



## ХАРАКТЕРИСТИКА И ПРОИЗВОДСТВО КОМБИКОРМОВ.

Современное развитие и интенсификация животноводства и птицеводства нуждаются в большом количестве кормов. Поэтому наряду с естественными кормами, которые соответствуют обычной пище животных, необходимо использовать и все кормовые средства, получаемые в разных отраслях промышленности в качестве побочных продуктов.

Научными исследованиями и практикой кормления животных установлено, что лучшее использование питательных веществ, заложенных в отдельных видах кормовых средств, достигается при скармливании их животным не в чистом виде, а в виде комбинированных смесей (комбикормов).



*Гранулированный комбикорм*

**Комбикорм** — это сложный однородный состав, в который входят очищенные и измельчённые до требуемой крупности различные кормовые средства и микродобавки, создаваемый по научно обоснованным рецептам и обеспечивающий полноценное кормление животных.

Вырабатывают комбикорм с разными питательными достоинствами в соответствии с физиологическими особенностями и хозяйственным назначением животных и птицы, для которых он предназначен. При этом учитывается вид животных, их возраст, направление и степень продуктивности.

Комбикорм необходимо скармливать только тем животным и птице, для которых он приготовлен. Использовать комбикорм по другому назначению не разрешается, так как это может привести к нежелательным последствиям.

Комбикорма производят на специальных предприятиях комбикормовой промышленности — комбикормовых заводах и в цехах.

Предприятия комбикормовой промышленности вырабатывают следующие виды комбикормов: рассыпные крупного, среднего и мелкого размола; гранулированные — в виде плотных комочков определённой формы и размеров; брикетированные — в виде плиток геометрически правильной формы и определённых размеров.

**По кормовой ценности комбикорма делятся на два вида:**

*комбикорма-концентраты*, представляющие собой комбикорма с повышенным содержанием протеина, минеральных веществ и микродобавок, скармливаемые с зерновыми, сочными и грубыми кормовыми средствами для обеспечения биологически полноценного кормления животных;

*полнораціонные комбикорма*, т. е. такие, которые полностью обеспечивают потребность животных в минеральных и биологически активных веществах при низких затратах на выработку единицы продукции.

На большинстве комбикормовых заводов комбикорма обогащают солями микроэлементов, синтетическими аминокислотами, антибиотиками и витаминами. Строятся специальные заводы по производству премиксов и белково-витаминных добавок.



## Задачи комбикормового производства.

Комбикормовая промышленность призвана выполнять одну из важных народнохозяйственных задач — повышать продуктивность животноводства, быстрое развитие которого необходимо для удовлетворения растущих потребностей населения в основных продуктах питания, а лёгкой промышленности в сырьё.

Успешное развитие животноводства возможно на основе развитой и прочной кормовой базы, в создании которой комбикормовая промышленность играет большую роль. Она призвана снабжать животноводческие и птицеводческие хозяйства комбикормами высокой питательности, содержащими все необходимые для животных вещества: белки, углеводы, жиры, минеральные элементы и витамину.

Поставленная задача о переводе комбикормовой промышленности на индустриальную основу, обеспечивающую значительный рост производительности труда и улучшение качества продукции, отвечает требованиям животноводства и птицеводства.

Современное развитие и интенсификация животноводства и птицеводства нуждается в большом количестве кормов. Однако зерновые корма при скормливании их животным в отдельном виде не удовлетворяют потребностей организма в питательных веществах.

Питание животных считается полноценным, если они получают в рационе все необходимые питательные вещества, смешанные в определённом соотношении для данного вида, возраста и характера продуктивности.

В организации научно обоснованного кормления сельскохозяйственных животных комбикорма имеют важное значение. Сбалансированные по основным питательным веществам, они обеспечивают повышение продуктивности животных на 10—12%, а при обогащении их витаминами, антибиотиками, микроэлементами и другими средствами эффективность их повышается на 25—30%.

Мукомольное, крупяное и комбикормовое производства по своему технологическому профилю являются родственными предприятиями. Мукомольные и крупяные заводы перерабатывают зерно в муку и крупу, а комбикормовые заводы наряду с другими компонентами используют побочные продукты (отруби, мучку, отходы) мукомольно-крупяного производства.

Подготовка сырья к переработке, включающая очистку зерновой массы от примесей, шелушение и контроль отходов является почти одинаковой для всех трёх производств. Во всех стандартах на комбикорма предусмотрены следующие общие требования. Комбикорма должны быть выработаны из доброкачественного, очищенного и измельчённого до необходимой степени крупности кормового сырья по рецептам, предусматривающим надлежащее сочетание компонентов и отвечать заданным нормам качества.

Нормы выхода комбикормов зависят от качества перерабатываемого сырья, его физических свойств, соотношения компонентов в рецептах и от организации и ведения технологического процесса. Предварительный расчёт выходов комбикормов не проводят.

Для планирования использования сырья установлены плановые ориентировочные нормы:

Наименование	Выход, %			
	комбикорм	некормовые отходы	усушка	мех. потери
Рассыпные концентраты	99,0	0,4	0,3	0,3
Брикетированные концентрированные	98,6	0,4	0,6	0,4
Брикетированные полнорационные	97,5	0,4	0,6	1,5
Гранулированные	98,4	0,4	0,7	0,5



---

## Подготовительные процессы при производстве комбикормов.

Технологический процесс производства комбикормов состоит из следующих последовательных операций: приём и хранение сырья; очистка сырья от посторонних примесей; шелушение (отделение плёнок) овса и ячменя при производстве некоторых видов комбикормов; измельчение; подготовка соли и мела; приготовление обогатительной смеси; введение в комбикорма мелассы, гидрола, технического жира; дозирование в соответствии с заданными рецептами, смешивание для получения однородной смеси; гранулирование или брикетирование; хранение и отгрузка.

Организация и ведение технологического процесса комбикормового завода должны обеспечить непрерывный поточный метод производства комбикормов, при котором готовую продукцию производят круглосуточно, что возможно только при непрерывном процессе дозирования.

Непрерывность процесса дозирования, в свою очередь, зависит от числа технологических линий для подготовки сырья, наличия бункеров над дробилками и дозаторами, а также от правильной организации работы этих линий. Подготовительные линии конструируют для переработки сырья с близкими технологическими свойствами, однородными по способу очистки, измельчения и другим видам обработки.

Пропускная способность каждой подготовительной технологической линии рассчитывается на последовательную подготовку максимально допускаемого рецептами количества перерабатываемого сырья. Количество технологических линий обработки сырья в зависимости от производительности завода и ассортимента вырабатываемой продукции достигает восьми — десяти. Эти подготовительные линии выполняют следующие технологические операции.

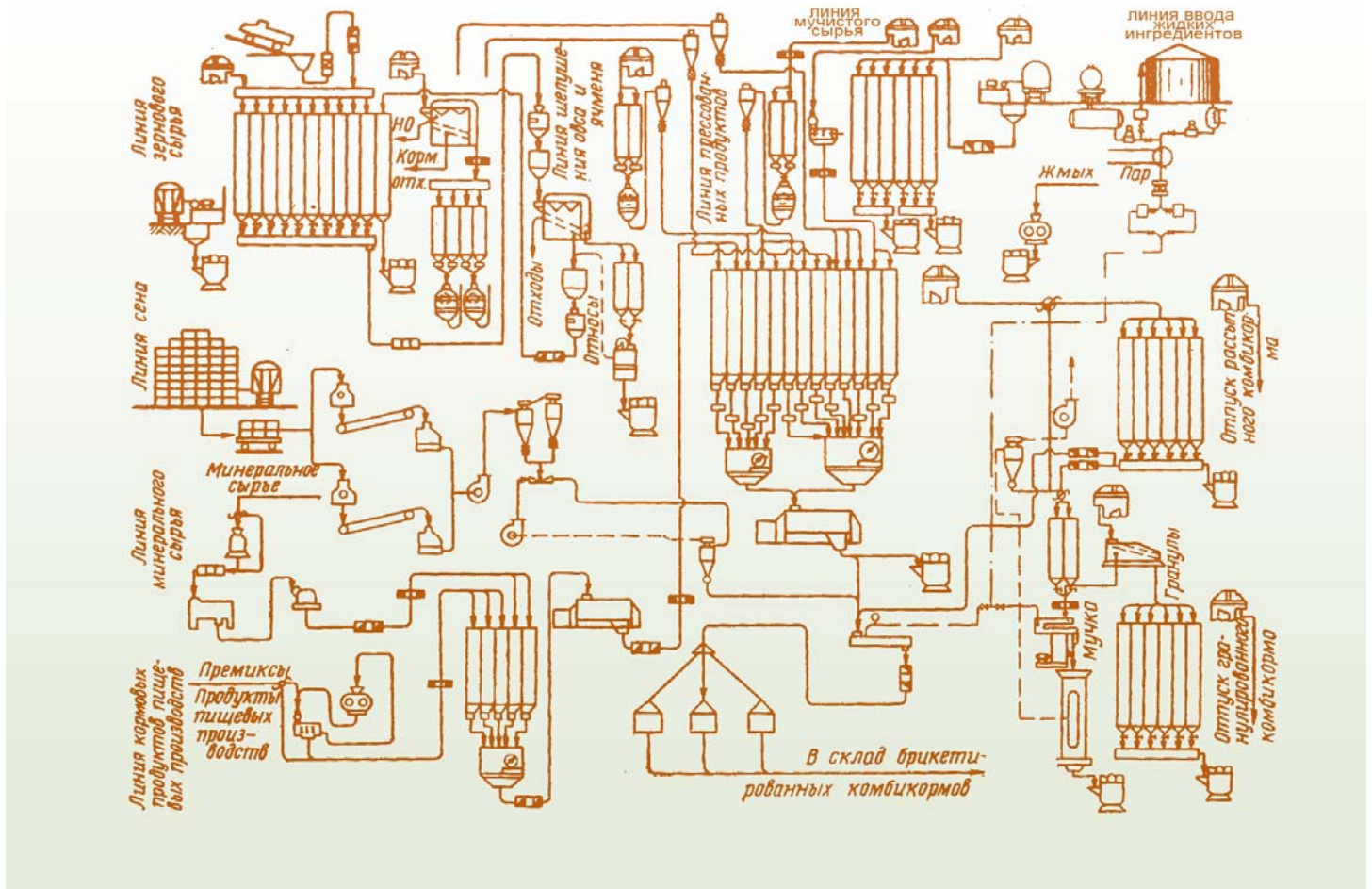
- 1. Линия зернового сырья.** Очищают от примесей зерновое сырьё и измельчают его до заданной крупности.
- 2. Линия мучнистого сырья.** Мучнистое сырьё, не подлежащее измельчению, перед вводом в комбикорма очищают от случайно попавших примесей и направляют в бункера над дозаторами.
- 3. Линия шелушения овса и ячменя.** Одним из основных компонентов, вводимых в состав комбикорма, является овёс, в ядре которого содержится много легко-перевариваемых питательных веществ. Однако наряду с высокими питательными свойствами овёс содержит в среднем 26% цветочных плёнок, не усваиваемых поросятами-отъёмышами и птицей. Поэтому овёс, вводимый в эти комбикорма, должен быть освобождён от плёнки.
- 4. 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 наддозаторные бункера.
- 5. 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 0 15—20 мм. Сход с них направляют в некормовые отходы.
- 6. 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%.
- 7. Линия измельчения сена.** Сено вводят в полнорационные брикетированные корма в измельчённом виде. Тюки сена, поступающие на комбикормовые заводы, освобождают от обвязочной проволоки и направляют в сеноразрыхлители. Разрыхлённое сено поступает на электромагнитный барабан, а затем в дробилку. Крупность частиц измельчённого сена должна быть не более 5 см. Влажность не более 17%.



8. **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.

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

### Схема технологического процесса комбикормового завода промышленного типа



*кликните для увеличения*

Объединение всех технологических этапов подготовки и обработки сырья в единый технологический процесс выработки комбикормов представляет собой принципиальную схему производства комбикормового предприятия.

На рисунке приведена схема технологического процесса производства комбикормов. Эта схема не отражает технических показателей машин и производительности завода, а лишь графически показывает коммуникации машин и механизмов.

### Дозирование и смешивание компонентов

К важнейшим процессам, проводимым на комбикормовых заводах, следует отнести дозирование и смешивание входящих в состав комбикорма разных компонентов, обладающих различными физико-механическими и химико-биологическими свойствами.



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

При неправильном дозировании нарушается установленное рецептом процентное соотношение компонентов в комбикормах и качество их снижается. Таким образом, процесс дозирования является главной технологической операцией производства комбикормов.

Сущность процесса дозирования заключается в том, что подготовленные к смешиванию компоненты поступают в оперативные бункера, из бункеров дозаторы подают компоненты в смесительный агрегат в строго определённых количествах. Неточная дозировка входящих в комбикорм компонентов может снизить их питательную ценность и в некоторых случаях привести к заболеванию животных. Поэтому дозирующие машины должны работать с высокой точностью.

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.

#### **Ввод жидких компонентов.**

Для увеличения производства комбикормов, повышения их качества и расширения ассортимента количества компонентов, вводимых в комбикорма, кроме сухих компонентов применяют жидкие — мелассу, гидрол, животный технический жир и растворы химических веществ (карбамид и др.).

Введение жидких компонентов не только повышает питательную ценность комбикормов, но и позволяет рационально использовать кормовые отходы мукомольно-крупяной, пищевой и других отраслей промышленности, а также препятствует выделению пыли при приготовлении кормов и их скармливанию животным.



*Меласса*

**Меласса**, или **кормовая патока**, является ценным в кормовом отношении отходом свеклосахарного производства. Меласса представляет собой густую (плотность 1,38—1,44 г/см<sup>3</sup>) вязкую жидкость тёмно-коричневого цвета. Состав свекловичной мелассы: воды 20%, сахара 50, азотистых веществ (не белки) 14, золы 11 и прочих органических веществ 5%. Особо важным микроэлементом в мелассе является кобальт (0,59 мг на 1 кг), недостаток которого в кормах вызывает тяжёлое заболевание жвачных животных. Меласса является хорошим кормовым продуктом, так как она повышает вкусовые и питательные свойства комбикормов и обладает высокой питательной ценностью — в 100 кг мелассы содержится 76,8 корм. ед.

При кормлении жвачных животных мелассированными кормами повышается усвоение клетчатки, что позволяет использовать кормовые средства с высоким её содержанием (стержни початков кукурузы, овсяную лузгу и др.).



В подогретом состоянии меласса становится текучей, легко впитывается продуктами, образуя сухой мелассированный корм.

На комбикормовых заводах мелассу вводят как в рассыпные, так и в гранулированные комбикорма в следующих количествах: для птицы всех видов и возрастных групп до 3%, для свиней всех возрастных групп до 5, для крупного рогатого скота до 7, для рыб до 3, для овец до 7 и для кроликов и нутрий до 7,5%.

**Гидрол.** Солёный гидрол является побочным продуктом производства глюкозы на предприятиях крахмалопаточной промышленности. Он представляет собой легкоподвижную жидкость тёмно-коричневого цвета с плотностью 1,30—1,34 г/см<sup>3</sup>. Вязкость гидрола меньше, чем мелассы. Гидрол содержит 46—48% сахара, 11 — 14 поваренной соли и около 40% воды.



*Карбамид*

**Карбамид и его растворы.** Карбамид (мочевина) — ценный химический продукт, который применяют в животноводстве как источник кормового азота, идущего на образование белка в желудке жвачных животных. Карбамид — белое кристаллическое вещество солоновато-горького вкуса, без запаха, хорошо растворяется в воде.

**Животный жир.** На комбикормовых заводах в настоящее время вводят в комбикорм технические жиры животного происхождения. Жиры добавляют в комбикорм в жидком (растопленном) виде. Введение в состав комбикорма технических животных жиров повышает их вкусовые качества и питательную ценность.

Линию жидких компонентов оборудуют резервуарами для хранения, устройствами для подогрева, перекачивания, очистки, учёта расхода и дозирования. Жидкие компоненты (кроме гидрола и кукурузного экстракта), применяемые при производстве комбикормов, подогревают. Мелассу подогревают до 50—60°C, но не выше, так как при высокой температуре она превращается в твёрдую кристаллическую массу. Дозирование, распыление и смешивание жидких компонентов выполняют при помощи мелассосмесителей.

Технологический процесс мелассирования проходит в такой последовательности. Мелассу из железнодорожных цистерн выгружают в подземное хранилище (резервуар). Из хранилища по мере надобности мелассу подают в бак для предварительного подогрева, затем насосом перекачивают в запасной бак, установленный в производственном корпусе. Количество мелассы, переданной в производство, учитывают при помощи мерного бака, установленного на весах.

Из мерного бака меласса поступает в нагревательный бак, где нагревается до температуры 50—60°C.

Для улавливания крупных примесей, попадающих в мелассу, в нагревательный бак ставят сито с отверстиями 0,8 мм.

Из нагревательного бака подогретая меласса насосами через распылитель подаётся в смесители, куда также поступают компоненты комбикорма.

### **Обогащение комбикормов**

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.



Исследованиями, проведёнными как в нашей стране, так и за рубежом, установлено, что наиболее целесообразно применять для кормления животных биологически активные вещества в виде предварительно приготовленных обогатительных смесей — белково-витаминных добавок и премиксов.

### Белково-витаминные добавки (БВД)



**Белково-витаминные добавки (БВД).** Они представляют собой смесь различных по качеству компонентов, которые должны равномерно распределяться по всей массе смеси.

Поскольку БВД вводят в комбикорма и рационы как компонент в количестве 10—30%, то у этой смеси должна быть устойчивая однородность и хорошая сыпучесть.

Состоят БВД из белковых компонентов, витаминов, микроэлементов и других стимуляторов роста и продуктивности сельскохозяйственных животных.

В качестве наполнителя добавок применяют пшеничные отруби. Белковые компоненты — это жмыхи, шрот, дрожжи сухие, мясокостная и рыбная мука. Соль и мел предварительно сушат, а затем измельчают на дробилках. Витамины и антибиотики вводят в БВД в сухом виде, а микроэлементы в водном растворе. БВД хранят и перевозят в мешках.

### Премиксы или обогатительные добавки



**Премиксы или обогатительные добавки.** Представляют собой смесь биологически активных веществ (микроэлементов, витаминов, антибиотиков и других препаратов) и наполнителя. Предназначены премиксы для ввода в комбикорма и белково-витаминные добавки на комбикормовых заводах и в кормовые смеси непосредственно в хозяйствах.

В зависимости от потребности и содержания биологически активных веществ и рациона животных рецепты премиксов могут быть простые, состоящие из одного или двух компонентов и сложные, в состав которых входят три, и более компонентов.

Все виды продукции на комбикормовых заводах обогащают введением микродобавок в виде порошков (сухим способом) или растворов (жидким способом).

Установлено, что наиболее равномерное распределение микродобавок достигается при предварительном приготовлении обогатительных смесей, которые составляют из наполнителей и микродобавок, с последующим микродозированием таких смесей в комбикорма.



---

В качестве наполнителя используют шрот, кормовые дрожжи, кормовые антибиотики, муку злаковых и бобовых культур, корма животного происхождения и др.

В зависимости от состава и назначения премиксы могут быть витаминные, минеральные, витаминно-минеральные, витаминно-антибиотические.

Из микроэлементов в премиксах используют соли металлов: железа, меди, цинка, марганца, йода, кобальта.

На комбикормовых заводах добавляют в среднем 10 кг премиксов на 1 т комбикормов.

**Карбамидные концентраты.** В настоящее время на комбикормовых заводах применяют специально подготовленные карбамидные концентраты.

Использование обычного карбамида имеет определённые трудности технологического и зоотехнического порядка. Высокая гигроскопичность карбамида не позволяет вводить его в сухом виде, а подача в растворённом виде затруднена. В пищеварительных органах животных карбамид в излишних количествах может быть токсичным.

Карбамидный концентрат получают методом экструзии из смеси измельчённого зерна (70—75%), карбамида (20—25%) и бентонита (5—10%). Смесь обрабатывают в специальных аппаратах-экструдерах, в которых при высоком давлении и температуре выпрессовывают тестообразный продукт. Карбамид в экструдере связывается с крахмалом измельчённого зерна и бентонитом. Поэтому отсутствует самосортирование продукта, находящийся в концентрате карбамид медленно высвобождается в желудке животного, используется практически полностью и не является токсичным.

Схема производства карбамидного концентрата включает размол зерна, смешивание его с карбамидом и бентонитом, обработку в экструдерах, охлаждение и размол в молотковых дробилках с ситами с отверстиями 0 5—8 мм.