси.

Горох. Отличный и наиболее распространённый компонент комбикормов. В 100 кг зерна содержится 110 к. ед. и 22 кг сырого протеина. Содержание белков в горохе в 2–3 раза выше, чем у хлебных злаков. Вводят горох в комбикорма до 25% по массе для свиней и до 10% – для крупного рогатого скота и птицы.

Люпин кормовой. В 100 кг зерна содержится около 110 к. ед. Зерно люпина богато протеином (35–40 %). В кормовых сортах люпина количество алкалоидов минимально (до 0,025 %).

Вика и кормовые бобы по химическому составу и питательности близки к гороху. Они занимают незначительный удельный вес в кормовом балансе хозяйств.

Грубые корма (сено, солома, стержни початков кукурузы и др.) используются при производстве полнорационных комбикормов для жвачных животных, лошадей, некоторых видов пушных зверей.

Сырье животного происхождения.

Корма животного происхождения – очень ценные и в то же время наиболее дефицитные кормовые средства. Они характеризуются высоким содержанием биологически полноценного белка, в состав которого в значительном количестве входят лизин и метионин. Кроме того, они содержат фосфор, кальций, витамины, особенно группы А и D. Используются прежде всего в рационах свиней и птицы.

Мука рыбная является ценным компонентом для всех возрастных групп свиней и птицы, но в первую очередь ее используют в рационах молодняка и воспроизводящего поголовья (3...12 %).

Мясо-костная мука. Производится из непригодных в пищу туш животных и другого мясного сырья. Муку целесообразно использовать для взрослых животных, растущего молодняка свиней с 2...3-месячного возраста и птицы. Нормы ввода мясо-костной муки в комбикорма изменяются в зависимости от вида животных и птицы в пределах 8...15 %.

Мясная мука. Вырабатывается из внутренних органов животных, мясных отходов, отходов мясоконсервного производства. Нормы ввода её в комбикорма те же, что и для мясо-костной муки.

Мука костная. В комбикорм ее вводят до 1 %.

Мука кровяная. Изготавливается из крови, фибрина и костей. Норма ввода ее в комбикорма – 7...8 %. Вводится в рационы свиней.

Сухой обрат. Получают на молокозаводах на специальном оборудовании. Вводят в комбикорма для молодняка животных и птицы (до 10 %).

Казеин. Используется в комбикормах для молодняка животных и птицы. Он содержит до 70 % полноценного белка. Норма ввода – до 10 %.

Жир кормовой производится из непищевого сырья и предназначается для производства комбикормов и кормления животных и птицы.

Жир животный кормовой вырабатывается согласно требованиям ГОСТ 17483-72 с соблюдением действующих ветеринарно-санитарных правил. Для предотвращения окислительных процессов обрабатывается антиокислителем.

Кормовой животный жир является высокоценным продуктом, который вырабатывается при переработке сырья животного происхождения, получаемого от мясокомбинатов, птицекомплексов и убойных пунктов. Для его производства используется охлажденное или замороженное сырье не позднее четырех часов после убоя.

Животный жир может на 50% заменить собой растительное масло при производстве комбикормов.

Жир животный кормовой повышает продуктивную ценность кормов, энергетическую питательность рациона, способствует ускорению роста животных. С жирами в организм поступают и хорошо усваиваются жирорастворимые витамины. Самой ценной биологической частью жира животного кормового являются полиненасыщенные жирные кислоты. Они не синтезируются организмом и поэтому являются незаменимыми.

Жир животный кормовой включают в рацион в объеме, зависящем от калорийности основной кормовой смеси.

Хранение жира осуществляется в закрытом сухом помещении при температуре не выше плюс 20°. Срок хранения 6 месяцев.

Сырье минерального происхождения

Поваренная соль. Используют для выравнивания в комбикормах необходимого соотношения между натрием и калием. Соль вводится во все виды комбикормов в количестве до 1% для животных и 0,3...0,5 % для птицы.

Мел (известняк, мука ракушечная, тривертины). Необходимы для обогащения комбикормов кальцием и регулирования правильного соотношения между кальцием и фтором. Вводят в комбикорма в размолотом виде не более 2 %, для поросят – до 1 %.

Сапропель. Он содержит органического вещества до 26 %, золы – 42 %, протеина – до 6 %, а также кальций, фосфор, кобальт, марганец, медь, молибден, бор, цинк, йод, бром. Использовать сапропель лучше в свежем виде.

Кормовые и побочные продукты перерабатывающих производств

Отруби. Представляют собой частицы оболочек зерна с примесью муки и зародышей. Норма ввода пшеничных отрубей в комбикорма для крупного рогатого скота и лошадей составляет 40...60 %, для свиней и птицы – 10...30 %. Ржаные отруби вводят в комбикорма в количестве 10...30 %.

Кормовые мучки. В состав мучки входят частицы плодовых и семенных оболочек, зародыша, ядра зерна. По химическому составу кормовая мучка приближается к зерну. Кормовые мучки включаются в комбикорма для всех видов животных и птицы, за исключением гречневой (только для коров и птицы).

Мельничная пыль (белая и серая). Белая лучше по качеству и содержит меньше примесей. Её используют в комбикормах для крупного рогатого скота и свиней на откорме. Норма ввода её в комбикорма – 5...10 %.

Жмыхи и шроты. Это высокобелковые кормовые продукты, получаемые при переработке масличных культур – подсолнечника, сои, рапса, льна и др. Жмыхи получают после механического (на прессах) выдавливания масла из семян, шроты – после его экстракции органическими растворителями (бензином, гексаном).

Свекловичный жом. Получают при переработке сахарной свеклы на сахар. Он представляет собой высоложенную стружку. В комбикормах используется сухой жом. Перед введением в комбикорма жом размалывают.

Кормовая патока (меласса). Это углеводистый корм, который содержит около 50 % сахара и 10 % азотистых веществ. Она представляет собой густую вязкую жидкость тёмного цвета и содержит соли калия, много микроэлемента кобальта. Её вводят в комбикорма для крупного рогатого скота в количестве 7...10, для свиноматок и птицы – до 5 %.

Мезга. Это побочный продукт при производстве крахмала. После вымывания крахмала из измельченного зерна кукурузы, пшеницы, риса, клубней картофеля оставшиеся отходы используются на корм скоту. Это углеводный корм.

Барда. Это отход спиртового производства, содержащий до 95 % воды.

Пивная дробина. Побочный продукт пивоваренного производства. В ней содержатся оболочки и частицы ядра зерна, много безазотистых экстрактивных веществ, почти весь жир и белок, имеющийся в ячмене. Пивную дробину вводят в комбикорма в количестве 5...10 % для взрослых свиней и 20...25 % – для коров и молодняка крупного рогатого скота.

Солодовые ростки. Это отходы пивоваренной промышленности, полученные путём отделения ростков от пророщенного и высушенного зерна. Ростки имеют горьковатый привкус, поэтому вводятся в комбикорма в небольших количествах – 3...5 %.

Кормовые дрожжи – это высокоценный витаминный корм, 100 кг кормовых дрожжей эквивалентен 100 к. ед. и содержит около 40 кг переваримого протеина. Они включаются в комбикорма для всех видов животных и птицы в количестве до 5 %.

Карбамид. Вещество белого цвета с содержанием азота до 46 %. По азоту 1 кг карбамида эквивалентен 2,6 кг протеина. Однако карбамид усваивается хорошо в том случае, когда содержание протеина в комбикормах не превышает 10...12 %. Он добавляется в комбикорма для жвачных животных.

Микроэлементы. Их используют в виде различных солей в небольших количествах. Они играют важную роль в обменных функциях организма.

Витамины. Недостающую потребность животных в витаминах, которую они не получают с различными кормами, восполняют путем введения в комбикорм витаминных кормовых добавок в виде БВД, премиксов или чистых витаминных препаратов.

Антибиотики. Вещества, которые подавляют рост и развитие микроорганизмов. К кормовым антибиотикам относятся тетрациклины, бацитрацины, витаминизин, гризин.

Аминокислоты. Они необходимы организму не только как структурный материал, но исключительно велика их роль в биосинтезе физиологически активных веществ.

Наряду с вышеназванными группами веществ в комбикорма в небольших количествах могут включаться ферменты, гормоны, антиокислители и другие препараты.

3. Технология производства комовых рассыпных смесей. Технология производства рассыпных комбикормов заключается в смешивании предварительно подготовленных различных видов сырья.

Технологический процесс приготовления состоит из следующих основных операций, выполняемых поочередно:

- прием и хранение сырья;
- подготовка сырья (очистка от примесей, тепловая обработка и др.);
- измельчение сырья (при необходимости);
- дозирование компонентов;
- смешивание компонентов;
- хранение и отпуск готового комбикорма.

Прием сырья включает его разгрузку, растаривание (для сырья, поступающего в таре), размещение в складах и емкостях для временного хранения, а также «входной» контроль показателей качества и контроль сохранности при хранении.

Подготовка сырья включает его очистку от посторонних примесей (минеральные, металломагнитные, органические), шелушение зерен пленчатых культур (овес, ячмень), сушку (при необходимости). Для повышения усвояемости фуражное зерно (пшеница, ячмень) может подвергаться тепловой обработке (микронизация, поджаривание, экструдирование и др.).

Важнейшей операцией при производстве комбикормов является измельчение сырья. Измельченные компоненты лучше смешиваются и хорошо усваиваются животными. Измельчению подвергается основная часть сырья – фуражное зерно, жмыхи и шроты, минеральное сырье.

Сырье измельчается в молотковых дробилках со сменными решетками с различным диаметром отверстий. Для каждого вида сырья существует оптимальная степень измельчения (помол). Каждый вид сырья может измельчаться как по отдельности, так и в составе предварительных смесей (зерновая смесь, минеральная смесь).

Дозирование – это операция, обеспечивающая включение определенного компонента в смесь (комбикорм) в количестве, установленном рецептом, с

максимальной точностью. В настоящее время в комбикормовой промышленности широкое применение находит точное весовое (по массе) дозирование, а ранее применявшиеся установки для объемного дозирования выходят из употребления. Весовые дозаторы бывают непрерывного (взвешивание в потоке) и дискретного (порционного) действия. При непрерывном дозировании все компоненты одновременно подаются в смеситель в соотношении, предусмотренном рецептом комбикорма, и непрерывно смешиваются.

При дискретном дозировании отмеряют порцию (дозу) каждого компонента, которая поступает в смеситель. После загрузки в смеситель порций всех компонентов они смешиваются, после чего цикл дозирования-смешивания повторяется.

Результатом смешивания является получение однородной смеси компонентов – рассыпного комбикорма.

Под однородностью понимается получение такой смеси, в любой единице объема которой содержится заданное рецептом количество каждого компонента. Смешивание компонентов может быть непрерывным или периодическим.

При непрерывном смешивании компоненты поступают в смеситель, а готовая смесь непрерывно выгружается из него. При периодическом смешивании сырье поступает в смеситель порциями, которые смешиваются в течение определенного промежутка времени, после чего порция комбикорма выгружается из смесителя. На комбикормовых заводах в основном применяется периодическое смешивание компонентов.

Приготовленный рассыпной комбикорм направляется для хранения или отпуска потребителям либо для дополнительной обработки.

Рассыпной комбикорм может быть использован непосредственно для кормления животных, но чаще всего его подвергают дополнительной обработке с целью получения гранулированного или экструдированного комбикорма.

В ходе технологического процесса производства комбикорма каждый вид сырья может измельчаться отдельно либо смешиваться с аналогичными компонентами и измельчаться уже в составе предварительной смеси. Измельчение компонентов в составе предварительных смесей является более эффективным, так как это увеличивает производительность молотковых дробилок до 15% и сокращает продолжительность их простоя при переходе с одного вида сырья на другой.

Построение схемы технологического процесса индивидуально для каждого предприятия и зависит от его производительности, технической оснащенности, видов используемого сырья и его качества, назначения выпускаемых комбикормов и требований потребителей к их качеству и форме выпуска.

4. Производство гранулированных комбикормов. Гранулирование – это процесс прессования рассыпного комбикорма в гранулы.

Гранулирование рассыпных комбикормов выполняют на специальной технологической линии комбикормового завода.

Технологический процесс гранулирования комбикорма включает следующие операции:

- контроль рассыпного комбикорма по содержанию металломагнитных и крупных примесей;
- пропаривание рассыпного комбикорма и его смешивание с жидкими компонентами;
- прессование рассыпного комбикорма в гранулы;
- охлаждение горячих гранул;
- просеивание гранул для отделения мелких частиц;
- измельчение гранул при выработке крупки (необязательно);
- сортирование крупки (необязательно);
- взвешивание готового гранулированного комбикорма (крупки).

Рассыпной комбикорм пропускают через просеивающую машину с одним решетом для выделения крупных примесей и через магнитный сепаратор для выделения металломагнитных примесей. Рассыпной комбикорм поступает в накопительный бункер, откуда шнековым дозатором подается в кондиционер-смеситель, установленный над пресс-гранулятором. В кондиционер-смеситель подается горячий пар из парогенератора, комбикорм увлажняется до 15–18 % и нагревается до 60–80 °С. Одновременно в кондиционер-смеситель могут вводиться жидкие связующие компоненты (меласса или жир), которые смешиваются с комбикормом, облегчая его гранулирование.

Прессование комбикорма в гранулы производят на кольцевых матрицах с отверстиями различных диаметров в зависимости от назначения корма. Разогретые до 70–80 °С гранулы подсушиваются и охлаждаются в охладителе. Затем гранулы поступают на просеивающую машину с одним решетом, где происходит отделение крошки и мучнистых частиц, которые направляются на повторное гранулирование. Готовый гранулированный комбикорм взвешивается навесах (весовой бункер) и направляется на оперативное хранение в бункере, после чего упаковывается и отгружается потребителю.

Получение гранул возможно без применения водяного пара при использовании горячей воды, мелассы, жира или других жидких связующих компонентов, вводимых в рассыпной комбикорм в кондиционере-смесителе.

Для кормления сельскохозяйственной птицы из гранулированного комбикорма путем измельчения производят комбикормовую крупку.

Гранулы размером 2 мм выпускать экономически невыгодно, так как это приводит к повышенному расходу электроэнергии и износу рабочих органов – грануляторов. Поэтому выгоднее производить комбикормовую крупку методом измельчения более крупных гранул.

Отличие технологической линии приготовления крупки от линии приготовления гранулированного комбикорма состоит в том, что после пресс-гранулятора и охладителя в ней установлен вальцовый измельчитель для измельчения гранул. Получаемый продукт сепарируется в просеивающей машине с двумя решетками. В результате просеивания продукт разделяется на

фракции: крупные частицы направляются на повторное измельчение, мелкие – на повторное гранулирование, а готовая крупка взвешивается на весах и направляется на линию оперативного хранения и упаковки.

5. Технологический процесс производства белково-витаминно-минеральных добавок и премиксов. Характеристика основных компонентов БВМД.

Соевый шрот – один из основных компонентов при производстве белково-витаминно-минеральных добавок. Содержание сырого протеина в нем не менее 46 %, уреазы находится на уровне 0,12–0,15 %. Это тот показатель, который обеспечивает высокую переваримость сырого протеина и незаменимых аминокислот (90 % и выше). При вводе в БВМД соевого шрота необходимо обращать внимание и на показатель массовой доли золы, не растворимой в соляной кислоте: он должен составлять в БВМД не более 1,5 %. Если содержание золы, не растворимой в соляной кислоте, не укладывается в этот норматив и превышает его, это значит что в продукте содержатся неорганические вещества неизвестного происхождения.

Кукурузный глютен – относительно новый компонент в производстве комбикормовой продукции. Глютен является побочным продуктом крахмало-паточного производства и состоит большей частью из чистого белка кукурузного зерна, который отделяется от остальных составных зерна (крахмала, клетчатки и жира). Ценность кукурузного глютена определяется высоким уровнем обменной энергии. Европейские нормы кормления и нормы США дают среднее значение 3500–3800 ккал/кг. По сбалансированности среди белковых кормов глютен занимает первое место. Уровень содержания каротина в кукурузном глютене по данным ВНИТИПа составляет от 280 до 300 мг/кг, который сохраняется в течение более 6 мес. Не менее важным показателем глютена является содержание протеина. Глютеносодержащая мука близка к рыбной муке по количеству протеина (60–63 %), который хорошо сбалансирован по метионину с цистином и несколько хуже по лизину.

Рыбная мука – наилучший источник животного белка. Это природный продукт, в котором оптимальным образом сочетаются белковые, минеральные и жировые компоненты. Такая сбалансированность обеспечивает высокий коэффициент переваримости основных питательных веществ рациона. При производстве БВМД рыбная мука подвергается контролю на содержание сырого протеина, токсичности и бактериологической обсемененности, наличию посторонних белковых включений (например, карбамида, незаменимых аминокислот, общей суммы аминокислот, присутствие ДНК жвачных животных и т. д.).

Биологически активные и минеральные вещества вводятся в состав БВМД в виде однопроцентного премикса в количестве 5–7 %. Допускается ввод премиксов более концентрированных (0,2–0,5 %) или отдельных витаминных или минеральных смесей. По технологии производства в БВМД могут включаться и другие биологически активные вещества: ферменты, про-

биотики и пребиотики, антибиотики и кокцидиостатики, синтетические аминокислоты, антиокислители, вкусовые и ароматические добавки и т. п.

Белково-витаминно-минеральные концентраты (БВМК) производят на комбикормовых заводах. Технология их производства сходна с технологией приготовления комбикормов.

Технологический процесс производства БВМК включает следующие основные операции: очистка сырья, измельчение компонентов, сушка соли и мела, дозирование, смешивание, гранулирование (необязательно), упаковка.

В ходе технологического процесса поступающее сырье очищают от примесей на просеивающих машинах и в магнитных сепараторах.

Поваренную соль и мел перед дозированием обязательно сушат.

При приготовлении БВМК сырье обычно пропускается через молотковую дробилку дважды – осуществляют предварительное грубое и окончательное тонкое измельчение.

Для дозирования сырья обычно используют два многокомпонентных дозатора: один для компонентов с малыми дозами (премикс, аминокислоты, минеральное сырье), а другой – дозирования для макрокомпонентов (шрот, глютен, рыбная мука).

После дозирования подготовленные компоненты смешивают в смесителе. БВМК могут быть подвергнуты гранулированию. Готовый БВМК упаковывают в мешки.

Технологический процесс производства премиксов.

Основные технологические операции приготовления премикса – очистка, измельчение, дозирование и смешивание сырья – аналогичны операциям при производстве комбикормов. Но показатели качества при их выполнении значительно выше.

Для микрокомпонентов и наполнителя премикса при измельчении требуется более тонкий помол, чем у компонентов комбикормов, для чего молотковые дробилки оснащаются решетками с меньшим диаметром отверстий – от 1 до 2 мм.

Разовые дозы введения микрокомпонентов премикса обычно составляют от 0,005 до 2 кг. Поэтому их дозирование – сложная и ответственная операция, которую осуществляют посредством установок для многокомпонентного дозирования.

При смешивании для равномерного распределения микрокомпонентов по всему объему наполнителя необходимо обеспечить высокую гомогенность смеси, что предъявляет высокие требования к смесителю. Для достижения лучшей гомогенности смеси в технологических схемах производства премиксов обычно предусматривают ступенчатое смешивание компонентов с изготовлением предварительных смесей, например витаминной и минеральной. При этом последовательность внесения микрокомпонентов определяется их плотностью. Первоначально вносятся микрокомпоненты с меньшей плотностью. Но на новых заводах с совершенным оборудованием применяется одноступенчатое смешивание.

Готовый премикс из смесителя поступает через промежуточный бункер и транспортные механизмы в весовой автомат, который упаковывает его порции в мешки разной емкости. В технологической линии производства премикса необходимо обеспечить минимальное расстояние от смесителя до места упаковки, чтобы избежать расслоения и ухудшения гомогенности смеси.

Примерная схема наиболее распространенного технологического процесса промышленного производства премиксов, состоит из следующих этапов:

- подготовка наполнителя;
- подготовка солей микроэлементов, требующих измельчения (сернокислых, хлористых) – минеральная смесь;
- подготовка микрокомпонентов, не требующих измельчения (витамины и др.) – витаминная смесь;
- подача макрокомпонентов (аминокислоты);
- дозирование и смешивание компонентов, наполнителя и их предварительных смесей.

Подготовка наполнителя в ходе этапа I заключается в его измельчении и контроле по крупности на просеивающей машине. Сход просеивающей машины измельчают на молотковой дробилке, оборудованной ситом с отверстиями диаметром 2 мм. Проход просеивающей машины и измельченный сход объединяют и накапливают в оперативном бункере. Наполнитель обязательно пропускают через магнитную колонку.

Подготовленный наполнитель направляют для приготовления предварительных смесей с солями микроэлементов, иными микрокомпонентами и в бункер над весовым дозатором.

Сернокислые соли микроэлементов (железа, меди, цинка, марганца), имеющие высокую влажность, перерабатываются в составе предварительной смеси с наполнителем в соотношении 1:1 или 2:1 в ходе этапа II. Эту смесь дозируют и измельчают в молотковой дробилке. Измельченная предварительная смесь поступает в смеситель, где смешивается для повышения ее однородности. Подготовленную предварительную минеральную смесь микрокомпонентов направляют в бункер над весовым дозатором.

Микрокомпоненты, не требующие измельчения (витамины, углекислые соли микроэлементов, лекарственные препараты, ферменты) входе этапа III дозируют на настольных весах и загружают непосредственно в смеситель предварительного смешивания с наполнителем в соотношении от 1:1 до 1:3. После смешивания подготовленную витаминную пред смесь транспортируют в бункер над весовым дозатором.

Макрокомпоненты (лизин, метионин, ферменты и др.) в ходе этапа IV подают без подготовки в бункеры над весовым дозатором. Дозирование макрокомпонентов, предварительных смесей микрокомпонентов и наполнителя производят многокомпонентным весовым дозатором.

На завершающем этапе подготовленные компоненты дозируют на каждую порцию (замес) премикса и загружают в основную смеситель. Также в

него вводят растительное масло. Смешивание компонентов премиксов производят в смесителе периодического действия.

Во избежание контакта несовместимых БАВ компоненты вводят в смеситель только в определенной последовательности: наполнитель, масло, витаминная смесь, макрокомпоненты, минеральная смесь. В начале наполнитель смешивается с маслом, после этого в него загружают другие компоненты для последующего смешивания.

Готовый премикс транспортируют в бункеры над дозаторами главной линии дозирования компонентов комбикормов и БВМК или на линию фасовки.

Таким образом, наиболее распространенная технология приготовления премиксов предусматривает двухэтапное дозирование и смешивание компонентов: дозирование и смешивание микрокомпонентов с образованием предварительных смесей (минеральной и витаминной), окончательное дозирование и смешивание компонентов и наполнителя. Предварительные смеси обычно готовят на одну или несколько порций (замесов) приготавливаемого премикса или на сменную выработку технологической линии.

Основная цель при формировании предварительных смесей состоит в приготовлении однородных смесей микрокомпонентов с хорошей сыпучестью, чтобы обеспечить ее свободное истечение из наддозаторных бункеров при дозировании.

Эта технология позволяет уменьшить количество отвесов, выполняемых на установке основного дозирования и смешивания компонентов, и тем самым, за счет сокращения продолжительности цикла дозирования, повысить ее производительность, а двухэтапное смешивание микрокомпонентов и наполнителя гарантирует приготовление однородных по составу премиксов.

6. Комбикормовые заводы. Комбикормовая промышленность представлена заводами, цехами, имеющими различную степень технической оснащенности. В целом все предприятия, вырабатывающие полнорационные комбикорма, БВМК, премиксы, имеют достаточно высокий уровень технологии, вырабатывают продукцию, которая соответствует зоотехническим требованиям и условиям промышленного производства продуктов животноводства. К таким предприятиям относят заводы, построенные по типовым проектам, производительностью 315, 320, 525, 630, 1000 т/сут. Есть также комбикормовые заводы старой (довоенной) постройки, которые в 2...6 раз превысили свою проектную мощность. Сюда же относятся и заводы производительностью 150... 200 т/сут, построенные по так называемым местным проектам. Они имеют упрощенную технологию. Линии отделения пленок, ввода жидких компонентов, гранулирования на них полностью или частично отсутствуют.

В зависимости от степени технической оснащенности и от развитости технологической схемы комбикормовые заводы можно классифицировать по типам:

первый – комбикормовые заводы, работающие по традиционной технологии. К таким предприятиям относят комбикормовые заводы, не имеющие отдельных узлов предварительного дозирования и смешивания трудносыпучих, минеральных, зерновых и гранулированных компонентов. Все виды сырья подают по самостоятельным линиям параллельными или последовательными потоками;

второй – комбикормовые заводы с одним узлом предварительного дозирования трудносыпучих компонентов. Это в основном заводы производительностью 315 т/сут, построенные по типовому проекту. Предусмотрено отдельно стоящее четырехэтажное здание цеха предварительного дозирования и смешивания трудносыпучих компонентов. В дальнейшем эти заводы реконструировали с увеличением производительности до 500 и 630 т/сут с сохранением узла предварительного дозирования;

третий – комбикормовые заводы с двумя узлами предварительного дозирования: трудносыпучих компонентов; зернового и гранулированного сырья.

Говоря о типах комбикормовых заводов, нельзя не выделить специализированные комбикормовые заводы и цеха. Специализация, т. е. выпуск комбикормов в определенном ассортименте, относится в первую очередь к комбикормовым заводам, вырабатывающим комбикорма для крупных животноводческих комплексов и птицефабрик. На таких комбикормовых заводах необходимо иметь линии: по отделению пленок от овса и ячменя, поджарки, тепловой обработки компонентов, гранулирования.

К специализированным предприятиям относят действующие при комбикормовых заводах цеха по производству премиксов и карбамидного концентрата. Перспективные направления развития технической базы комбикормовой промышленности предусматривают техническое перевооружение и реконструкцию с созданием компактных, легко управляемых технологий с минимальным числом сырьевых потоков и с автоматическими системами управления технологическими процессами.

7. Хранение сырья и комбикормов. Комбикорма – это сложные объекты хранения, так как в их состав входит значительное количество компонентов с различными физическими и химическими свойствами. Повышение температуры и относительной влажности воздуха приводит к развитию микроорганизмов, усиленному размножению вредителей, самосогреванию и порче комбикормов. Хранят комбикорма насыпью и в таре в сухих складах. Относительная влажность воздуха в складах должна быть не выше 70...75%, температура не выше 6...8°C. Высота насыпи при влажности комбикормов до 13 % не должна превышать 3, при большей – 2 м.