



МИНИСТЕРСТВО  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ  
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

САМАРА  АРИС



ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ  
В СФЕРЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ  
КООПЕРАЦИИ  
И ПОДДЕРЖКИ ФЕРМЕРОВ  
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ



# СМЕШИВАНИЕ КОРМОВ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Самара 2025



# СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	1
Эффективность технологии кормления в животноводстве . . . . .	2
Обзорный анализ конструкций смесителей . . . . .	4
Заключение . . . . .	11
Список информационных источников . . . . .	12

## **Смешивание кормов как фактор повышения эффективности животноводства**

Данная брошюра предназначена для использования сельскохозяйственными товаропроизводителями, ИП и главами КФХ, а также в качестве обучающего пособия. Одной из наиболее актуальных проблем современного аграрного производства в Самарской области является обеспечение населения в достаточном количестве качественными продуктами животноводства. В целях успешного удовлетворения растущих потребностей в мясомолочных продуктах необходимо развивать скотоводство, что, в свою очередь, напрямую связано с созданием прочной кормовой базы.

Составитель: А. Борисова, начальник отдела поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства и сельскохозяйственного консультирования ГБУ ДПО «Самара – АРИС»

Контактная информация  
Тел.: 8-937-064-48-66  
Email: aris-msp@mail.ru

Фото на обложке: sdexpert.ru

# ВВЕДЕНИЕ

Распоряжением Правительства РФ от 07.07.2017 № 1455-р утверждена «Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года», где целью является достижение российскими производителями сельскохозяйственной техники доли на внутреннем рынке не ниже 80% и доли экспорта не ниже 50% величины отгрузок на внутренний рынок. Также одной из наиболее актуальных проблем современного аграрного производства в РФ является обеспечение населения в достаточном количестве качественными продуктами животноводства. В целях успешного удовлетворения растущих потребностей в мясомолочных продуктах необходимо развивать скотоводство, что, в свою очередь, напрямую связано с созданием прочной кормовой базы. Рациональное использование кормов предусматривает их скармливание животным только в подготовленном виде, а также в смеси с другими компонентами и при высоком качестве приготовления. Физиологические потребности животного сводятся к тому, чтобы корм был питательным, легко переваривался, охотно поедался, содержал все необходимые микроэлементы и витамины, необходимые для нормального роста и развития организма. Большой прорыв в сельском хозяйстве России связан с кормопроизводством. Производство корма объединяет в систему все направления сельского хозяйства: земледелие, растениеводство, животноводство, экологию, управление сельскохозяйственными территориями, рациональное природопользование и выделяет большие возможности их развития.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ КОРМЛЕНИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Животноводство – важнейшая отрасль сельскохозяйственного производства. Удельный вес продукции животноводства в денежном выражении составляет около половины всей валовой продукции сельского хозяйства, а в районах интенсивного животноводства – более 60%. Животноводство дает ценные продукты питания, а также сырье для легкой и пищевой промышленности.

Основой подъема животноводства являются корма. В деле укрепления и развития кормовой базы путем внедрения прогрессивных технологий заготовки, приготовления и использования кормов, важная роль принадлежит кормоизмельчительным и смесительным машинам и агрегатам. Они применяются при производстве полноценных кормовых смесей. Такие операции, как измельчение и смешивание, позволяют повысить поедаемость, переваримость и питательность кормов, а следовательно, и эффективность от их использования.

Поэтому совершенствование и разработка конструкции смесительного агрегата, определение рациональных параметров и режимов работы смесительных рабочих органов, обеспечивающих снижение удельных энергозатрат при соответствии показателей качества нормативам, является актуальной народнохозяйственной задачей.

Организация полноценного кормления животных основана на знании их потребности в различных питательных веществах, витаминах, минеральных веществах и ценности определенного корма в питании животных. Недостаток общей энергии в рационе снижает темпы роста молодняка и продуктивность взрослых животных. Нормированное кормление позволяет рационально использовать корма, максимально увеличивать продуктивность животных при одновременном снижении затрат кормов на единицу продукции.

Современные технологии выращивания сельскохозяйственных животных построены на основе кормления животных концентрированными кормами.

По данным академика П.Н. Прохоренко, молочная продуктивность коров на 60% определяется уровнем и полноценностью кормления, на 30% – генотипом. На молочную продуктивность коров оказывают влияние многие факторы, важнейшим из которых является технология кормления (рис. 1).



**Рис. 1. Влияние технологии кормления на молочную продуктивность коров**

К современным концентрированным кормам предъявляется ряд инновационных требований. Корма должны содержать все необходимые для роста и развития организма животного питательные вещества, при этом должны иметь возможность длительно храниться, легко дозироваться.

Известно, что в сложившихся экономических условиях наиболее рентабельным представляется приготовление концентрированных кормов в условиях хозяйства. Производить отдельные виды зерна и приготавливать на их основе высококачественные обогащенные виды корма гораздо дешевле, чем закупать готовые корма, а также тратить средства на транспортировку закупленных кормов.

Для приготовления кормов в условиях хозяйства нет необходимости использовать дорогостоящее металлоемкое и высокопроизводительное оборудование. Наиболее приемлемым, исходя из

экономических и эксплуатационных соображений, представляется использование небольших кормоприготовительных комплексов оборудования.

Анализ литературных источников показывает, что при «движении» к животному корма проходят несколько стадий как во времени, так и в пространстве. Общие закономерности перемещения кормов можно представить технологической схемой (рис. 2).



**Рис. 2. Технологическая схема приготовления кормосмеси**

## ОБЗОРНЫЙ АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ СМЕСИТЕЛЕЙ

Современные рационы кормления сельскохозяйственных животных должны быть высококалорийными, насыщенными питательными веществами и не должны вызывать заболеваний животных. Поэтому предусмотрено производство концентрированных кормов – как в жидком и полужидком состоянии, так и тестообразном и сухом рассыпчатом. Безусловно, что в настоящее время выпускаются смесители для каждого вида корма, имеется также ряд универсальных устройств. С позиций производства наиболее технологичным видом концентрированных кормов

являются сухие рассыпчатые концентрированные корма, так как они имеют ряд преимуществ:

- кормосмесь может длительное время сохраняться без порчи;
- возможно использовать различные по плотности компоненты;
- приготовленный корм обладает хорошими технологическими свойствами.

Во многих технологических процессах существует необходимость равномерного распределения одного вещества в другом, поэтому вопросы смешивания на протяжении времени учеными рассматривались достаточно широко. В комбикормовом производстве качественное смешивание является одним из наиболее значимых и трудно реализуемых производственных этапов.

Смесители, которые выпускаются на промышленном производстве, имеют большое разнообразие конструкций, различающихся как по назначению, так и принципу действия. В связи с вышесказанным, весьма затруднительным представляется классификация смесителей, основанная на одном принципиальном отличии.

В соответствии с существующими схемами смешивания, смесители можно разделить на устройства непрерывного действия и периодического. Смесители периодического действия, как правило, имеют меньшую удельную производительность, то есть производительность, отнесенную к массе самого устройства. Энергоемкость таких устройств, как правило, выше, чем у смесителей непрерывного действия, так как ограниченный объем корма циркулирует внутри устройства многократно. При этом значительно проще получить высокое качество кормосмеси и обеспечить точность дозирования компонентов и равномерность распределения по всей массе концентрированного корма микродобавок, количество которых в смеси не превышает одного процента.

Смесители непрерывного действия, как правило, имеют большую удельную производительность. Качество приготавливаемой кормосмеси в смесителях непрерывного действия несколько хуже, так как ограничено время взаимодействия компонентов смеси, что снижает возможности использования микродобавок.

Анализируя достоинства и недостатки смесителей непрерывного и периодического действия, можно заключить, что смесители непрерывного действия пригодны для использования при больших объемах производства, когда требования к коэффициенту вариации кормов имеют широкий диапазон. Смесители периодического действия целесообразно применять при необходимости соблюдения высоких требований к приготавливаемой кормосмеси.

Традиционными критериями оценки эффективности использования смесителя являются:

- возможность смешивания кормов различной влажности;
- коэффициент вариации получаемых кормосмесей;
- энергоемкость процесса кормоприготовления;
- эргономичность;
- возможность быстрого изменения параметров технологического процесса;
- возможность проведения термической обработки корма во время кормоприготовления;
- высокая техническая надежность.

Комбикормовые смесители можно классифицировать по ряду признаков. Прежде всего, они делятся по назначению:

- специальные, которые используются для приготовления сухих сыпучих, влажных, полужидких и жидких смесей;
- универсальные, которые используют для приготовления различных по состоянию и составу кормовых смесей;
- комбинированные, которые используют для смешивания и одновременного дробления, запаривания компонентов (например, измельчитель-смеситель, запарник-смеситель).

Наиболее часто встречающиеся классификации смесителей для сыпучего сырья основываются на конструктивных особенностях оборудования и виду силового воздействия на смешиваемый материал.

Также смесители классифицируют по организации технологического процесса на порционные (периодического действия) и проточные (непрерывного действия).

В смесителях непрерывного действия все три операции (загрузка, смешивание и выгрузка готового продукта) выполняются

одновременно. Это обеспечивает лучшую производительность по сравнению с порционными смесителями с теми же габаритами, но предъявляет более жесткие требования к величине и равномерности дозирования исходных компонентов.

Порционные смесители являются наиболее распространенными. Последовательно выполняются следующие операции: загрузка кормов, смешивание и выгрузка готовой кормовой смеси. При таком организационном подходе к процессу смешивания есть одно существенное технологическое преимущество – возможность использования весового дозирования, что позволяет готовить кормовые смеси с минимальным отклонением компонентов от заданной нормы и автоматизацией формирования смеси в соответствии с принятым рационом с минимальными затратами на оборудование.

Большинство производителей кормов в данное время используют порционное дозирование и смешивание. При производстве витаминных премесей и премиксов применяют исключительно ручное дозирование микродоз компонентов, так как даже незначительная ошибка в дозировании этих компонентов в корма может привести к смертельным дозам для животных.

Автоматизированные системы порционного дозирования и смешивания, а также смесители для производства комбикормов выпускают такие российские и зарубежные компании, как «Балтик сервис», «Технекс», ВНИИКП, «Техноком», Suzhou Lianguan Machinery Co, Sprout Matador, Van Aarsen, Buhler, Ottevangen, Awilla и др.

Для выявления направления совершенствования существующих смесителей кормов рассмотрим классификацию и проведем анализ наиболее типичных конструкций таких машин. С учетом ранее разработанных классификаций смесителей кормов по показателям наибольшего влияния на качество смеси и энергоемкость процесса их целесообразно классифицировать по основным признакам (рис. 3).

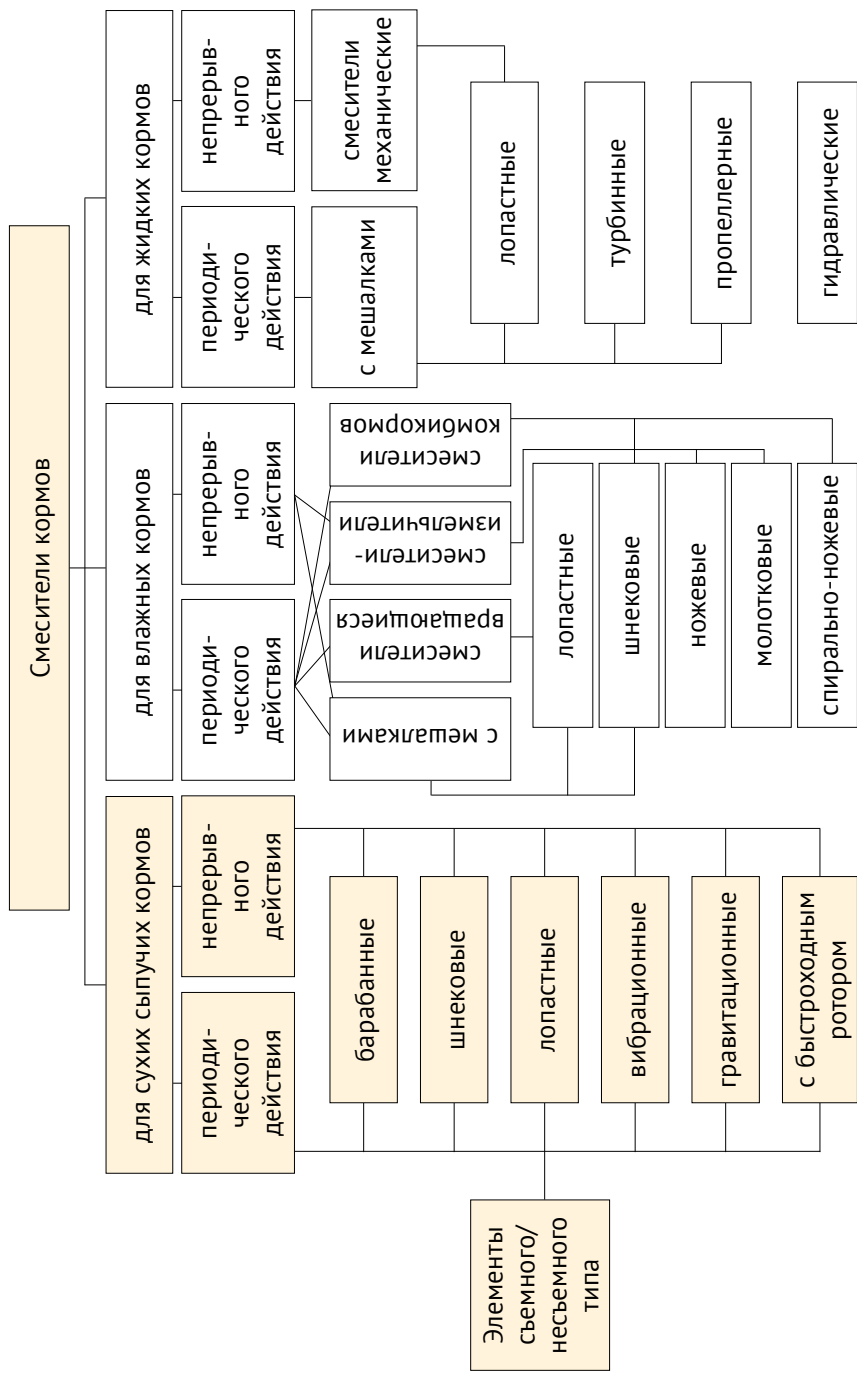


Рис. 3. Классификация смесителей кормов

На рисунке 3 в качестве нового показателя добавляется наличие съемного/несъемного элемента в лопастных смесителях для приготовления сухих сыпучих кормов. Съемные элементы могут быть заменены при повреждениях или износе, что позволяет продлить срок службы смесителя кормов и обеспечить надежную работу оборудования.

Смеситель периодического действия, как правило, представляет собой емкость для смешивания, внутри которой расположены рабочие органы. Известно, что эффективность смешивания зависит от формы и геометрических размеров корпуса смесителя, а также конструкции рабочих органов. При этом корпус может быть как неподвижным, так и вращающимся. Наиболее распространенной конструкцией смесителя периодического действия является смеситель СМ-2. Процесс обогащения приготавливаемого концентрированного корма премиксами может значительно увеличить продолжительность смешивания.

Для перемешивания продуктов с такими свойствами разработали смесители планетарного типа, например, СПШ-20. Конструкция привода такова, что заставляет шнек совершать сложное движение. Шнек одновременно перемещается по траектории, копирующей внутреннюю поверхность бункера, и при этом вращается. За счет вращения содержимое бункера перемещается снизу вверх и подвергается сложному нагружению. При этом комки, находящиеся в перемешиваемой массе, разрушаются. Стенки смесительного бункера имеют форму конуса, что заставляет содержимое бункера непрерывно перемещаться вверх-вниз, при этом плотность приготавливаемой смеси выравнивается. За счет сложной работы мешалки увеличивается коэффициент вариации смеси, разрушаются комки. К недостаткам данной конструкции можно отнести некоторую сложность при изготовлении привода рабочего органа. Смеситель рассматриваемого вида, как правило, имеет небольшие габаритные размеры.

Смеситель типа «пьяная бочка» СМУ-ПБ-Р состоит из емкости, закрепленной под наклоном, приводимой в движение электроприводом. Загрузка и выгрузка продукта осуществляются через люк с шиберной задвижкой. Смеситель оснащен держателем с

торцевым зажимом для тары заказчика или сменных емкостей. Закрепленная бочка (емкость) с продуктом вращаются, обеспечивая смешивание продукта.

Конструкции рабочих органов (мешалок), используемых в смесителях кормов: для сыпучих кормов – шнековые, лопастные и ленточные; для жидких кормов – турбинные, пропеллерные и лопастные; для рассыпных влажных кормов – шнековые и лопастные.



*Фото: eniscuola.eni.com*

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кормление основных сельскохозяйственных животных наиболее целесообразно проводить сухими рассыпчатыми кормами, так как при этом сокращаются затраты на кормоприготовление, корма могут длительное время сохраняться, появляется возможность оперативного изменения состава рациона и использования различных кормовых добавок. Тенденция совершенствования конструкций смесителей предполагает повышение технической надежности существующих устройств при снижении себестоимости производства концентрированного корма, производство смесителей с расширенными функциональными возможностями и соблюдение высоких технологических и эргономических свойств.

# СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Распоряжение Правительства от 07 июля 2017 г. № 1455-р «Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года» [Электронный ресурс] // Pravo.gov.ru: официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=102582186&backlink=1&&nd=102437874> (дата обращения 10.02.2025).

2. ГОСТ 23153-78 Кормопроизводство. Термины и определения. 30.06.1979 Область применения: Настоящий стандарт устанавливает применяемые в науке, технике и производстве термины и определения понятий, относящихся к кормопроизводству. – М.: Издательство стандартов, 1995. – 18 с. // Консорциум Кодекс: электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200023200?ysclid=m6ysy07hv4626776129> (дата обращения 10.02.2025).

3. Борисова, А.А. Современные представления о перспективных смесителях кормов / А.А. Борисова, С.В. Денисов // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем: материалы национальной с международным участием научно-практической конференции, посвященной 70-летию юбилею инженерного факультета ФГБОУ ВО «Оренбургский ГАУ», Оренбург, 4 февраля 2021 года. – Оренбург: ООО «Типография «Агентство Пресса», 2021. – С. 314–319 // Elibrary.ru: научная электронная библиотека. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47253796&ysclid=m6yt9gdfth616039458> (дата обращения 10.02.2025).

4. Борисова, А.А. Проведение анализа технологических характеристик смесителя кормов / А.А. Борисова // Актуальные проблемы агроинженерии в XXI веке: Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Майский, 1 декабря 2022 года. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – С. 72–74 // Elibrary.ru: научная электронная библиотека. URL: <https://elibrary.ru/wyqspi?ysclid=m6ytardanu842138341> (дата обращения 10.02.2025).

5. Земсков, В.И. Эксплуатация и техническое обслуживание оборудования кормоцехов [текст] / В.И. Земсков. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 208 с. // Rsl.ru: Российская государственная библиотека. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001079943?ysclid=m6ybtqk4d1216317238> (дата обращения 10.02.2025).



**ГБУ ДПО «Самара – АРИС» – единственная в регионе организация, оказывающая на регулярной основе информационно-консультационные и образовательные услуги сельхозтоваропроизводителям всех форм собственности, а также органам управления АПК районного уровня.**

### **Основные виды услуг и работ:**

- информационно-консультационные услуги в сфере АПК;
- образовательные услуги (в рамках дополнительного профобразования);
- организация и проведение семинаров, дней поля, совещаний, конференций, мастер-классов, бизнес-тренингов;
- разработка долгосрочных и краткосрочных программ развития агропредприятий;
- организация опытно-демонстрационных площадок на базе передовых, инновационно ориентированных агропредприятий и фермерских хозяйств;
- разработка бизнес-планов и технико-экономических обоснований;
- оформление пакета документов для участия в конкурсах на получение грантов для начинающих фермеров и владельцев семейных животноводческих ферм;
- помощь при подготовке необходимых документов для заключения договоров финансовой аренды (лизинга) с АО «Росагролизинг» на поставку сельскохозяйственной техники, оборудования и животных;
- мониторинг цен на основные виды сельскохозяйственной и продовольственной продукции;
- выпуск ежемесячного журнала «Агро-Информ»;
- информационная и техническая поддержка официального сайта Минсельхозпрода Самарской области и сопровождение собственного сайта;
- подготовка, тиражирование и распространение отраслевых баз данных, информационных изданий, научно-технологических фильмов;
- организационная и информационная поддержка региональных отраслевых союзов, ассоциаций и гильдий в региональном АПК.

### **Информационно-технологические ресурсы:**

- ежемесячный журнал «Агро-Информ»;
- веб-сайты: [mcs.samregion.ru](http://mcs.samregion.ru) и [agro-inform.ru](http://agro-inform.ru);
- видеостудия полного цикла;
- мини-типография.

## Подразделения ГБУ ДПО «Самара – АРИС»

### **Отдел повышения квалификации кадров для АПК и сельскохозяйственного консультирования**

446250, Безенчукский р-н, пгт Безенчук, ул. Тимирязева, 45  
тел. (846-76) 2-38-92  
e-mail: bezen-aris@yandex.ru

### **Отдел содействия развитию сельскохозяйственной кооперации**

443044, г. Самара, ул. Metallургическая, 92  
тел. (846) 207-95-60  
e-mail: samara-aris@mail.ru

### **Отдел поддержки субъектов МСП и сельскохозяйственного консультирования**

443044, г. Самара, ул. Metallургическая, 92  
тел. (846) 207-95-60  
e-mail: aris-msp@mail.ru

### **Отдел комплектования и планирования курсов**

443532, Волжский р-н, п. Верхняя Подстепновка, ул. Специалистов, 18  
тел. (846) 377-55-89  
e-mail: ukkem-5@yandex.ru

### **Отдел реализации программ обучения вождению**

443532, Волжский р-н, п. Верхняя Подстепновка, ул. Специалистов, 18  
тел. (846) 377-55-89  
e-mail: ukkem-5@yandex.ru

## Межрайонные информационно-консультационные центры (МИКЦ)

### **МИКЦ «Сызранский»**

446026, г. Сызрань, ул. Володарского, 62а, к. 15  
тел. (8464) 33-33-64  
e-mail: mikc\_zapad@mail.ru

### **МИКЦ «Большеглушицкий»**

446180, с. Большая Глушица, ул. Пугачевская, 1  
тел. (846-73) 2-40-99  
e-mail: aris-73@yandex.ru

443044, г. Самара, ул. Metallургическая, 92  
Тел. (846) 207-95-65  
e-mail: samara-aris@mail.ru, сайт: agro-inform.ru