

# Производство комбикормов



1) Значение комбикормов в кормлении животных. Виды комбикормов. Компоненты комбикормов.

2) Основы технологических процессов производства комбикормов.

## **Значение комбикормов в кормлении животных.**

### **Виды комбикормов. Компоненты комбикормов.**

Комбикормовая промышленность России - отрасль, которая входит в аграрно-промышленный комплекс страны. Задача комбикормовой промышленности - обеспечить животных всех видов и возрастных групп полноценным кормом.

Эффективность животноводства и птицеводства в существенной степени зависит от кормов. Сбалансированные по составу корма, предназначенные определённой группе животных, являются залогом их здоровья, устойчивости к различным заболеваниям, сохранности животных, повышения продуктивности и возможности раскрытия генетического потенциала.

**Комбикорм является важной составной частью рационов кормления животных и птицы. В рационах его доля может составлять для КРС до 27...36 %, для свиней - 38...90 % и для птицы - 60... 100% от общей питательности рациона.**

Технологии приготовления комбикормов в животноводстве, на сегодняшний день, тема довольно актуальная. Качество в сочетании с ценой выходят на первое место. Для с/х предприятий вопросы качества покупаемых комбикормов ещё более актуальны.

**Во-первых, комбикорма** - это самые большие финансовые потоки в структуре себестоимости продукции животноводства и птицеводства, и управлять ими надо наиболее эффективно. Со стоимостью кормов (при правильно составленной их рецептуре и современном производстве) не сравнятся никакие другие затраты — не электроэнергия, ни затраты на воду, тепло и так далее.

**Во-вторых, комбикорма** - это вопросы не только качества и безопасности для самих животных и птицы, **но и безопасности для людей, потребляющих животноводческую продукцию, полученную с использованием этих кормов.**

Поэтому усиливается контроль не только готовой животноводческой продукции, но и кормов, а также сырья, входящего в их состав.

**В-третьих,** у производителя кормов должна быть твёрдая доказательная база качества поставляемой им продукции, а для этого нужны быстрые и недорогие методы контроля качества дорогостоящего сырья, особенно премиксов, витаминов, аминокислот, **ЭНЗИМОВ** (*Ферменты - это белковые вещества, играющие очень важную роль в различных биохимических процессах в организме. Они необходимы для переваривания пищевых продуктов, стимуляции деятельности головного мозга, процессов энергообеспечения клеток, восстановления органов и тканей.*), лекарственных препаратов, антиоксидантов (*ингибиторы окислительных процессов при хранении кормов. Антиоксиданты (антиокислители) защищают жиры и жирорастворимые компоненты кормов, в том числе витамины А и Е от окисления.*), адсорбентов (*вещества связывающие токсины - бентонита кальция, оксида кремния*) и других компонентов, входящих в комбикорм.

**Комбикорма** приготавливают для кормления с/х животных всех видов и для каждой половозрастной и хозяйственной группы животных (молочных коров, телят, откормочного скота или кур-несушек, ремонтных цыплят и молодняка, цыплят-бройлеров, оленей, рыб и т.д.).

**Комбикорм** - это сложная однородная смесь очищенных и измельчённых до необходимой крупности различных кормовых средств и микродобавок, подверженная специальной обработке с целью повышения её питательности, вырабатываемая по научно обоснованным рецептам и полностью обеспечивающая потребность животных в питательных, минеральных и биологически активных веществах.



**Основное назначение – оптимизация рационов по энергии, протеину, макро- и микроэлементам, витаминам и другим БАВ в соответствии с нормами кормления.**

В зависимости от вида вырабатываемой продукции, которая, в свою очередь, предназначена для определенных видов и половозрастных групп животных, на предприятиях применяется единый технологический процесс производства комбикормов для основного взрослого поголовья скота, птицы и рыб, а также комбикормов для поросят, телят и цыплят 1-4 дней.

**Полнорационные комбикорма.** Включают набор компонентов кормовой смеси, обеспечивающий животных данного вида и половозрастной группы во всех элементах питания, и способствуют проявлению высокой продуктивности, хорошему состоянию здоровья и воспроизводительной функции, а также низким затратам кормов на производство продукции. *Выдаются скоту и птице в качестве единственного корма (свинья и птице на промышленных комплексах и птицефабриках).*

**Комбикорма-концентраты.** Эти комбикорма имеют повышенное содержание протеина, минеральных элементов и микродобавок. *Их скармливают в ограниченном количестве, исключительно как дополнение к грубым, сочным и зерновым кормам.*

**Кормовые смеси.** Предназначены в основном для КРС и овец. Состоят в основном из грубых (сено, солома, мякина, стержни початков кукурузы, сухой жом и др.) и 3-4 видов концентрированных кормов, обычно зерноотходов, например ячменная мезга, мучка с добавлением патоки, мочевины и других добавок. *Их используют для кормления взрослых жвачных животных.* Предпочтительно используют в гранулированном виде.

## **Белково – витаминно - минеральные добавки (БВМД, суперконцентраты).**

Это однородные смеси высокобелковых кормовых средств и микродобавок витаминов, макро- и микроэлементов и др. БАВ и служат для обогащения кормов с низким содержанием перечисленных элементов. Их производят по научно обоснованным рецептам и используют для приготовления комбикормов на основе зернофуража непосредственно в хозяйствах или в межхозяйственных комбикормовых цехах. БВМД вводят в состав зернофуража обычно в количестве 20-25 % по массе. Обычно в состав БВМД входят отходы маслоэкстракционной промышленности, измельченное зерно бобовых культур, отруби, травяная мука, корма животного происхождения, дрожжи, БАВ (биологически активные вещества).

**Белково-витаминные добавки** представляют собой смесь продуктов с высоким содержанием животных и растительных белков (мясная, мясокостная, рыбная мука, обезжиренное сухое молоко, бобовые, шроты, кормовые дрожжи), карбамидного концентрата, мела, соли, кормовых фосфатов, биологически активных веществ и т. д. Кроме этих продуктов, в состав некоторых рецептов вводят в небольших количествах отруби, мучку.

*БВД используют* на межхозяйственных комбикормовых заводах *в качестве основного источника белка, минеральных и биологически активных веществ*, а также непосредственно в хозяйствах, где имеются агрегаты для производства комбикормов на основе этих добавок.

Карбамид является азотсодержащим продуктом, **в рационе жвачных животных может заменять до 30 % протеина.** Однако ввод карбамида в значительных дозах приводит к образованию большего количества аммиака, чем его могут усвоить микроорганизмы рубца. Избыток аммиака токсичен, может вызвать заболевание и гибель животных. Поэтому карбамид нужно вводить в комбикорма в виде различных препаратов, в процессе переваривания которых аммиак освобождается сравнительно медленно. Основной такой препарат - **карбамидный концентрат**, получаемый путём экструдирования смеси карбамида, зерна и бентонита.

**Карбамидным концентратом называют** обработанную под высоким давлением и высокой температурой смесь, состоящую из 75% зерна, 20% мочевины и 5% бентонита натрия. В результате взаимодействия карбамида с крахмалом образуются моносахара, необходимые для усвоения аммиака жвачными животными. При использовании карбамидного концентрата в рационах (до 1 кг в сутки) повышается жирность молока и увеличивается привес скота на откорме. Карбамидный концентрат производят на пресс-экструдере КМЗ-2

**СЛЕДУЕТ ПОМНИТЬ, ЧТО карбамид** при попадании вместе с кормом в пищеварительный тракт жвачного животного быстро гидролизуется под действием фермента уреазы. Для устранения этого нежелательного явления следует регламентировать использование комбикормов с карбамидом жесткими правилами, среди которых особенно важны следующие: **скармливание комбикормов только, тем видам и группам животных, которым они предназначены;** соблюдение дозировок; постепенное приучение животных; недопущение перерывов в скармливании и т. д. **Комбикорма с карбамидом нельзя скармливать в водных растворах,** так как карбамид в присутствии воды гидролизуется при низких температурах. Следствие этого - **необходимо скармливать комбикорм только в сухом виде.**

**Премиксы.** Это однородная смесь биологически активных веществ с наполнителем, *используемую для обогащения комбикормов или БВМД.* Основу премикса составляют витамины, аминокислоты, макро- и микроэлементы. В состав премиксов могут входить и *вещества со стимулирующими свойствами (антибиотики и др.), вещества, оказывающие влияние на повышение усвояемости кормов, предотвращающие снижение их качества (ферменты, антиоксиданты, эмульгаторы), а также вещества обладающие лечебным действием (фуразалидон, сульфадемизин и др.).* В качестве наполнителя используются отруби пшеницы, соевый шрот, кормовые дрожжи, зерно пшеницы тонкого помола. Норма ввода премикса в комбикорма и зерновые смеси 1 %.

## Наиболее просто готовят кормовые рассыпные смеси.

Полагающиеся в рецептуру компоненты каждый в отдельности очищаются от примесей, подвергаются шелушению (например, пленчатое зерно) и затем измельчаются на молотковых дробилках до необходимой крупности. Далее все подготовленные компоненты в нужных дозах отмериваются (объемным или весовым методом) и смешиваются на специальных аппаратах-смесителях (шнековых). Полученный продукт затаривают в мешки или хранят в рассыпном виде.

**Сложнее производство брикетированных кормов.** Для их выработки готовят смесь измельченных компонентов, которая перемещается в специальный смеситель, где и смешивается с дозированной в необходимом количестве мелассой, поступающей в распыленном состоянии.

Образующаяся хорошо перемешанная масса передается в прессы для брикетирования. Брикет имеет восьмиугольную форму длиной 160-170 мм, шириной 70-80 мм и толщиной 30-60 мм. Брикетированные комбикорма производят для жвачных животных. В рецептуру некоторых из них входят измельченные сено и солома.

**Гранулированные корма готовятся с еще большим разнообразием технологических процессов и выпускаются главным образом в виде полнорационных.**

Особое значение они имеют в кормлении птицы, рыбы и пушных зверей. Гранулы представляют собой небольшие цилиндры определенного диаметра и высоты, получаемые прессованием массы подготовленного продукта. Они удобны для перемещения, транспортирования и хранения, так как обладают хорошей сыпучестью. Они и наиболее удобны для скармливания.

Гранулированные корма производят **2** способами:

- сухим
- влажным.

При сухом способе однородную смесь технологически подготовленных компонентов смешивают с распыленным жидким компонентом (мелассой» соленым гидролом, рыбьим жиром и др.), после чего иногда обрабатывают паром, а затем прессуют, нарезают на части (гранулы) и охлаждают. Размер гранул зависит от вида и возраста животных и способов их кормления.

**Так, для молодняка птицы** (в возрасте до 8 недель) и рыб рекомендуются гранулы диаметром до 2,4 мм, **для цыплят и бройлеров** старше восьми недель – диаметром 3,2 мм, **для взрослых бройлеров** - 4 мм, а **для кур-несушек, уток и взрослой рыбы** - 4,8 мм. Более крупные гранулы получают **для кроликов, овец и телят** (6,4 мм) и ещё крупнее **для крупного рогатого скота, лошадей и свиней** (9,5-15,9 мм)

Наукой о кормлении сельскохозяйственных животных, птиц и рыб установлено, что только при наличии полноценных в кормовом отношении рационов возможно с минимальными затратами корма и в более короткие сроки получать максимальные количества товарной продукции (молока, мяса, яиц и т. д.) высокого качества.

Поэтому современное животноводство базируется на использовании специально подготовленных комбинированных кормов, или, сокращенно, комбикормов.

И так **комбикормом называют** сложные однородные смеси очищенных и измельченных до необходимой крупности различных кормовых средств и микродобавок, вырабатываемые по научно обоснованным рецептам и обеспечивающие более полноценное кормление животных.

**Достоинство производства комбикормов** состоит и в том, что предоставляется возможность наиболее рационального использования различных продуктов - отходов, образующихся в различных отраслях промышленности - пищевой, мукомольно-крупяной, мясо-молочной, маслоэкстракционной, рыбоперерабатывающей.

## Комбикорма выпускают:

- ✓ в рассыпном (мучнистом),
- ✓ в гранулированном,
- ✓ в брикетированном виде.

Гранулирование позволяет получать высокопродуктивные корма, улучшать их вкусовые качества, делать их более удобными для хранения и транспортирования, а также предотвращать потери.

В гранулах лучше сохраняется сбалансированность комбикормов, особенно в отношении витаминов, микроэлементов и других БАВ (биологически активных веществ).



## Рецептуры комбикормов

Для животных каждой группы разработано по несколько рецептов комбикормов.

В рецептах указано содержание отдельных ингредиентов (в %) и количество витаминов, микроэлементов, антибиотиков и других микродобавок, вводимых в комбикорм (в расчёте на одну тонну).

**Согласно инструкции по приготовлении комбикормов, установлен следующий порядок их нумерации:** для кур - с 1 по 9, индеек - с 10 по 19, уток - с 20 по 29, гусей - с 30 по 39, прочей птицы - с 40 по 49, свиней - с 50 по 59, КРС - с 60 по 69, лошадей - с 70 по 79, овец - с 80 по 89, кроликов и нутрий - с 90 по 99, пушных зверей - с 100 по 109, рыб - с 110 по 119, лабораторных животных - с 120 по 129.

**В состав комбикорма для птиц входят,** в основном, зерновые корма (60-75 %), в том числе зерновые бобовые культуры, растительные белковые корма - жмыхи и шроты, корма животного происхождения, травяная мука, минеральные подкормки, кормовой жир, премикс.

Для хорошей продуктивности птица должна получать в рационе, хотя и в очень малых дозах, сернокислое железо, марганец, цинк, медь, хлористый кобальт, йодистый калий. Поскольку в растительных и животных кормах их наличие не обеспечивает необходимой нормы, при изготовлении птичьих комбикормов обогащают нужными микроэлементами.

# Стадии технологического процесса.

**Приготовление комбикормов включает основные операции:**

- приём, взвешивание и хранение сырья;
- очистка сырья от посторонних примесей;
- шелушение овса и ячменя; дробление зерна и других компонентов;
- сушка и измельчение минерального сырья;
- подготовка смеси микродобавок с наполнителем;
- ввод в комбикорма жидких добавок;
- дозирование компонентов согласно рецептам;
- смешивание компонентов - зерновых, белковых компонентов и др.;
- обогащение комбикормов витаминами, микроэлементами, лекарственными препаратами или комплексными смесями биологических веществ — премиксами,
- ввод в комбикорма жидких компонентов (мелассы, жира, аминокислот, соли и др.)
- гранулирование или брикетирование смесей;
- хранение или фасовка и выпуск готовой продукции в рассыпном или гранулированном виде.
- учёт и выдача комбикормов.

## **Приёмка сырья на переработку, размещение и хранение**

Для приёма сырья с железнодорожного и автомобильного транспорта современный комбикормовый завод должен иметь подъездные железнодорожные пути и автомобильные дороги, склады для хранения запасов сырья в рассыпном и затаренном виде. Эти склады должны быть оборудованы механизмами для приёма сырья и подачи его в производство.

Затаренное сырье хранят в напольных складах, сырье в рассыпном виде - как правило, в складах силосного типа и только при необходимости в напольных складах.

## **Размещение сырья**

Сырье размещают с учётом его качества. Например, кормовые дрожжи, рыбную муку, витаминную и травяную муку закладывают на хранение в зависимости от содержания в них протеина и каротина. Зерновое и гранулированное сырье, обладающее хорошей сыпучестью, рекомендуется хранить преимущественно в силосах.

За хранящимся сырьем должно быть установлено систематическое наблюдение.

Пригодное для использования, но нестойкое для хранения сырье немедленно передают в производство. Если обнаруживают признаки ухудшения качества сырья при хранении или самосогревании, проводят мероприятия, обеспечивающие сохранность и последующее использование этого сырья на выработку комбикормов.

## Подготовительные операции

Подготовительные линии конструируют для переработки сырья с близкими технологическими свойствами, однородными по способу очистки, измельчения и другим видам обработки.

**Линия зернового сырья.** Очищают от примесей зерновое сырьё и измельчают его до заданной крупности.

**Линия мучнистого сырья.** Мучнистое сырьё, не подлежащее измельчению, перед вводом в комбикорма очищают от случайно попавших примесей и направляют в бункера над дозаторами.

**Линия шелушения ячменя.** Одним из основных компонентов, вводимых в состав комбикорма, является ячмень, в ядре которого содержится много легко перевариваемых питательных веществ. Однако наряду с высокими питательными свойствами ячмень содержит в среднем 26% цветочных плёнок. Поэтому ячмень, вводимый в комбикорма, должен быть освобождён от плёнки.

**Линия прессованных и крупнокусковых продуктов.** Эта линия служит для измельчения и очистки от металломагнитных примесей кускового сырья: плиток жмыхов, кукурузы в початках, а также для прессованных кормов животного происхождения и жома. По схеме этой линии кусковое сырьё дробят в валковой дробилке. Дроблёный (до размеров 20-40 мм) продукт проходит магнитную защиту и поступает на молотковую дробилку для мелкого измельчения. После измельчения продукт поступает в на дозаторные бункера.

**Линия кормовых продуктов пищевых производств.** Назначение линии — очистка от примесей, сортирование по крупности и измельчение кормовых продуктов пищевых производств - барды сушёной, сухих кукурузных кормов, шротов, мясо-костной, рыбной и китовой муки. Очищают сырьё в сепараторах и в других просеивающих машинах. Крупные примеси отделяют на ситах с отверстиями 15-20 мм. Сход с них направляют в не кормовые отходы.

**Линия минерального сырья.** Технологическая линия подготовки минерального сырья служит для сушки и измельчения мела, поваренной соли, ракушек, травертина и некоторых видов известняков. Для сушки соли и мела можно применять передвижную барабанную сушилку. Оптимальная влажность мела до 8%, соли до 2%. Производство витаминной травяной (сенной) муки. Травяную массу сушат в сушильном барабане. Влажность травяной массы после сушки должна быть 7-8%. Высушенную траву измельчают в дробилке.

**Линия жидких компонентов.** К жидким компонентам относят мелассу, кормовой жир, рыбный экстракт, солёный гидрол и др. Жидкие компоненты (кроме гидрола), применяемые при производстве комбикормов, подогревают, а затем подают в мелассосмесители. Кроме подогрева, в процессе подготовки жидкие компоненты очищают от случайных примесей.

## **Взвешивание и дозирование компонентов**

Под дозированием компонентов понимается взвешивание или объёмное отмеривание установленных рецептом порций компонентов комбикорма.

**Существует два способа дозирования - объёмный и весовой.** Машины, дозирующие компоненты по объёму, подают их заданными объёмами в определённые промежутки времени; машины, дозирующие компоненты по массе, отвешивают их в заданных количествах.

Дозирующие машины должны обеспечивать точность дозирования продуктов независимо от производительности.

При выборе дозирующих машин необходимо учитывать физико-механические свойства исходных продуктов. Особенно большое значение имеет влажность, так как повышенное влагосодержание ухудшает сыпучесть, а некоторые продукты (мел и соль) комкуются.

## **Дробление компонентов и внесение премиксов и добавок**

Измельчение сырья – одна из важнейших операций в комбикормовом производстве. От хорошо измельченного сырья зависит хорошая усвояемость кормов, хорошее их смешивание и прессование (при производстве гранулированных кормов). При производстве измельчают: зерно, шрот, кукурузу, сырье минерального происхождения. Все компоненты корма должны быть тщательно измельчены. ГОСТом 22834 – 87 установлен размер диаметра гранул. Для взрослой домашней птицы производят круглые гранулы диаметром 3,2; 4; 4,4 и 4,8 мм.

**Сырьё, применяемое для производства комбикормов, по содержанию питательных веществ не всегда обеспечивает нормальное развитие организма животного и продуктивность. Поэтому в комбикорма вводят обогатители - витамины, микроэлементы, антибиотики, аминокислоты, ферменты.**

## Смешивание

Смешивание компонентов, входящих в состав комбикорма, является очень важным этапом технологического процесса комбикормового завода.

Основной качественный показатель процесса смешивания - однородность полученной смеси.

Практически однородной считается смесь, в которой содержание компонентов в любом её объёме не отличается от заданного содержания всей смеси.

Однородность состава обеспечивает одинаковую питательную ценность всего комбикорма.

Особенно тщательное смешивание требуется при обогащении комбикормов микродобавками.

Компоненты смешивают после дозаторов в смесителях непрерывного или периодического действия.

При применении непрерывного объёмного дозирования компоненты после дозаторов поступают в сборный транспортёр, который подаёт их в смеситель непрерывного действия.

**Цель смешивания** - превращение некоторого перечня компонентов в кормосмесь с определенными свойствами. Иначе говоря, смешивание - совокупность процессов направленного формирования однородных по составу, плотности и физико-механическим свойствам систем из набора требуемых компонентов.

## Хранение готовой продукции

Комбикорма-концентраты необходимо хранить в сухих, чистых, не зараженных вредителями

(паукообразными и насекомыми), хорошо проветриваемых складах и силосах.

Комбикорм хранят насыпью и в таре, в виде брикетов и гранул.

**Срок хранения** как рассыпных, так и гранулированных комбикормов предусмотрен не более двух месяцев со дня выработки. Исключение составляет хранение комбикормов для откорма животных на промышленных комплексах. В этом случае срок хранения комбикормов для выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота, свиней, а также птицы **не должен превышать одного месяца со дня выработки.**

Склад готовой продукции оборудован устройствами для механизированной погрузки рассыпных и гранулированных комбикормов в автотранспорт.

В местах отгрузки комбикормов предусмотрена защита от атмосферных осадков и ветра.

## Заключение

Недостаточное и избыточное кормление вредно для животных и отрицательно влияет на их рост, продуктивность и плодовитость, увеличивая затраты кормов и средств на единицу продукции.

Строгое соблюдение всех технологических операций производства позволяет получать продукцию высокого качества.

**Основой всякого комбикорма являются** зерно и семена различных культур. Прежде всего это зерно кукурузы, ячменя, овса, пшеницы, проса, сорго, семена зернобобовых и пшеничные отруби. К этим компонентам добавляют (в различные рецепты) жмыхи и шроты, корма животного происхождения (мука костная, кровяная, мясная, рыбная, китовая, крабовая и т. п.), кормовые дрожжи, минеральные корма (мел, ракушка и т. д.), премиксы и многое другое.



## Основные требования к комбикормам.

Готовый комбикорм должен быть однородным по внешнему виду, без признаков плесени. **Цвет** должен соответствовать набору входящих в его состав ингредиентов. Чаще всего комбикорм бывает серого цвета с различными оттенками в зависимости от преобладания в нём тех или иных кормовых средств. Например, комбикорм с большим количеством кукурузы желтой, травяной муки - серо-зелёный. **Запах** соответствует набору ингредиентов: при наличии рыбной муки комбикорм имеет запах сушеной рыбы, кориандрового шрота - душистый запах семян кориандра. Полнорационный брикетированный комбикорм с наличием сена имеет запах сена.

**Содержание влаги** в комбикормах не должно превышать 14,5-15 %, в БВМБ (*белково – витаминно - минеральных добавках*) - не более 14 %.

**Общее содержание поваренной соли** в комбикормах не должно превышать **ПДН** (*предельно допустимой нормы*):

для птицы **0,7 %**,

для молодняка животных **1 %**,

для взрослого скота **1,5 %**.







КОМБИКОРМОВЫЙ  
ЗАВОД

[promplace.ru](http://promplace.ru)



ПРЕСС-ГРАНУЛЯТОРЫ

[promplace.ru](http://promplace.ru)



ЭКСТРУДЕР  
КОМБИКОРМОВ [promplace.ru](http://promplace.ru)







Бункер промежуточный

Экструдер ES

Дробилка стационарная молотковая ДМ

Бункер экструдированного сырья

Смеситель СМ-500

Бункер смеси для гранулирования

Ленточный транспортер

Бункер для хранения и фасовки корма

Колона охлаждения

Весовая дозирующая система

Ленточный транспортер. Мешкозашивочная машина

Парогенератор

Гранулятор

Бункер добавок (премиксов)

Транспортер для загрузки премикса

Ленточный транспортер

Дробилка пневматическая молотковая ДПА

Смеситель горизонтальный СМ-500

## Линия экструдирования и последующего гранулирования комбикормов

