

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Агрономический факультет

Кафедра растениеводства и плодовоовощеводства

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: **«Производство комбикормов для КРС в ОАО «Казанская
мельница»»**

Направление подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»

Направленность (профиль) «Технология производства и переработки
продукции растениеводства»

Студент: Хайрулина Алсу _____
Ф.И.О. подпись

Руководитель: кандидат с.-х. наук, доцент Борздыко И.А. _____
ученное звание, степень Ф.И.О. подпись

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите (протокол № 8 от 14
июня 2018 г.)

Зав. кафедрой: доктор с.х. наук профессор Амиров М.Ф. _____
ученное звание, степень Ф.И.О. подпись

Казань – 2018 г

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
1.1. Значение комбикормов для животноводства, классификация, состав и питательность	5
1.2. Технология производства комбикормов	11
1.3. Производство комбикормов на современном рынке	14
2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	17
2.1. Материала и методика исследований	17
2.2. Характеристика предприятия	18
2.3. Результаты исследований	25
2.3.1. Действующая на предприятии технология изготовления комбикормов	26
2.3.2. Проектное предложение	34
2.3.3. Требования к основному сырью и вспомогательным материалам и контроль качества	35
2.3.4. Материальный баланс производства продукции	38
2.3.5. Требования к качеству готовой продукции	41
2.3.6. Хранение и транспортировка готовой продукции	46
2.4. Экономическая оценка проекта	50
3 ОХРАНА ТРУДА	52
4. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	53
ВЫВОДЫ	55
ПРЕДЛОЖЕНИЯ	56
СПИСОК ИСПЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	57

ВВЕДЕНИЕ

Качество и количество продукции животноводства – скотоводства, птицеводства, свиноводства и других отраслей – напрямую зависит от уровня производства и качества изготовления кормов для разных видов животных.

Интенсивное развитие животноводства трудно осуществить без прочной кормовой базы, и без полноценных кормов. Однако только за счет собственно произведенных кормов практически невозможно обеспечить желаемо высокую продуктивность животных.

В скотоводстве используется широкий ассортимент кормов. В них часто прослеживается недостаток таких веществ, как протеин, минеральные вещества и витамин, незаменимые аминокислоты. Такой несбалансированный рацион ведет к снижению продуктивности животных, перерасходу кормов на единицу продукции, к экономическим затратам, как повышение себестоимости, и в конечном итоге, к снижению эффективности отрасли в целом. Для интенсификации производства продукции животноводства, выращивания и разведения животных с высокой продуктивностью необходимо непременно использовать кормовые добавки, с содержанием различных биологически активных и питательных веществ, которые смогут заполнить нехватку в рационе.

Правильное и своевременное применение различных кормовых добавок и комплексов биологически активных веществ, является одним из главных факторов повышения эффективности отрасли.

Решающая роль в выполнении программ и получении запланированных объемов животноводческой продукции принадлежит комбикормовой промышленности. Сбалансированные комбикорма позволяют наиболее полно использовать генетический потенциал для роста поголовья, повышать продуктивность и сокращать расход кормов.

Повышение питательной ценности комбикормов предусматривается за счет внедрения линий экспандирования и улучшения линий гранулирования.

Гранулированные комбикорма имеют ряд преимуществ перед рассыпными комбикормами:

1. они являются гомогенными;
2. при транспортировке потери минимальны и удобны при хранении;
3. обладают большей питательностью и удобны при автоматизированном процессе кормления;
4. суммарные потери во всех этапах меньше на 16%.

Исходя из представленных выше аргументов, целью выпускной квалификационной работы является усовершенствование технологической линии производства комбикормов в ООО «Казанская мельница» за счет замены устаревшей линии гранулирования на более производительный и усовершенствованный.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- Провести анализ производственно-экономической деятельности комбикормового цеха ООО «Казанская мельница»;
- Изучить технологию и аппаратурно-технологическую схему производства комбикормов;
- Провести контроль соответствия качества сырья и готовой продукции требованиям ГОСТ;
- Дать экономическую оценку применения нового оборудования по проектному предложению.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Значение комбикормов для животноводства, классификация, состав и питательность

Комбинированный корм – сложная однородная смесь зернового сырья, продуктов с высоким содержанием белка, витаминов и микроэлементов. Составляющие комбикормов подбираются по научно обоснованной рецептуре с целью наиболее эффективного использования животными питательных веществ.

При использовании сбалансированных по всем питательным веществам комбикормов продуктивность животных повышается на 10-12%, а при обогащении их витаминами, микроэлементами и другими стимулирующими веществами – на 25-30% по сравнению с тем, когда животным скармливают отдельные виды зернофуража.

Комбикорма в основном состоят из зернового сырья. Прежде всего, это зерно ячменя, овса, пшеницы, кукурузы, проса, сорго. Оно составляет 60-65% во всех комбикормах. В зерне злаков высокое содержание углеводов – 70% и низкое содержание белка – 10-15%. Поэтому в состав комбикормов добавляют высокобелковые зернобобовые – горох, бобы, сою, люпин. В комбикорма вносятся отходы масличных культур подсолнечника, рапса, сурепки, рыжика (жмых и шрот). Также в комбикорма включают компоненты животного происхождения (костная мука, рыбная), отходы пищевой промышленности и др.. Комбикорма производят в виде измельченных до требуемых размеров частиц однородной россыпи; в виде гранул, полученных путём прессования и выдавливания через матрицы определённых форм и размеров; рассыпного комбикорма, а также в виде крупки, получаемой путём измельчения гранул до частиц заданного размера.

Основное сырьё комбикормовой промышленности зерно, а также побочные продукты зерноперерабатывающих предприятий – отруби, мучка, лузга и др.

В зерне хлебных злаков много углеводов, но недостаточно протеина. Один из лучших компонентов комбикормов – кукуруза. Она содержит до 135 кормовых единиц в 100 кг зерна, обладает хорошими вкусовыми качествами, ее охотно поедают животные и птица. Основной недостаток – низкое содержание протеина и ряда незаменимых аминокислот, в первую очередь лизина.

Ячмень и овес, также ценные компоненты комбикормов. Ячмень используют практически для всех видов животных и птиц. Его питательная ценность достигает 120 кормовых единиц. В нем больше протеина, незаменимых аминокислот. Овес содержит довольно много протеина высокого качества, но наличие большого количества клетчатки ограничивает норму его ввода в комбикорма. Для молодняка животных и птиц ячмень и овес шелушат, а полученные пленки используют при производстве кормовых смесей для жвачных животных.

Пшеницу используют в комбикормах для всех видов животных и птиц. Содержание протеина в ней достаточно высокое, клетчатки меньше. Для производства комбикормов применяют, как правило, зерно с низкими хлебопекарными свойствами, но пригодное для кормовых целей.

Просо – ценный корм для птиц, КРС и свиней. Так как пленки проса плохо усваиваются и малопитательны, их перед направлением в комбикорма измельчают.

Сорго по питательности близко к просу и в некоторых странах является одним из наиболее распространенных зерновых компонентов наравне с кукурузой. Сорго используют в основном в комбикормах для свиней.

Рожь также ценный продукт. Особенно в комбикормах для свиней, птиц и рыб. Наличие в зерне ржи большого количества сильно набухающих слизей ограничивает его ввод в комбикорма, так как набухающие продукты могут вызвать расстройство пищеварения у животных.

Кроме вышеуказанных культур, иногда в состав комбикормов вводят гречиху, чумизу и другие зерновые культуры, но их значение в кормовом балансе невелико.

Доля зерна при производстве комбикормов в России достаточно высока. В Европе этот показатель не превышает 45%, тогда как в России содержание зерна может достигать 70-75%. В Европе содержание жмыха и шрота в комбикормах в три-четыре раза больше, чем в России.

Важным источником растительного белка являются бобовые культуры, содержание которого в них достигает 20-35 %. Но необходимо учесть, что белки некоторых культур отличаются низкой усвояемостью, а в зерне содержатся ингибиторы трипсина, т. е. вещества, инактивирующие этот протеолитический фермент в пищеварительных органах животных. Для повышения усвояемости белков можно, добавляя биологически активные вещества, в частности витамин В₂, а инактивировать ингибиторы трипсина помогает тепловая обработка.

Кроме того, есть бобовые, содержащие ядовитые вещества или вещества, влияющие на вкус зерна не лучшим образом. Некоторые могут вызывать расстройство пищеварения.

Отруби (в основном пшеничные) – ценный корм для всех видов сельскохозяйственных животных. Поэтому по праву являются сырьем для изготовления комбикормов. Их питательность определяется содержанием мучнистых частиц (чем меньше муки и больше оболочек, тем ниже питательность). Химический состав пшеничных отрубей в среднем (%): воды 14,8; белков 15,5; жиров 3,2; клетчатки 8,4; безазотистых экстрактивных веществ 53,2; золы 4,9. В 100 кг отрубей – 71-78 кормовых единиц и 12,5-13 кг переваримого протеина.

Шрот – побочный продукт маслоэкстракционного производства является концентрированным кормом. Получается после экстрагирования жира из семян масличных растений органическими растворителями в дистилляторах и испарителях. В

зависимости от перерабатываемого сырья различают шрот подсолнечный (или подсолнечниковый), соевый, рапсовый, горчичный, и др.

Шрот – ценный высокопротеиновый кормовой продукт.

По содержанию сырого протеина можно выделить два вида шрота: высокопротеиновый и низкопротеиновый.

В 100 кг подсолнечного шрота около 100 кормовых единиц и до 41 кг переваримого протеина (в пересчете на абсолютно сухое вещество); в 100 кг конопляного – 82 кормовых единицы и 24,8 кг переваримого протеина. Шрот содержит витамины Е и группы В, богат фосфором, но беден кальцием и натрием. Все шроты целесообразно использовать в составе комбикормов. Самым популярным видом шрота является высокобелковый соевый шрот. Льняной, соевый и, особенно, подсолнечный шрот включают в комбикорма для сельскохозяйственных животных и птиц всех видов; конопляный – для молочных коров, откормочного КРС, взрослых овец и прудовых рыб; кориандровый и клещевинный – в ограниченном количестве (из-за содержания рицина), главным образом, для откорма крупного рогатого скота; хлопчатниковый – в небольших количествах (из-за содержания госсипола) для молочных коров и откормочных крупного рогатого скота и свиней.

Жмых – продукт, получаемый после отжима растительного масла на прессах различной конструкции семян масличных культур (подсолнечника, рапса, рыжика, льна и др.). Концентрированный корм для сельскохозяйственных животных с большим содержанием белка (15-40 %); один из компонентов комбикормов. Для этой цели чаще используется подсолнечный жмых. Химический состав подсолнечного жмыха: воды 11 %, белка 41 %, жира 7 %, клетчатки 5,5 %, безазотистых экстрактивных веществ (в основном крахмал и сахара) 26 %, золы 6,5 %. Подсолнечное масло также широко используется в комбикормовой промышленности.

Мясокостная мука – белково-минеральный корм для животных, широко применяющийся в животноводстве. Получают из туш животных, не

пригодных для употребления в пищу, павших животных, отходов мясного и рыбного производства. Сырьё обрабатывается паром или варится, затем сушится и измельчается. Корм состоит из белка (50 %), золы (35 %), жиров (8-12 %), воды (4-7 %). Мясокостную муку включают в рационы птицы, свиней, молодняка сельскохозяйственных животных для улучшения белкового баланса рациона. Также входит в состав комбикормов.

Ракушечная мука – основным источником одного из главных макроэлементов - кальция. В продукте содержание кальция составляет - 37,22%, влага - 4,75%, золы нерастворимой - 1,47%, фтора - 72,2 мг/кг. В комбикорм иногда вводят мел. При введении его в к/корм в большом количестве может возникнуть избыток магния, т.к. мел содержит до 11% магния. В ракушечной муке содержится всего 1,47% магния. Недостаток кальция в комбикорме для кур-несушек может возникнуть из-за трудности ввода в него мела в большом количестве (до 8-9%) с высокой влажностью (более 9%). К тому же большое количество мела не рекомендуется вводить в комбикорм по нормам, в то время как ракушечная мука содержит не более 4,5% влажности и его можно вводить для взрослой птицы до 8%. Большинство современных комбикормовых заводов производят гранулированные комбикорма, а добавление ракушечной муки как источника кальция позволит производить отличные гранулированные к/корма.

Известняковая мука— это кормовая минеральная добавка, которая используется как комбикорм и подкормка сельскохозяйственных птиц и животных.

Производство такой известняковой муки происходит в соответствии с ГОСТом 26826-86, при этом содержание в ней вредных компонентов соответствует нормам, установленным для комбикормов и подкормок. Известняковая мука источник карбоната кальция, который необходим животным для правильного формирования костных тканей, а у птиц он повышает прочность скорлупы яиц.

Из минеральных кормов в комбикорма добавляют поваренную соль, мел, известняк, кормовые фосфаты и другое сырье минерального происхождения. Они служат для создания необходимого соотношения в комбикормах кальция и фосфора, натрия и калия. Кроме того, соль придает комбикормам определенный вкус, вследствие чего их более охотно поедают.

Незаменимые аминокислоты (лизин, метионин, треонин и др.) не могут синтезироваться в организме животных, но во многих кормах их недостает. Поэтому сбалансирования белка вводят некоторые аминокислоты. Наиболее часто вводят препараты кормового лизина и метионина.

Таблица 1. химический состав и питательность сырья для производства комбикормов

Наимено- вание сырья	К.ед. В 100кг	Обменная энергия			Сухое в-во, %	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка	Сырой жир, %	Кальций , %	Фосфор, %	Натрий, %	Лизин, %
		Ккал в100 г	МДж/кг									
			птица	КРС								
Кукуруза	131	330	12,8	13,6	85	8,6	2,2	4,0	0,06	0,29	0,03	0,28
Овес	100	257	9,2	10,7	87	10,5	10,3	4,5	0,12	0,35	0,04	0,38
Пшеница	121	295	10,7	13,5	86	11,5	2,7	2,2	0,04	0,30	0,02	0,36
Рожь	112	282	10,3	11,9	87	11,5	2,4	2,0	0,3	0,30	0,02	0,40
Ячмень	115	267	10,5	12,0	87	11,0	5,5	2,2	0,06	0,34	0,04	0,40
Сорго	115	300	10,8	12,5	88	8,3	3,3	2,8	0,06	0,26	0,04	0,25
Отруби пшеничные	75	183	8,80	9,20	86,5	15,0	9,0	4,2	0,14	1,00	0,04	0,55
Отруби ржаные	71	206	8,90	10,8	86,5	15,3	7,0	3,4	0,11	0,70	0,04	0,70
Шрот под- солнечный	102	270	10,7	12,6	92	42,9	12,5	1,5	0,30	1,00	0,08	1,40
Шрот кукурузный	107	274	10,9	9,5	89	16,0	6,9	2,5	0,04	0,30	0,03	0,69
Жмых под- солнечный	113	288	10,4	12,2	92	40,2	13,3	7,5	0,33	0,91	0,09	1,47
Жмых рапсовый	108	253	11,3	12,6	84	33,0	11,4	9,0	0,80	1,00	0,07	1,58
Мука мя- сокостная	68	200	7,4	10,2	91	34,1	2,0	17,5	10,5	5,85	1,55	1,74
Мука кровяная	101	298	12,4	14,1	91	75	-	2,5	1,65	0,45	0,95	6,27
Мука рыбная	90	270	9,92	11,6	88	48,0	0	9,3	7,4	6,1	2,2	3,84

Масло под-солнечное	370	898	35,7	36,5	99,9	-	-	99,9	-	-	-	-
Жир животный кормовой	370	871	36,4	36,4	99,5	-	-	98,5	-	-	-	-
Барда сухая	92	252	9,20	10,7	91,8	30,6	11,0	9,6	0,17	0,30	0,05	1,07
Жом сушеный	87	208	9,70	11,2	84,7	8,3	18,3	0,6	1,08	0,11	0,31	0,49
Мука травяная	70	180	8,7	7,9	89,5	17,3	22,0	2,4	1,22	0,26	0,23	0,79
Мука известковая	-	-	-	-	99,9	-	-	-	33,0	-	-	-
Метионин	-	-	-	-	99,5	-	-	-	-	-	-	-
Мел мел-когранулированный	-	-	-	-	99,9	-	-	-	-	-	-	-
Соль поваренная кормовая	-	-	-	-	99,5	-	-	-	0,49	-	36,8	-
Монокальций фосфат	-	-	-	-	96	-	-	-	18	24	-	-
Натрий двууглекислый	-	-	-	-	98	-	-	-	-	-	27,4	-
Фосфат дефторированный	-	-	-	-	99	-	-	-	30	18	5	-
Премиксы	По составу наполнителя											
БВМД	Согласно рецептам											
Кормовид добавка кормовая минерально-вит.	Согласно рецептам											

[Комбикорма и кормовые добавки: Справ. Пособие/ В.А шаршунов, Н.А. Попков, Ю.А. Пономаренко и др. – Мн.: Экоперспектива, 2002.- 404 с.]

1.2. Технология производства комбикормов

Технология производства комбикормов включает следующие технологические операции: приемку сырья, транспортирование, его хранение, очистку сырья от примесей, шелушение пленчатых культур, дробление зерна и других компонентов, дозирование и смешивание

компонентов для получения рассыпной готовой продукции, гранулирование и брикетирование смесей.

Оборудование, применяемое в сельскохозяйственном производстве, зачастую имеет меньшую производительность и поэтому эксплуатируется в виде комплексных технологических линий или отдельных комбинированных агрегатов. При этом перечисленные операции сокращены, часть из них либо не выполняется, либо они совмещены с другими операциями.

Комплекты оборудования цехов включают в себя отдельные блоки: размольно-смесительный блок, минеральных и жидких добавок, гранулирования. В состав этих блоков входят: бункера и емкости для компонентов, оборудование для их измельчения и дозирования, система пневматического управления оборудованием для дозирования сыпучих компонентов, транспортные средства и щиты электрооборудования. Использование системы пневмоавтоматики для транспортирования исходных компонентов, управления технологическим процессом, весового дозирования компонентов, порционного смешивания позволяет обеспечить полную автоматизацию процесса приготовления комбикормов высокого качества. [18]

Для перемещения сырья по складу и подачи в производственный цех применяют различные транспортные механизмы: цепные, ленточные, винтовые конвейеры, нории, пневматический транспорт. Жидкие компоненты перемещаются в подогретом состоянии по трубопроводу при помощи насосов.

Для очистки сырья от примесей используют сепарирование сыпучих видов сырья по размерам, аэродинамическим и магнитным свойствам. При очистке зерновых и зернобобовых культур используют ситовые и воздушно-ситовые сепараторы; для очистки и разделения на фракции отрубей, мучки, шрота – просеивающие машины.

Для отделения от зерна легких примесей и лузги при шелушении пленчатых культур (ячменя, овса) используют воздушные сепараторы

(аспираторы, аспирационные колонки). Для снятия оболочек пленчатых культур используют обоечные машины. Для отделения металломагнитных примесей из сырья и готовой продукции применяют магнитные колонки с постоянными магнитами и электромагнитные сепараторы.

Измельчение зерна, как правило, производят в молотковых дробилках. Зерновое сырье измельчают за один пропуск через дробилку, а кусковые (жмыхи, кукуруза в початках) сначала подвергают грубому помолу.

Дозирование компонентов может быть непрерывным и порционным, объемным и весовым. Для дозирования компонентов применяют объемные дозаторы непрерывного действия или весовые порционного действия.

В смесителях - машинах непрерывного и периодического действия смешивают компоненты. Смесители периодического действия предназначены для работы с дозаторами порционного действия; смесители непрерывного действия используют в сочетании с непрерывным объемным дозированием. Наибольшее распространение получили смесители периодического действия горизонтального типа, которые представляют собой горизонтально расположенный корпус, внутри которого вращается вал с лопастями или шнек.

Жидкие компоненты вводят при помощи агрегатных установок: резервуаров, подогревателей, насосов, устройств для распыливания, питателей и смесителей непрерывного действия.

Гранулирование и брикетирование – основные этапы процесса производства комбинированных кормов. Эти операции позволяют увеличить объемную массу продукта для более рационального использования складов и транспортных средств; значительно снизить распыл комбикорма при транспортировании и кормлении; улучшить условия хранения, так как ПАВ и жиры, входящие в состав прессованного продукта, меньше соприкасаются с кислородом воздуха; полностью механизировать процессы кормления животных и птиц.

Существует два способа гранулирования комбикормов - сухой и влажный. При влажном способе в комбикорм добавляют горячую воду (70-80 °С), доводят его влажность до 30...35%; затем из тестообразной массы на специальных машинах (экструзионных грануляторах) формулируют гранулы, сушат их и охлаждают. Недостаток такого способа заключается в сравнительно низкой производительности и необходимости применения сушильных аппаратов.

При сухом способе рассыпные комбикорма перед прессованием пропаривают иногда с последующим добавлением жидких связующих ингредиентов, таких как меласса, жир и другие. Оптимальные параметры влаготепловой подготовки продукта – увлажнение до 16...16% и подогрев до температуры 70-80 °С.

Процесс брикетирования комбикормов включает следующие операции: измельчение дозирование и смешивание компонентов, введение мелассы, подача смеси в пресс-брикетировщик для изготовления брикетов прямоугольной или цилиндрической формы, упаковка и взвешивание. [22]

1.3 Производство комбикормов на современном рынке.

Производство комбикормов в России одна из наиболее развивающихся отраслей промышленности во всем мире. Россия производит приблизительно 20 млн. тонн комбикормов в год, и входит в десятку крупнейших стран производителей кормов для животных в мире. Существует и так называемый, «теневой сектор», который не принимается во внимание, но, по предположениям, достигающий показателя официального производства.

По данным Федеральной службы государственной статистики, Росстата, 58% произведенных в России кормов идут на нужды птицеводства, 26% для свиноводства и 13% – производства крупного рогатого скота. Вместе со стремительным ростом отрасли животноводства, наблюдается

положительная тенденция роста в производстве кормов и добавок для животных.

Объём российского рынка комбикормов, за 2014-2016 гг увеличился почти 1,5раза: с 21,7 млн т до 28,5 млн т. Наибольший рост предложения относительно предыдущих лет наблюдался в 2014 г – 11,3%. Наименьший рост был зафиксирован в 2015 г – 4,2% относительно 2013 г. Основным фактором восходящего темпа роста предложения в период 2014-2016 гг стало успешное завершение отраслевой целевой программы «Развитие производства комбикормов в Российской Федерации на 2014-2016 гг». Объём финансирования программы составил почти 25783 млн. руб. В результате реализации программных мероприятий объём выпуска комбикормов в России за 2014-2016 гг увеличился почти на 25%: с 16,4 млн. т до 20,4 млн т. [16].

Ежегодный прирост остаётся стабильным, это напрямую связано с увеличением спроса на продукцию со стороны животноводческих отраслей. Так, за 2014-2016 гг поголовье птицы возросло на 125,6 млн. голов: с 413,2 млн. голов до 538,8 млн. голов. Поголовье свиней увеличилось на 19,5%: с 17,2 млн. голов до 20,6 млн. голов. Поголовье крупного рогатого скота за исследуемый период увеличилось незначительно – менее, чем на 1%: с 20 млн. голов до 20,1 млн голов.

Основные тенденции рынка комбикормов в Российской Федерации диктуют производители данного товара, сконцентрированные в шести регионах страны. Они обеспечивают выпуск 45% продукции на отечественном рынке. В настоящее время более четверти выпускаемых комбикормов для КРС в России приходится на долю Республики Татарстан, Ленинградской области и Краснодарского края. Остальная часть производства комбикормов сосредоточена на территории оставшихся регионов: Московская область, Челябинская область и Алтайский край, на долю которых приходится 7%, 7% и 5% производимой продукции соответственно [26]

Поэтому Россия вполне способна производить необходимое количество комбикормов, объем которых смог бы удовлетворить спрос внутри страны. Но все же некоторые регионы по-прежнему покупают корма из других стран. Такие корма хотя и дешевле, но по качеству они часто уступают российским аналогам.

Таблица 2. Импорт по видам комбикормов, РФ, 2012-2016 гг (тыс. т)

Вид	2013	2014	2015	2016	2017
Комбикорма для птиц	6,98	6,56	7,38	6,50	7,95
Комбикорма для свиней	6,26	5,95	6,64	5,84	7,10
Комбикорма для КРС	5,61	5,27	5,93	5,22	6,46
Комбикорма для прочих животных	0,42	0,39	0,45	0,39	0,42
Всего	19,27	18,19	20,40	17,96	21,94

Большая часть импортируемых комбикормов приходится на долю финских и французских производителей и составляет 45,6% и 30,1% соответственно. Также осуществлялась поставка данного продукта из Германии, Нидерландов и Литвы. На долю этих пяти стран приходится 99% всех импортируемых объемов комбикормов в Россию. [22]

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Материалы и методика исследований.

Исследования проводились в ООО «Казанская мельница», а также на кафедре растениеводства и плодовоовощеводства Казанского ГАУ в период с 2016 по 2017 год.

При изучении технологии производства комбикормов использовались Технические условия, СанПиН, годовые отчеты, Регламенты и другая нормативно-техническая документация.

Работа проводилась в несколько этапов:

1. Анализ технологии производства комбикормов в ООО» Казанская мельница».
2. Подготовка предложений по совершенствованию технологии.
3. Материальный баланс и экономическая оценка нововведения.

Для изготовления комбикормов используется основное и вспомогательное сырье. В состав комбикормов входит следующее сырье: ячмень, пшеница фуражная, овес, горох, отруби пшеничные, жмых подсолнечный, фосфат обесфторенный, соль поваренная.

Качество исходного сырья и готового продукта определяется в соответствии с ГОСТ:

1. ГОСТ 13496.0-80 «Комбикорма, сырье. Методы отбора проб»;
2. ГОСТ 13496.2-91 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки»;
3. ГОСТ 13496.3-92 (ИСО 6496-83) «Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения влаги»;
4. ГОСТ 13496.4-93 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина»;
5. ГОСТ 13496.7-97 «Зерно фуражное, продукты его переработки, комбикорма. Методы определения токсичности»;

6. ГОСТ 13496.9-96 «Комбикорма. Методы определения металломагнитной примеси»;

7. ГОСТ 13496.13-75 «Комбикорма. Методы определения запаха, зараженности вредителями хлебных запасов»;

8. ГОСТ Р 50817-95 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и влаги с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области».

Нами были отобраны образцы проб сырья, поступающего на переработку. В частности в отобранных пробах жмыха подсолнечного были отмечены отклонения от ГОСТ по содержанию госсипола. Данный гликозид в жмыхе превысил показания ГОСТ на 1,5%. В рыбной муке наблюдалось недостаточное содержание протеина. Качество комбикорма, напрямую зависит от показателей качества сырья.

2.2. Характеристика предприятия.

ООО «Казанская мельница» является одним из крупнейших заводов по переработке зерновых продуктов в Татарстане. На предприятии осуществляются процессы, обеспечивающие полный цикл операций по приемке, размещению и хранению привезенного сырья, по производству разных видов продукции и размещению их по хранилищам.

Основными видами предприятия являются:

1. прием, переработка, хранение и коммерческое использование продукции сельского хозяйства, вторичного сырья и отходов других перерабатывающих сельскохозяйственные продукты предприятий;

2. производство муки из ржи и пшеницы;

3. производство полнорационных комбикормов для всех видов животных сельского хозяйства и птиц.

Основными потребителями продукции предприятия являются хлебозаводы города Казань и близлежащих районов, агрофирмы по всему Татарстану.

Существует филиал ООО «Казанская мельница» - Кулангинское хлебоприемное предприятие, расположенное в Кайбицком районе. В перспективе рассматривается возможность открытия филиалов и в других районах республики.

Предприятие находится по адресу: Республик Татарстан, город Казань, улица Хлебозаводская, дом 3.

В таблице 3 приведены показатели генерального плана предприятия

Таблица 3. Показатели генерального плана предприятия.

Предприятие	Площадь участка, га	Плотность застройки, %	Площадь асфальтирования, %
ОАО «Казанская мельница»	9	40	30

В таблице 4 представлены данные о количестве работников и расположении предприятия.

Таблица 4. Характеристика местоположения предприятия и количество работников.

Показатели	Единица измерения	Количество
Трудоспособных работников всего:	чел.	426
из них занято на комбикормовом цеху	чел.	50
Расстояние от усадьбы (название):		
– Станция Восстание Горьковской железной дороги	км	1,2
– до столицы республики (г. Казань):	км	0

Как видно из таблицы на производстве комбикорма занято около 15% работников предприятия.

Основные производственные цеха и участки предприятия, находящиеся на территории ООО «Казанская мельница»:

- Элеватор (силосные хранилища сырья);
- Мукомольный цех;
- Комбикормовый цех.;
- Цех готовой продукции;
- Приемно-отпускные устройства;
- Зерновые склады (склады комбикормового сырья);
- Зерновая и производственно-технологическая лаборатория предприятия;
- Вспомогательные цеха и службы предприятия.

1. Элеватор (хранилище сырья силосного типа). В состав элеватора входят три силосных корпуса. Общая емкость корпусов составляет 38 920т.

2.Зерносушильный цех. В элеваторном цехе предприятия ОАО «Казанская мельница» для сушки зерна применяют две рециркуляционные, прямоточная, стационарные сушилки Р1-СГ-20Р. Производительность 20 т/ч. Вид топлива – газ.

3. Мукомольный цех. Исходное зерно на мельницу поступает с элеватора из силосного корпуса с помощью надземной галереи, в которой находится скребковый конвейер К4-УТФ-200 -289. Зерно закачивается в черные закрома и далее следует по технологической линии. Производительность мельницы 600т/сутки. Ассортимент вырабатываемой продукции: мука высшего сорта, первого сорта, второго сорта и отруби.

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. Таким образом, предприятие «Казанская мельница» объединило в себе все эти производства и обеспечило рациональное использование сырья и отходов производства.

4. Зерновые склады (склады комбикормового сырья). В комбикормовом цехе для хранения сырья в таре и бестарным способом имеется четырехэтажный склад. Стены железобетонные с кирпичной вкладкой, крыша – рубероид. Вместимость склада – 1200т.

Организационная структура предприятия ООО «Казанская мельница» представляет собой сложную систему соподчиненностей и подразделений и представлена в Приложении 1.

По экономическим показателям можно отметить, что за 2015 год, согласно бюджету, планировалось реализовать комбикормов в количестве 164 400 тонн в натуральном выражении на общую сумму 2 103 127 тыс.руб. Фактические показатели 2015 года выше плана на 4% или на 6 686 тонн в натуральном выражении, но ниже плана на 10% или 203 618 тыс.руб. в стоимостном выражении (факт 2015 г. – 171 086 тонн на сумму 1 899 509 тыс.руб.). Объемы реализации 2015 года выше объемов аналогичного периода 2014 года: на 5% или на 7 451 тонн в натуральном и на 7% или на 124 127 тыс.руб. в стоимостном выражениях (факт 2015 г. – 163 635 тонн на сумму 1 775 382 тыс.руб.)

Выручка от реализации комбикормов составила за отчетный период 1 890 607 тыс.руб. (это 46% в общей сумме доходов предприятия), что ниже плана на 10% или на 209 071 тыс.руб. В сравнении с аналогичным периодом прошлого года выручка от реализации комбикормов за 2015 год выше на 121 150 тыс.руб. или на 7% (факт 2012 г – 1 769 457 тыс.руб.).

В таблице 5 представлено использование энергетических ресурсов в 2015 г

Таблица 5.Использование энергетических ресурсов в 2015 году

Наименование	Стоимость (с НДС), тыс. руб.
Электроэнергия	73 945
Газ	3 992
Тепловая энергия	9 433
Вода	1 337

Как показывают данные таблицы основной энергией, используемой предприятием является электроэнергия.

Стоимость сырья в рецептах складывается из стоимости зерна (включая стоимость зерна, подвергшегося в процессе производства на том же предприятии шелушению, экструдированию), отрубей, мучки и других побочных продуктов мукомольно-крупяного производства, и стоимости незернового сырья.

Включается стоимость транспортных расходов по его доставке на предприятие, суммы потерь сырья в пути в пределах норм естественной убыли, стоимость тары, поступающей от поставщиков с сырьем для производства комбикормов (рыбная мука, премиксы и др.). Исключение составляет возвратная тара. По возвратной таре на стоимость сырья относится только износ оборотной тары.

Стоимость сырья в рецепте увеличивается на количество потерь (усушка, механические потери, отходы) в соответствии с актом зачистки предшествующего года, но не более 1 процента.

Затраты на производство включают стоимость использованных в процессе производства материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов, отчислений и налогов, относимых на себестоимость продукции, отчислений в инвестфонд, отраслевой фонд НИР, проценты за пользование краткосрочными банковскими кредитами и прочие расходы.

Затраты на гранулирование комбикормов включаются в цену исходя из расходов топлива, тепловой энергии, электроэнергии, оплаты труда, амортизации, налогов и отчислений в соответствии с действующим законодательством.

В таблице 6 приведен рецепт комбикормов К 60-17-89 для коров на стойловый период. Удой, кг 4000, выработка - 200 т, ГОСТ Р 52254-2004

Таблица 6. Рецепт комбикорма К 60-17-89 для коров на стойловый период

Компоненты корма	Содержание в рецепте, %	Опт. цена за 1 тонну, руб	Стоимость в рецепте, руб	Количество, кг	Количество с потерями, кг
Ячмень	19	8800	167	38000,000	38550,000
Пшеница фуражная	20	7500	1500	40000,000	40500,000
Овес	15	6000	900	30000,000	30150,000
Горох	12	13000	1560	24000,000	24100,000
Отруби пшеничные	19	5000	950	38000,000	38750,000
Жмых подсолнечный	11	7000	770	22000,000	22260,000
Обесфторенный фосфат	2	27000	540	4000,000	4020,000
Соль поваренная	1	6000	60	2000,000	2002,000
Премикс (П 60-5М)	1	25000	250	2000,000	2010,000
			6697		

По данным таблицы видно, что основную часть комбикорма для коров в стойловый период составляют зерно и отруби пшеницы, а также зерно ячменя. Себестоимость такого корма 6697 руб/т

Свободные отпускные цены на комбикорма (как гранулированные, так и не гранулированные) формируются на основе их себестоимости, всех видов обязательных неналоговых платежей, установленных

законодательством, в разрезе рецептов, половозрастных групп животных, на условиях франко-станция отправления.

При формировании цен предельный уровень рентабельности меняется в зависимости от соответствия указанной продукции по качеству требованиям государственных стандартов и технических условий. В таблице 7 освещены данные экономических показателей.

Таблица 7. Экономические показатели производства и реализации комбикорма К 60-17-89 для коров на стойловый период

Показатель	Величина показателя
Себестоимость компонентов комбикорма, руб /т	6697
Производственные затраты, руб /т	33,95
Себестоимость, руб / т	6730
Отпускная цена, руб/т	7165
Рентабельность, %	7

Исходя из данных таблицы рентабельность производства комбикорма К 60-17-89 для коров на стойловый период составляет 7%.

2.3 Результаты исследований

2.3.1. Качество используемого сырья

В таблице 8 приведены результаты качества оценки используемого для производства комбикорма сырья

Таблица 8. Качество сырья ГОСТ 18221-99

Показатель	Требования НТП	Результаты контроля
Зерно ячменя зараженность вредителями.	Не допускается	Нет
Влажность % : пшеницы	16	16
Просо	15	15
Вики	17	17
Ячменя	15,5	15
Содержание лузги в подсолнечнике	32	32
Содержание минеральной примеси в жмыхе подсолнечном	не допускается	нет
В рыбной муке содержание сырого протеина. %	65	60
Влажность рыбной муки	12	12
Содержание сырой клетчатки в травяной муке %	10	10
Содержание каротина в травяной муке мг	180	180
Содержание госсипола в жмыхе %	0,3-1	2,5
Содержание госсипола в шроте %	0,2-1,6	0,2
Цвет жмыха подсолнечного	черный с коричневым оттенком	черный с коричневым оттенком
Цвет шрот подсолнечного	серый с коричневым оттенком	серый различных оттенков
Цвет шрота соевого	желтый с белыми оттенком	желтый с белым оттенком
Запах шрот соевый	свойственный соевому шроту	свойственный соевому шроту
Запах шрота подсолнечного	свойственный подсолнечному шроту	свойственный подсолнечному шрот
Запах жмыха подсолнечного	свойственный подсолнечному жмыху	свойственный подсолнечному жмыху
Содержание влаги в масле подсолнечном	0,15	0,15
Перекисное число	1,50	1,50
Кислотное число	7,0	7,0
Прозрачность	допускается легкое помутнение	легкое помутнение

Таким образом, сырье, поступающее на предприятие, соответствует требованиям ГОСТ

2.3.2. Действующая на предприятии технология изготовления комбикормов

Технологический процесс производства комбикорма включает в себя следующие этапы (рис. 1):

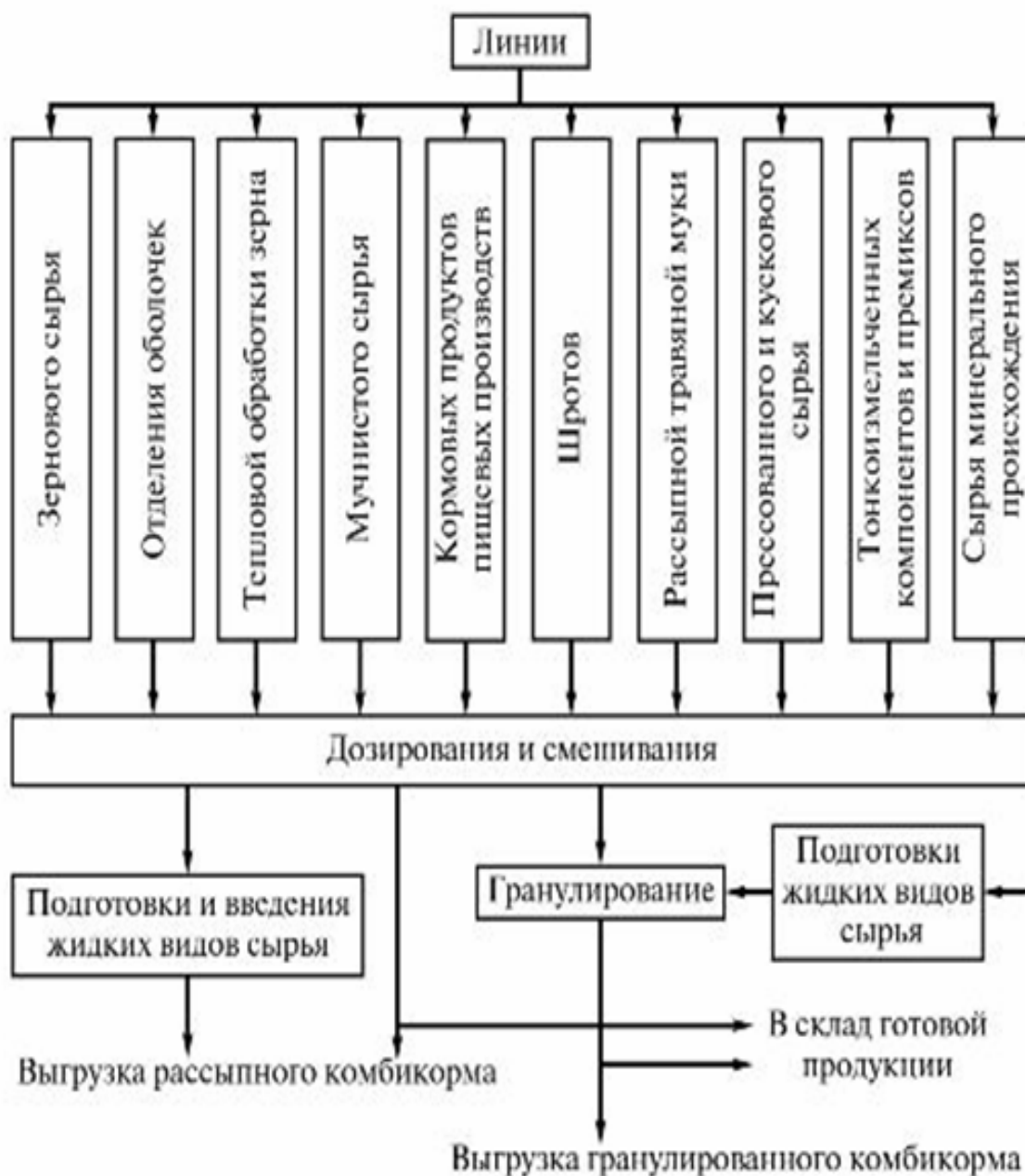


Рис 1. – Схема технологического процесса производства комбикорма

Приготовление комбикормов состоит из следующих этапов:

- Дозирование, смешивание;
- Кондиционирование;
- Экспандирование;
- Гранулирование;
- Охлаждение;
- Финишное напыление.

1. Производство рассыпного комбикорма, как промежуточного продукта, происходит в производственном корпусе, в котором установлены две параллельные технологические линии, позволяющие производить одновременно два различных рецепта комбикорма. По транспортным коммуникациям компоненты комбикорма: БВМК, измельчённая смесь зерна и шротов, известняковая мука, отруби поступают в наддозаторные бункера линии дозирования. Процесс дозирования компьютеризирован и осуществляется на комплексе автоматического весового дозирования фирмы "Технекс", который включает в себя два многокомпонентных весовых дозатора с пределом взвешивания 3т и 1т. Одновременно идёт дозирование жидких компонентов на специальных весовых дозаторах. Набор компонентов происходит нарастающим итогом в соответствии с технологической картой.

Дозированные компоненты подаются в смеситель СП-4000 (Дания) и смешиваются до получения однородной массы. Продолжительность смешивания 3 минуты. Во время смешивания компонентов в смесителе происходит впрыскивание жидких компонентов (подсолнечное масло, жир, алимет).

После смешивания приготовленный рассыпной комбикорм по транспортным линиям передаётся на линию экспандирования и гранулирования.

2. Кондиционирование – важный этап технологического процесса, его назначение - увлажнение и нагревание рассыпных комбикормов горячим

сухим паром, под действием которого комбикорм смягчается, нагревается, становится более пластичным, тем самым создаются лучшие условия предварительного уплотнения в рабочем зазоре экспандера и гранулятора. Температура пропаренного комбикорма на выходе из кондиционера-смесителя должна находиться в пределах 65-75 °С. Кондиционирование влияет на стабильность работы грануляторов. Для выработки прочных гранул в кондиционер должен подаваться сухой горячий пар давлением 0,2-0,5 МПа и температурой 110-130°С в количестве 50-80 кг на 1 т комбикорма. Пар, содержащий влагу, может привести к неравномерному увлажнению комбикорма, образованию комочков и в конечном счете к заклиниванию матрицы гранулятора. В процессе кондиционирования в рассыпной комбикорм можно осуществляется ввод жидких компонентов: растительное масло, жир.

3. При экспандировании комбикорм подвергается кратковременному (4-5 сек.) тепловому воздействию паром с последующим сжатием в экспандере до давления 30 атмосфер. На выходе из экспандера комбикорм попадает в область низкого давления, в этот момент происходит как бы вспучивание продукта, разрываются связи на клеточном уровне, модифицируется крахмал, повышается доступность углеводов действию пищеварительных ферментов. Кроме того, уничтожаются все болезнетворные бактерии, при транспортировке комбикорм не расслаивается и не пылит. В результате, при использовании экспандированных кормов, растут привесы, сокращаются сроки откорма, снижается падёж животных и птицы, повышается конверсия корма. Пропаренный комбикорм из кондиционера направляется в экспандер FEX-34. Принцип действия экспандера аналогичен экструдеру, но выпрессовывание продукта производится не сквозь отверстия матриц, а в кольцевой зазор, регулируемый с помощью гидравлической системы. На экспандере установлен шнек, с помощью которого продукт перемещается, перемешивается и дополнительно прогревается за счет сил трения до 85-100°С. Спрессованный продукт выводится через конический диффузор,

снабженный запирающим конусом, которым регулируют величину выходного кольцевого зазора и величину рабочего давления на продукт. На выходе из экспандера в результате резкого падения давления влага в продукте испаряется и продукт несколько увеличивается в объеме. Далее экспандированный комбикорм подвергается грубому измельчению на лопастной дробилке и направляется на гранулирование или охлаждение. Параметры экспандирования: давление, температура продукта на выходе из экспандера, величина кольцевого зазора постоянно регистрируются и выводятся на монитор, что позволяет оператору визуально контролировать процесс экспандирования и при необходимости регулировать его. При выходе процесса на оптимальный режим автоматизированная система обеспечивает управление и поддержание основных параметров на уровне заданных значений. В зависимости от обрабатываемого продукта параметры работы экспандера изменяются. Применение экспандеров улучшает работу гранулятора, позволяет увеличить ввод в гранулированные комбикорма жира и растительного масла, способствует повышению производительности гранулятора, уменьшению толщины матрицы и снижению износа прессующих роликов и матриц.

4. После экспандера комбикорм, попадая в прессующую камеру гранулятора Б6-ДГВ/1, увлекается вращающейся кольцевой матрицей и прессующими роликами в клиновое зазор между внутренней поверхностью матрицы и внешней поверхностью прессующих роликов. По мере движения продукта давление в клиновом зазоре повышается, комбикорм сжимается (зона предварительного сжатия или уплотнения), и когда величина давления превысит сопротивление запрессованного в фильеры (отверстия матрицы) продукта, очередная ее порция выдавливается в виде сформированных гранул. Диаметр гранул на выходе несколько больше диаметра фильер за счет упругого расширения гранул. В зависимости от назначения комбикорма на пресс- грануляторах устанавливаются кольцевые матрицы с отверстиями диаметром 2мм, 4мм, 6мм. Длина гранул контролируется следующими

параметрами: радиальным положением ножа, удалением ножа от матрицы, количеством материала. В процессе гранулирования возможен ввод растительного масла или жира в прессующую камеру гранулятора. Качество и производство гранул зависит во многом от сырьевого состава рассыпных комбикормов, физико-механических свойств каждого компонента, их способности к сжатию и образованию прочных гранул.

Способность компонентов комбикорма к гранулированию различна. Высокая способность к этому процессу у пшеницы, ржи, кукурузы, хлопкового и соевого шротов; средняя – у ячменя, овса, рыбной и мясокостной муки; низкая – у отрубей, травяной муки, свекловичного жома. Это зависит в основном от содержания протеина, сырого жира, сахара, крахмала, сырой клетчатки, целлюлозы. Например, добавление в рассыпные комбикорма масла в количестве 2-3 % способствует процессу их прессования, однако при большем количестве масла качество гранул ухудшается.

На эффективность процесса гранулирования оказывает большое влияние крупность и однородность частиц рассыпного комбикорма. Выравненность частиц способствует уплотнению и улучшению внешнего вида гранул, повышает производительность пресса на 10-15 %. Кроме того, на прочность гранул влияют толщина матриц, геометрия прессующих каналов матрицы, зазор между матрицей и прессующим роликом.

5. Экспандированный комбикорм или приготовленные из него гранулы охлаждают в охладителе для понижения их температуры не более чем на 5-10 °С выше температуры окружающей среды и для выделения из них влаги, добавленной при кондиционировании. На выходе из фильер матрицы гранулятора гранулы еще мягкие, но после охлаждения становятся прочными.

Количество гранул, загружаемых в охладительную колонку и выгружаемых из нее, должно быть одинаковым, этим обеспечиваются непрерывное заполнение охладителя и лучшие условия для охлаждения

гранул. При охлаждении гранул рекомендуется применять всасывающую систему аспирации. Холодный воздух, проходя сквозь массу гранул, подогревается, увлажняется и направляется на очистку в циклоны, а затем выбрасывается в атмосферу. Необходимо учитывать, что быстрое охлаждение гранул ведет к образованию твердого поверхностного слоя, замедляющего скорость движения влаги от центра к наружной поверхности. В этом случае тепло и влага, оставшиеся в средней части гранул при хранении перемещаются к поверхности. Такие гранулы быстро увлажняются и плесневеют. Это наблюдается при охлаждении холодным воздухом, особенно в зимний период, поэтому зимой нужно воздух в охладитель забирать из отапливаемого помещения.

Технологический процесс получения крупки включает измельчение гранул и сортирование продуктов измельчения на сите просеивающей машины, в зависимости от требований нормативно-технической документации. Проход сита, содержащий мелкую фракцию, на склад готовой продукции, сход на повторное измельчение, а мучку на повторное экспандирование.

Выход крупки в основном определяет величина зазора между вальцами и плотность гранул. С уменьшением зазора выход крупки увеличивается, но при этом возрастает количество мелкой фракции. Слабые гранулы при измельчении дают много мелкой фракции, крупка легко разрушается, образуя пылевидные отходы при транспортировке и хранении. В экспандере и грануляторе содержание влаги в продукте снижается. Наибольший съем влаги (2,0-2,4 %) наблюдался при охлаждении гранул в охладительной колонке. Конечная влажность экспандированных комбикормов в виде крупки 9,9-11,0 %, что несколько ниже исходной влажности рассыпного комбикорма. Готовая продукция после охлаждения, измельчения и сортирования на просеивающей машине подаётся в корпус готовой продукции, или направляется на линию финишного напыления.

6. В зависимости от состава и свойств жидких биологически-активных компонентов, при вводе их в состав комбикормов в результате высокотемпературной технологической обработки может происходить полная или частичная потеря их активности. Для обеспечения сохранности ферментов, ароматизаторов и других биологически активных жидких компонентов в комбикормах практикуется их напыление в жидком виде после экспандирования и гранулирования.

Линия финишного напыления состоит из следующих узлов:

- Предварительный бункер предназначен для обеспечения уравнивания колебаний объема комбикорма и заполняется примерно на 50%. Ультразвуковой датчик, постоянно измеряющий уровень заполнения, размещен в верхней части предварительного бункера. Сигнал от ультразвукового датчика используется системой управления для поддержания в предварительном бункере оптимального уровня продукта. Ячеистый питатель предназначен для обеспечения равномерной толщины и ширины слоя продукта на грузовой пластине в корпусе весов, размещенной сразу же вслед за ячеистым питателем.

- Насосная распылительная установка служит для подачи соответствующего количества жидкости, определяемой тензодатчиком, через расходомер в камеру распыления.

- Камера взвешивания и камера распыления представляют собой единый узел. Продукт падает из ячеистого питателя и скользит вниз по наклонной пластине весов со скоростью 2-3 м/сек. Радар, измеряющий скорость движения продукта по пластине, размещается непосредственно над этой пластиной. Вес измеряется с помощью тензодатчика, скорость измеряется радаром, а длина грузовой пластины используется для расчета параметров потока материала и, тем самым, обеспечения правильного дозирования жидкости. Материал поступает в камеру распыления из камеры взвешивания в виде равномерного по ширине тонкого слоя. На корпусе весов может быть установлено до 10 форсунок, в настоящее время установлено две

форсунки. Жидкость распыляется из форсунок с помощью сжатого воздуха, таким образом, что конус распыления соответствует ширине потока материала.

Готовую крупку или гранулы после напыления жидкими компонентами подают транспортным оборудованием в корпус готовой продукции.

Рассыпные комбикорма и кормовые смеси, особенно содержащие много грубых компонентов, имеют ряд недостатков которые отрицательно влияют на качество хранения и перевозки. Самый эффективный способ устранения этих недостатков гранулирование.

Гранулированные комбикорма имеют следующие преимущества перед рассыпными. Состав каждой гранулы одинаков и при поедании таких комбикормов они получают максимальное количество питательных веществ. Потери при кормлении гранулированных комбикормов минимальны, кормушки загрязняются меньше, что обеспечивает повышенные санитарно-гигиенические условия.

Использование гранулированных комбикормов в животноводстве позволяет увеличить привес животных на 8-10%, снизить расход комбикормов не менее чем на 6%. На 85-90% снижается бактериальная обсемененность произведенной продукции [34].

Вследствие воздействия высоких температур и пара при прессовании, происходит декстеринизация крахмала и происходит частичное изменение в структуре молекула белка. Весь этот процесс способствует повышению питательности гранулированных комбикормов.

Линия гранулирования включает в себя ряд последовательных действий:

1. контроль рассыпных комбикормов по содержанию металломагнитных примесей;
2. прессование в гранулы;
3. охлаждение гранул;

4. измельчение гранул при выработке крупки;
5. просеивание гранул для отделения мелких частиц или сортирования мелкой крупки;
6. взвешивание гранулированного комбикорма.

2.3.3. Проектное предложение

Усовершенствовать линию гранулирования комбикормов в ОАО «Казаньзернопродукт» за счет внедрения нового высокопроизводительного гранулятора КМРМ-320.

В таблице 9 приведена техническая характеристика гранулятора КМРМ-320

Таблица 9. Техническая характеристика гранулятора КМРМ-320 :

Производительность, кг/час	2 000–4 000
Установленная мощность основного двигателя, кВт	37,0
Вес, кг	1 200
Размеры, мм	2100×1400×2000



Рисунок -1. Гранулятор КМРМ-320

2.3.4. Требования к основному сырью и вспомогательным материалам и контроль качества

В состав комбикормов входит следующее сырье: ячмень, пшеница фуражная, овес, горох, отруби пшеничные, жмых подсолнечный, фосфат обесфторенный, соль поваренная. Сырью для производства комбикормов предъявляются требования по следующим ГОСТам:

- ГОСТ 28672-90 «Ячмень. Требования при заготовках и поставках»;
- ГОСТ 28674-90 «Горох. Требования при заготовках и поставках»;
- ГОСТ 80-96 «Жмых подсолнечный. Технические условия»;
- ГОСТ 28673-90 «Овес. Требования при заготовках и поставках»;
- ГОСТ Р 54078-2010 «Пшеница кормовая. Технические условия»;

Лабораторный контроль качества сырья и вспомогательных материалов, поступающих на комбикормовый завод, дают работники производственно-технологической лаборатории. Контроль начинается с отбора проб каждой партии поступающего сырья.

В каждой партии поступающего сырья определяют органолептические показатели (цвет, запах, внешний вид), содержание сорной, зерновой примеси, влажность, содержание металломагнитной примеси, крупность, определение температуры сырья, состояние тары и упаковки, сроков годности.

Наличие сорной примеси в зерновом сырье (в том числе минеральной, вредных и ядовитых сорняков), зерновой примеси, устанавливают в каждой партии. Содержание сорной примеси не должно превышать 5% общей массы сырья, содержание зерновой примеси не должно превышать 15%. Этот контроль необходим для предотвращения поступления зерновой смеси вместо зерна, так как зерновая смесь оценивается дешевле, и замена одного вида зерна другим в больших количествах может не обеспечить требуемый уровень качества комбикорма.

Металломагнитную примесь, как основной показатель безопасности, в кормовом сырье маслоэкстракционных заводов (жмых, шрот, глютен), сырье животного происхождения (мясокостная мука, мясная, рыбная мука) определяют в каждой партии, поступившей на комбикормовый завод; в травяной муке, побочных продуктах мельничного производства (отруби), в кормовых дрожжах, сырье минерального происхождения поваренная соль, известняк, фосфаты, ракушка) по усмотрению ПТЛ, т.е. не менее чем из пяти партий по поступлению (ГОСТ 13496.9-96 Комбикорма. Методы определения металломагнитной примеси).

Крупность определяют в каждой партии сырья животного происхождения, сырье минерального происхождения по усмотрению ПТЛ.

Необходимым показателем качества сырья является определение массовой доли влаги, контроль обязателен для всех видов сырья, за исключением сырья химического и микробиологического синтеза (витамины, аминокислоты, микроэлементы, ферменты и другие кормовые добавки). Осуществляется по ГОСТ 13496.3-92 (ИСО 6496-83) Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения влаги.

Мел и особенно соль имеют высокие сорбционные свойства. Для улучшения технологических свойств соли, если влажность превышает 0,5% подвергают сушке.

Контролируется состояние тары, упаковки, сроки изготовления и гарантируемая пригодность для хранения.

При отсутствии каких-либо дефектов лаборатория дает разрешение на разгрузку сырья.

С развитием комбикормовой промышленности совершенствуется контроль по химическим показателям (содержание сырого протеина, клетчатки, кальция, фосфора, витаминов, микроэлементов и др.). Содержание сырого протеина в сырье животного происхождения, шротах, дрожжах, глютене, как наиболее высокобелковых кормах, определяют в

каждой партии, в остальных видах (зерно, отруби, травяная мука, различные кормовые добавки) - выборочно.

Содержание клетчатки в травяной муке, зерновом сырье, побочных продуктах мельничного производства, шротах определяют выборочно, в мясокостной, рыбной муке, кормовых дрожжах по усмотрению ПТЛ.

В нормировании и балансировании минеральных веществ в рационах с/х животных ведущая роль принадлежит кальцию и фосфору. В качестве источников кальция и фосфора при производстве комбикормов используют ракушку, известняк, фосфаты, сырье животного происхождения. Эти показатели контролируют или в каждой партии (фосфаты, ракушка), или выборочно (известняковая мука, сырье животного происхождения).

ПТЛ комбикормового завода контролирует сырье и по многим специфическим показателям. В каждой партии шрота соевого определяют показатели активности уреазы, находящуюся в тесной зависимости с активностью других веществ, которые обуславливают негативные действия на организм с/х животных. В сырье животного происхождения определяют количество поваренной соли; в растительном масле, кормовом жире - кислотное и перекисное число.

Общая кислотность характеризует свежесть продукта. Ее определяют в тех видах сырья, качество которых зависит от сроков хранения или от воздействия каких-либо неблагоприятных факторов (высокая температура окружающей среды, влажности воздуха). К числу показателей, характеризующих доброкачественность сырья, относится наличие остаточных количеств ядохимикатов (пестицидов), содержание микотоксинов, радионуклидов, нитратов, нитритов, солей тяжелых металлов. В целях подтверждения содержания данных показателей в рамках предельно-допустимых концентраций (ПДК), все поступающее сырье, для производства комбикормов сопровождается сертификатом соответствия или декларацией о соответствии, наличие которых является обязательным при

приеме сырья (ГОСТ 13496.20-87 Комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения остаточных количеств пестицидов).

2.3.5. Материальный баланс производства продукции

Таблица 9. Рецепт комбикорма К 60-17-89 для коров на стойловый период. Удой, кг 4000, выработка - 200 т, ГОСТ Р 52254-2004

Компоненты корма	Содержание в рецепте, %	Опт. цена за 1 тонну, руб	Стоимость в рецепте, руб	Количество, кг	Количество с потерями, кг
Ячмень	19	8800	167	38000,000	38550,000
Пшеница фуражная	20	7500	1500	40000,000	40500,000
Овес	15	6000	900	30000,000	30150,000
Горох	12	13000	1560	24000,000	24100,000
Отруби пшеничные	19	5000	950	38000,000	38750,000
Жмых подсолнечный	11	7000	770	22000,000	22260,000
Обесфторенный фосфат	2	27000	540	4000,000	4020,000
Соль поваренная	1	6000	60	2000,000	2002,000
Премикс (П 60-5М)	1	25000	250	2000,000	2010,000

Таблица 10. Расход сырья для производства 1 т комбикорма

Компоненты корма	Расход сырья, кг	Потери, кг
Ячмень	192,75	2,75
Пшеница фуражная	202,5	2,5
Овес	150,75	0,75
Горох	120,5	0,5
Отруби пшеничные	193,75	3,75
Жмых подсолнечный	111,3	1,01
Обесфторенный фосфат	20,1	0,1
Соль поваренная	10,01	0,01
Премикс (П 60-5М)	10,05	0,05

Таблица 8 - Материальный баланс по аналогу

Компоненты корма	Приход, кг	Расход, кг	Потери, кг
Очистка сырья, потери - 1%			
Ячмень	192,75	190,8	1,95
Пшеница фуражная	202,5	200,5	2
Овес	150,75	149,2	1,55
Горох	120,5	119,3	1,2
Итого	666,5	659,8	6,7
Измельчение, потери – 0,04 %			
Ячмень	190,8	190,7	0,1
Пшеница фуражная	200,5	200,4	0,1
Овес	149,2	149,1	0,1
Горох	119,3	118,8	0,5
Итого	659,8	659	0,8
Дозирование, потери 0,01 %			
Ячмень	190,7	190,68	0,02
Пшеница фуражная	200,4	200,32	0,08
Овес	149,1	149,085	0,015
Горох	118,8	118,789	0,011
Отруби пшеничные	193,75	193,731	0,019
Жмых подсолнечный	111,3	111,189	0,111
Обесфторенный фосфат	20,1	20,098	0,002
Соль поваренная	10,01	10,009	0,001
Премикс (П 60-5М)	10,05	10,046	0,004
Итого	1004,21	1003,95	0,26
Смешивание, потери 0,05 %			
Ячмень	190,68	190,59	0,09
Пшеница фуражная	200,32	200,32	0,10
Овес	149,085	149,015	0,07
Горох	118,789	118,73	0,059
Отруби пшеничные	193,731	193,63	0,097
Жмых подсолнечный	111,189	111,13	0,06
Обесфторенный фосфат	20,098	20,09	0,01
Соль поваренная	10,009	10,004	0,005
Премикс (П 60-5М)	10,046	10,04	0,005
Итого	1003,95	1003,5	0,45
Гранулирование, потери- 0,05%			
Комбикорм	1003,5	1003	0,5
Итого	1003,5	1003	0,5
Упаковка и отпуск готовой продукции, потери 0,24 %			
Комбикорм, итого	1003	1000,6	2,4

Таблиц 10. Материальный баланс по проекту

Компоненты корма	Приход, кг	Расход, кг	Потери, кг
Очистка сырья, потери - 1%			
Ячмень	192,75	190,8	1,95
Пшеница фуражная	202,5	200,5	2
Овес	150,75	149,2	1,55
Горох	120,5	119,3	1,2
Итого	666,5	659,8	6,7
Измельчение, потери – 0,04 %			
Ячмень	190,8	190,7	0,1
Пшеница фуражная	200,5	200,4	0,1
Овес	149,2	149,1	0,1
Горох	119,3	118,8	0,5
Итого	659,8	659	0,8
Дозирование, потери 0,01 %			
Ячмень	190,7	190,68	0,02
Пшеница фуражная	200,4	200,32	0,08
Овес	149,1	149,085	0,015
Горох	118,8	118,789	0,011
Отруби пшеничные	193,75	193,731	0,019
Жмых подсолнечный	111,3	111,189	0,111
Обесфторенный фосфат	20,1	20,098	0,002
Соль поваренная	10,01	10,009	0,001
Премикс (П 60-5М)	10,05	10,046	0,004
Итого	1004,21	1003,95	0,26
Смешивание, потери 0,05 %			
Ячмень	190,68	190,59	0,09
Пшеница фуражная	200,32	200,32	0,10
Овес	149,085	149,015	0,07
Горох	118,789	118,73	0,059
Отруби пшеничные	193,731	193,63	0,097
Жмых подсолнечный	111,189	111,13	0,06
Обесфторенный фосфат	20,098	20,09	0,01
Соль поваренная	10,009	10,004	0,005
Премикс (П 60-5М)	10,046	10,04	0,005
Итого	1003,95	1003,5	0,45
Гранулирование, потери- 0,01%			
Комбикорм	1003,5	1003,4	0,1
Итого	1003,5	1003,4	0,1
Упаковка и отпуск готовой продукции, потери 0,24 %			
Комбикорм, итого	1003,4	1001	2,4

Таким образом, при производстве комбикормов по аналогу потери составляют 1,39 %, при материальном балансе по проекту этот показатель составляет 1,35%.

После расчетов по аналогу произведено 1000,6 кг готовой продукции, а по проекту 1001 кг. Результаты расчетов показали, что при использовании нового гранулятора уменьшаются потери сырья на 0,04%. Если учесть, что предприятие в год производит и реализует порядка 150 тыс тонн комбикормов, в год потери сократятся на 60 тонн.

2.3.6. Требования к качеству готовой продукции

Качество всех комбикормов нормируется государственными стандартами:

ГОСТ Р 51899-2002 "Комбикорма гранулированные. Общие технические требования"

ГОСТ 13496.0-80 "Комбикорма, сырье. Методы отбора проб"

ГОСТ 13496.5-70 "Комбикорм. Метод определения спорыньи"

ГОСТ 13496.6-71 "Комбикорм. Метод выделения микроскопических грибов"

ГОСТ 13496.8-72 "Комбикорма. Методы определения крупности размола и содержания неразмолотых семян культурных и дикорастущих растений"

ГОСТ 13496.9-96 "Комбикорма. Методы определения металломагнитной примеси"

Питательность комбикормов. Определяют расчётом по соответствующим таблицам питательности по трём основным показателям: по содержанию кормовых единиц в 100 кг комбикорма; по содержанию переваримого протеина (в граммах на 1 корм, ед.); по содержанию клетчатки (в %).

Минеральный состав комбикорма определяется содержанием натрия, калия, фосфора и кальция в граммах на 100 кг. Содержание натрия и калия для птицы не учитывается. В рецептах для птицы, кроме того, рассчитывают обменную энергию (в ккал), сырой жир (в %), метионин+цистин (в мг).

В лаборатории теххимического контроля определяют внешний вид, цвет, запах, влажность и крупность рассыпного комбикорма; содержание металломагнитных примесей; целых семян в комбикормах; заражённость вредителями; крошимости и водостойкости гранулированного комбикорма; плотности брикетов.

Состав комбикормов и их питательность для крупного рогатого скота зависит от возраста животного и от стойловый это период или пастбищный. В таблице внизу показана питательная ценность и состав комбикормов для КРС с процентным соотношением основных питательных веществ.

Таблица.11 Характеристики питательной ценности и процентного соотношения основных питательных веществ в составе комбикормов для КРС.

Показатели питательности	Телята до 6 месяцев	Молодняк КРС 6–12 месяцев (стойловый/пастбищный) периоды	Молодняк КРС 12–18 месяцев (стойловый/пастбищный) периоды	Откорм (стойловый/пастбищный) периоды	Дойные коровы и нетели (стойловый / пастбищный) периоды	Высокопродуктивные коровы (свыше 6,0 тыс. кг) (стойловый/пастбищный) периоды	Быки-производители (стойловый/пастбищный) периоды
1	2	3	4	5	6	7	8
Обменная энергия (МДж/кг), не менее	11,00	9,30/9,30	9,40/9,50	9,60	9,50	10,00	10,00
Массовая доля сырого протеина (%), не менее	19,00	17,00/13,00	16,00/12,00	15,00/11,00	16,00/11,00	18,00/13,00	18,00/12,00

Массовая доля сыро- го жира (%), не менее	3,50	2,50	2,50	2,50	2,50	5,00/3,00	2,50
---	------	------	------	------	------	-----------	------

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8
Массовая доля ЛПУ (крахмал + сахар) (%), не менее	36,00	38,00	40,00	38,00/40,00	35,00	40,00/36,00	35,00
Массовая доля сырой клетчатки (%), не более	6,50	11,00/10,00	10,00	12,00	7,00	6,00	6,50
Массовая доля влаги (%), не более	13,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00

Состав кормов подобран в соответствии с возрастным и производственным распределением.

Требования к производству комбикормов для КРС регулируется ГОСТ Р 52254-2004 с 2006 года.

Крупность размола. Определяют по остатку на ситах с отверстиями 0 5, 3 и 2 мм. Для анализа берут навеску массой 100 г, просеивают на расфевке-анализаторе в течение 5 мин. Остатки на ситах взвешивают и выражают в процентах к взятой навеске. Вырабатывают комбикорма мелкого, среднего и крупного размола. Размол считается крупным, если величина частиц будет 2,6—1,8 мм; средним — 1,8 и мелким — 1—0,2 мм.

Диаметр гранул. Из средней пробы отбирают подряд 20 гранул и замеряют их диаметр. Затем выводят средний размер. Органолептические и физические характеристики гранулированных комбикормов оцениваются по ГОСТ 22834-87 Комбикорма гранулированные. Общие технические условия.

Таблица 12. Органолептические и физические характеристики гранулированных комбикормов для КРС.

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Гранулы цилиндрической формы с глянцевой или матовой поверхностью
Цвет	Соответствующий цвету рассыпного комбикорма, из которого готовят гранулы, или темнее. При вводе в комбикорм мелассы цвет гранул - от светло-коричневого до темно-коричневого
Запах	Соответствующий набору доброкачественных компонентов исходного комбикорма без затхлого, плесенного и других посторонних запахов
Влажность, %, не более:	14,5
Диаметр гранул, мм:	
телят в возрасте 1-6 мес., не более	4,7
молодняка крупного рогатого скота в возрасте от 6 до 12 мес.	4,7-12,7
для взрослого крупного рогатого скота и молодняка свыше 2 лет	4,7-19,0
Длина гранул, мм, не более	Двух диаметров
Крошимость гранул, %, не более:	
для сельскохозяйственных животных и птицы	22
Проход через сито с отверстиями диаметром 2 мм, %, не более в гранулированных комбикормах:	
для сельскохозяйственных животных и птицы	10

Крошимость. Проверяют крошимость гранулированного комбикорма просеиванием в цилиндрическом металлическом барабане (длина 600 мм, D 350 мм, частота вращения 25 об/мин, время 4 мин) 1 кг комбикорма через сито с отверстиями D 1 мм.

Крошимость вычисляют по формуле:

$$X=(a-b)100/(100-b),$$

где а – проход через сито с отверстиями D 1 мм после обработки комбикорма в барабане, %;

б – проход через сито с отверстиями D 1 мм до обработки в барабане, %.

Крошимость допускается до 5%.

Водостойкость гранулированного комбикорма. Навеску массой 25 г помещают в мерный цилиндр ёмкостью 500 мл и отмечают уровень продукта в цилиндре. Затем в цилиндр наливают воду температурой 18°C до уровня, превышающего уровень гранул на 130 мм. Время в минутах с момента наполнения цилиндра водой до момента начала деформирования гранул является показателем разбухаемости. Разбухаемость гранул в рыбных комбикормах должна быть не менее 15 мин, в остальных – не менее 3 мин.

Объём брикета. Определяют в специальном приборе при погружении брикета в стакан с минеральным маслом с последующим замером вытесненного объёма масла, равнозначного объёму брикета.

Химический анализ. Определяют содержание сырого протеина – совокупность всех азотистых веществ комбикорма, которую определяют умножением содержания азота комбикорма на 6,25. Химические анализы проводят строго по методам, указанным в соответствующих стандартах.

Стандарты и технические условия на комбикорма нормируют показатели и нормы качества с учётом вида, возраста животных и птицы и их производственной группы.

Основные требования, предъявляемые к качеству комбикормов. Показатели должны быть следующими: запах – без признаков плесени и гнилости; влажность – не более 14,5%; заражённость – не более пяти экземпляров в 1 кг; металломагнитные примеси — от 3 до 30 мг в 1 кг; вредная примесь – до 0,25% (гелиотроп опушённоплодный и триходесма инканум не допускаются); содержание целых семян – от 0,3 до 0,7%; содержание песка – от 0,3 до 0,7%; кормовых единиц – от 70 до 105 на 100 кг

комбикорма; переваримого протеина – от 80 до 160 г в 1 корм, ед.; сырой клетчатки – от 0,3 до 10%.

2.3.7. Хранение, транспортировка и реализация продукции

Мероприятия, обеспечивающие сохранение качества и питательной ценности комбикормов, следующие:

- правильное размещение комбикормов,
- выполнение условий, предупреждающих слеживание комбикормов, приготовленных по различным рецептам;
- систематическое наблюдение за состоянием комбикормов при хранении; поддержание нормального состояния в складах и на территориях предприятий, содержание в должной чистоте всего оборудования, а также транспортных средств. 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. Сроки хранения указаны в государственных стандартах на комбикорма: для рабочих лошадей – не более месяца; для откорма свиней – рассыпных не более двух месяцев, гранулированных не более трех месяцев; для кроликов и нутрий – не более двух месяцев и т. д. Важным считается более дифференцированное определение сроков хранения обогащенных комбикормов для других видов животных, особенно, молодняка раннего откорма, маток, рыб и др. Сроки хранения рассыпных, гранулированных и брикетированных комбикормов различны. Рассыпные комбикорма, особенно в силосах, значительно быстрее слеживаются и требуют побудительных устройств для их выпуска. 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. Срок хранения комбикормов, предназначенных для отправки в районы Крайнего Севера и приравненные к ним районы, — шесть месяцев со дня выработки. При хранении комбикормов свыше указанных сроков их должны проверять на токсичность не реже одного раза в месяц и не позднее десяти дней до их использования. В стандарте указаны общие сроки хранения для всех видов комбикормов и не учтено влияние различных климатических условий (температуры, относительной влажности воздуха) на их сохранность. Временной инструкцией по хранению комбикормов предусмотрено, что высота насыпи устанавливается на месте в каждом конкретном случае в зависимости от времени года, состава и вида комбикормов, сроков хранения, исходя из необходимости обеспечить полную сохранность качества и возможности контролировать их состояние во всех слоях насыпи. По инструкции и государственному стандарту установлены следующие нормы высоты укладки рассыпных комбикормов в складах напольного типа: при влажности комбикормов не выше 13 % — 4 м; при влажности комбикормов выше 13 % — до 2,5 м. Комбикорм в таре рекомендуется хранить в теплое время года (температура воздуха 10 °С и выше) в штабеле высотой не более 10-12 рядов; в холодное время (температура воздуха ниже 10 °С) — не более 13-14 рядов. Во ВНИИКП, изучая влияние разных условий хранения на качество комбикормов для крупного рогатого скота, свиней, птицы и рыб, пришли к выводу, что эти виды комбикормов можно хранить насыпью высотой до 4 м. Хранение должно быть организовано в сухих складах (относительная влажность воздуха в которых не превышает 70-75 %), не имеющих признаков заражения вредителями хлебных запасов. Увеличение высоты насыпи в хранилище для комбикормов обеспечивает экономию в складских помещениях. Л. И. Карецкас и др. разработали примерные сроки стойкого хранения комбикормов для поросят-отъемышей (рецепт № 51-19), которые показывают, в течение какого времени можно хранить эти комбикорма при

различных соотношениях температуры и влажности без заметного ухудшения их качества. Данные показывают, что комбикорма влажностью до 10 % можно хранить без ухудшения качества при указанных температурах в течение 120 суток и более. Комбикорма влажностью от 12 до 14,5 %, предусмотренной в настоящее время стандартом, можно хранить без ухудшения качества от 30 до 60 суток в зависимости от температуры. Стойкое хранение при этой влажности наблюдается при отрицательных температурах. При влажности 16-18 %, или высокой скорости сорбции влаги, позволяющей комбикормам быстро достигнуть указанной влажности, что характерно для приморских районов, качество комбикормов ухудшается особенно быстро при температуре от 10 °С и выше. Для выявления специфичности комбикормов по стойкости их хранения приводятся данные о примерных сроках безопасного хранения комбикормов для поросят-отъемышей (рецепт 51-19) и зерна кукурузы, которое часто служит основным компонентом этих комбикормов. Сравнение данных показывает, что при одинаковых сочетаниях температуры и влажности качество комбикормов для поросят-отъемышей начинает ухудшаться значительно раньше, чем качество зерна кукурузы, т. е. комбикорма обладают меньшей стойкостью при хранении. Это легко объяснить, если учесть разницу в химическом составе комбикормов и зерна кукурузы. Необходимо подчеркнуть, что приведенные примерные сроки стойкого (безопасного) хранения определены в условиях, при которых не происходило заметного поражения плесневыми грибами, бактериями, значительного изменения химического состава и ухудшения запаха комбикормов. Несомненно, что в течение тех же примерных сроков можно сохранить не только комбикорма для поросят-отъемышей, но и все остальные комбикорма, менее насыщенные белковой и жировой фракциями. Возможно, сроки хранения таких комбикормов будут несколько выше. На основе всех данных, полученных при исследовании самосогревания и примерных сроков стойкого хранения, можно определить и величину так называемой критической влажности комбикормов. Известно, что

критическая влажность зерна пшеницы, ржи, ячменя 14,5-15,0 %, зерна кукурузы – 14 %, мясокостной муки – 8,7 %, люцерновой муки – 14,9 %, муки из соевого жмыха (в зависимости от наличия белка) от 13,8 до 15,4 %. Критическая влажность комбикормов для поросят-отъемышей, изготовленных по рецепту № 51-19, равна 11 %. Эта влажность устанавливается при относительной влажности воздуха 80...85 %. В связи с тем, что в производственных условиях, кроме исследованных значений температуры и влажности, наблюдаются также и другие их сочетания. Л. И. Карецкас и М. Г. Голик разработали графическую схему для определения примерных сроков стойкого хранения комбикормов при различных сочетаниях температуры и влажности. Пользуясь графической схемой, можно определить примерные сроки стойкого хранения комбикормов для всех практически возможных в производственных условиях сочетаний температуры и влажности. Для этого от соответствующего показателя температуры хранения комбикормов, изображенного в правой стороне схемы, по кривой, идущей вверх и влево, находят точку пересечения с вертикальной линией, соответствующей влажности насыпи комбикормов. Проводя от этой точки горизонтальную линию, находят срок хранения. Выявленные с помощью графической схемы примерные сроки безопасного хранения комбикормов проверялись в производственных условиях комбикормовых заводов. Проверка показала, что в течение найденных по графической схеме сроков ухудшения качества комбикормов не происходило — фактические сроки стойкого хранения были даже несколько большими. Комбикорма, выработанные для животноводческих комплексов, при относительной влажности воздуха свыше 85 % и температуре воздуха свыше 25 °С рекомендуется хранить насыпью в складах напольного типа не более 15 суток, в силосах не более 10 суток. При других более благоприятных условиях внешней среды комбикорма можно хранить не более 30 суток во всех типах складов.

Рекомендуется комбикорм, содержащий жир животный кормовой в количестве до 3 %, хранить в складах силосного типа не более 10 суток, от 3 до 6 % – не более 4 суток. В настоящее время намечается тенденция к более широкому использованию при хранении комбикормов силосов различных конструкций: железобетонных, металлических, из синтетических волокон и др. Как известно, при хранении комбикормов и трудносыпучих компонентов в силосах по истечении времени происходят их слеживание и сводообразование, препятствующие нормальному выпуску продукта из силосов. На слеживание и сводообразование комбикормов и их компонентов большое влияние оказывают физико-механические свойства: характер поверхности и формы частиц, их гранулометрический состав, плотность, коэффициенты внутреннего трения и сцепления. Чтобы разрушить свод и обеспечить бесперебойное истечение комбикормов из силосов, на комбикормовых заводах применяют различные приспособления и устройства, в том числе установки для аэрации, в которой сжатый воздух подводится в силос через перфорированные трубы, расположенные в зоне сводообразования по внутреннему периметру силоса. В практике работы зарубежных предприятий для хранения комбикормов наряду с металлическими силосами используют также железобетонные силосы с направляющим выступом и овальным днищем. В зоне выпускного отверстия силоса устанавливают дозатор или прикрепляют специальную выпускную воронку с рассекателем потока, вмонтированным внутри этой воронки над выпускным отверстием. Это значительно облегчает выпуск комбикормов и их компонентов.

2.4 Экономическая оценка проекта

Оценка деятельности предприятия производится на основе комплексного анализа конечных итогов его эффективности. Экономическая суть эффективности предприятия состоит в том, чтобы на каждую единицу затрат добиться существенного увеличения прибыли. Количественно она измеряется сопоставлением двух величин: полученного в процессе производства результата и затрат живого и овеществленного труда на его достижение.

Критерий экономической эффективности имеет определенную структуру, позволяющую выражать его количественно на всех уровнях управления предприятием. В условиях рыночной экономики основным критерием оценки хозяйственной деятельности предприятия служит доход (прибыль, рентабельность по отношению к фондам).

Целью любого предприятия является получение прибыли. По прибыли определяют успешность деятельности данного предприятия. Предприятие стремится к тому, чтобы доходы превышали расходы, в обратном случае предприятие получает лишь убытки. Рост прибыли дает возможности для дальнейшего развития, повышают его шансы на рынке данной продукции. Расчет рентабельности собственных и заемных средств осуществляется исходя доходности предприятия. Прибыль так же является важнейшей экономической категорией.

На рост и снижение прибыли влияют две группы факторов.

1. Внешние. К ним относятся природные условия, социально-экономический уровень в стране, цены на сырье и другие ресурсы, степень развития внешнеэкономических отношений и тд.

2. Внутренние. Основные факторы как, себестоимость продукции, структура продукции, затраты на него, объем продаж. Неосновные – нарушение правил при работе, качества продукции, неправильно установленные цены, которые могли привести к экономическим затратам.

Экономическая эффективность производства продукции зависит так же от правильной организации труда на производстве. Современный уровень развития производительных сил, характеризующихся использованием сложной и разнообразной техники и технологии производства, большими объёмами выпуска продукции предполагает совместный труд большого количества людей. Такой труд не возможен без организации труда.

Значение организации труда возрастает по мере развития рыночных отношений, способствующих возрождению конкуренции, при которой большой вес приобретает результативность труда, оказывающая влияние на эффективность производства. По мере технического совершенствования производства возрастает цена единицы рабочего времени.

При формировании направлений получения прибыли, в основном, ориентируются на внутренние факторы. Увеличение прибыли достигается за счет таких мер как:

- увеличение выпуска продукции;
- снижение себестоимости продукции за счет рационализации производства;
- улучшения качества производимой продукции;
- расширения ассортимента;
- расширения рынка продаж и т.д.

. Для оценки эффективности введения нового гранулятора рассмотрим материальный баланс операции гранулирования и сравним с аналогом.

Компоненты корма	Приход, кг	Расход, кг	Потери, кг
Гранулирование (по аналогу), потери- 0,05%			
Комбикорм	1003,5	1003	0,5
Гранулирование (по проекту), потери- 0,01%			
Комбикорм	1003,5	1003,4	0,1

Таким образом, при производстве комбикормов по аналогу потери составляют 1,39 %, при материальном балансе по проекту этот показатель составляет 1,35%.

После расчетов по аналогу произведено 1000,6 кг готовой продукции, а по проекту 1001 кг. Результаты расчетов показали, что при использовании нового гранулятора уменьшаются потери сырья на 0,04%. Если учесть, что предприятие в год производит и реализует порядка 150 тыс тонн комбикормов, в год потери сократятся на 60 тонн. При существующей отпускной цене 7165 руб. за тонну годовая прибыль или экономия от внедрения составит 429 900 рублей.

3. ОХРАНА ТРУДА

Обучение, инструктаж и проверка знаний работников опасных производственных объектов по промышленной безопасности и охране труда приводиться в установленном порядке.

Все принимаемые на работу лица проводят в установленном порядке вводный инструктаж, первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктаж.

Проведение инструктажей включает в себя ознакомление работников с имеющимися опасными и вредными производственными факторами, изучение требований промышленной безопасности и взрывобезопасности, применение безопасных методов и приемов выполнения работ, в том числе в нештатных и аварийных ситуациях, содержащихся в нормативных технических документах, инструкциях по охране труда.

Инструктаж завершается устной проверкой приобретенных работником знаний лицом, проводившим инструктаж.

Проведение всех видов инструктажей регистрируется в соответствующих журналах по ведению инструктажей с указанием подписи инструктируемого и подписи инструктируемого, а также даты проведения инструктажа.

4. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Много значения дается охране окружающей среды ОАО «Казанская мельница». Проводятся многочисленные мероприятия по устранению негативных воздействий на окружающую среду.

Во время работы комбикормового цеха через вытяжные трубы аспирационных систем от оборудования и процессов в атмосферный воздух поступают пыль зерновая и пыль комбикормовая. Для уменьшения выбросов аспирационные системы оборудованы пылеотдлителями.

Во время проведения операций с зерном, отрубями, шротом, комбикормом и т. д. (загрузка и выгрузка автотранспорта, загрузка и выгрузка ж.д. транспорта, транспортировка через территорию) в атмосферный воздух поступают пыль зерновая, пыль комбикормовая, взвешенные вещества.

Во время проведения сварочных работ в атмосферный воздух поступают железа окись, марганец и его соединения, водород фтористый, пыль неорганическая, углерода окись, азота диоксид.

Во время работы водогрейных котлов, установленных в тепловом пункте, бане и в фирменном магазине и в передвижной зерносушилке в атмосферный воздух поступают пыль неорганическая, сажа, сернистый ангидрид, углерода окись, азота диоксид.

Санитарное состояние территории предприятия удовлетворительное. Фактов загрязнения территории, ливневой канализации производственным мусором и нефтепродуктами не имеется.

Осуществляет контроль за соблюдением в подразделениях предприятия действующего экологического, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды, способствует снижению вредного влияния производственных факторов на жизнь и здоровье работников, инженер по охране окружающей среды.

Затраты и капитальные вложения, связанные с экологической деятельностью предприятия ОАО «Казанская мельница» за отчетный год составили 1114,00 тыс.руб.

Таблица 13. Статьи затрат, связанных с экологической деятельностью.

На охрану атмосферного воздуха	451,0 тыс.руб
Обращение с опасными отходами	328,0 тыс.руб
Плата за выбросы загрязняющих веществ	335,0 тыс.руб

Источниками финансирования затрат, связанных с экологической деятельностью, являются собственные средства предприятия.

ВЫВОДЫ

1. На предприятии ООО «Казанская мельница» качество производимых комбикормов, соответствует требованиям ГОСТ.

2. Технологический процесс производства комбикормов состоит из следующих операций: приемка, размещение, хранение сырья и передача его в переработку; сепарирование сырья; очистка, измельчение, просеивание, дозирование и смешивание компонентов; гранулирование; упаковка и отпуск готовой комбикормовой продукции.

3. Сырье, используемое в производстве комбикормов соответствует требованиям ГОСТ.

5. Использование в производстве комбикормов гранулятора КМРМ-320 в ОАО «Казаньзернопродукт» позволит сократить потери при гранулировании до 60 т в год, что соответствует 429 тыс рублей.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В целях повышения качества и питательной ценности комбикормов и экономической эффективности производства комбикормов в ООО «Казанская мельница» рекомендуем заменить существующие грануляторы на грануляторы марки КМРМ-320 .

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.

1. ГОСТ 13496.0-80 «Комбикорма, сырье. Методы отбора проб»;
2. ГОСТ 13496.2-91 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки»;
3. ГОСТ 13496.3-92 (ИСО 6496-83) «Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения влаги»;
4. ГОСТ 13496.4-93 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина»;
5. ГОСТ 13496.7-97 «Зерно фуражное, продукты его переработки, комбикорма. Методы определения токсичности»;
6. ГОСТ 13496.9-96 «Комбикорма. Методы определения металломагнитной примеси»;
7. ГОСТ 13496.13-75 «Комбикорма. Методы определения запаха, зараженности вредителями хлебных запасов»;
8. ГОСТ Р 50817-95 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье».
9. ALTO CONSULTING GROUP. Рынок комбикормов. Текущая ситуация и прогноз 2014-2018 гг./ ALTO CONSULTING GROUP /- 2014
10. BusinesStat. Анализ рынка комбикормов в России в 2014-2016 гг, прогноз до 2020 гг. / 2015.-с. 101
- 11.Дипломное проектирование по механизации переработки сельскохозяйственной продукции / А.А. Курочкин, И.А. Спицын, В.М. Зимняков и др. Под ред. А.А. Курочкина. - М.: КолосС, 2006. - 424 с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
- 12.Клиндюк А.М. Производство кормов по новым технологиям/ А.М. Клиндюк, А.А. Куроголян , А.П. Булатов//Кормопр-во.-2004.-№5.-с. 29-32
- 13.Комбикорма и кормовые добавки: Справ. Пособие/ В.А Шаршунов, Н.А. Попков, Ю.А. Пономаренко и др. – Мн.: Экоперспектива, 2002.- 404 с.]

- 14.Манелля, Н.И. О производстве кормов и о их использовании в животноводстве в 2000-2006 годах/ А.И. Манелля, В.А Терегубов// Экономика с.-х. и перерабат. Предпр.-2007.-№3.- с. 45-51
- 15.Манжесов В.И. Технология хранения растениеводческой продукции / В.И. Манжесов, И.А. Попов, Д.С. Щедрин. – М.: КолосС, 2005. – 392 с
- 16.Менькин В.К. Кормление животных. -- М: Колос-С, 2003. --360 с.
- 17.Технологии пищевых производств в вопросах и ответах (общая и специальная технология) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин. - Пенза: ПГТА, 2009. - 98 с. - Режим доступа: <http://www.znaniyum.com>
- 18.Технологическое оборудование для переработки продукции растениеводства/ Под ред. А. А. Курочкина. - М.: КолосС, 2007. - 445 с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
- 19.Технология переработки продукции растениеводства / Под ред. Н.М. Личко. – М.: Колос С, 2008. – 616 с.
- 20.Топорова Л.В. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных/Л.В. Топорова, А.В. Архипов, Р.Ф. Бессарабова и др. –М.: КолосС, 2004.-296 с.
- 21.Хохрин С.Н.кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей:Справочное пособие /С.Н.Хохрин.- СПб.:ПрофиКС,2003.- 452с.
- 22.Чеботарев О.Н., Шаззо А.Ю., Мартыненко Я.Ф. Технология муки, крупы и комбикормов- Москва: ИКЦ «МарТ», 2004.-688с.
- 23.Чинаров Ю.И. Основы оптимизации отраслевой структуры животноводства и кормопроизводства. Ю.И. Чинаров// Зоотехния.- 2005. №2. – с.2-5.
- 24.Экономика сельского хозяйства/Н. Я. Коваленко, Ю. И. Агирбов, Р. Г. Ахметов и др.; Под ред. Н. Я. Коваленко. - М.: КолосС, 2010. - 431 с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

25. Экспертиза кормов и кормовых добавок [Текст]: учеб.-справ. пособие / К. Я. Мотовилов, А. П. Булатов, В. М. Позняковский, Н. Н. Ланцева, И. Н. Миколайчик. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. - 336 с., ил.
26. http://marketing.rbc.ru/news_research/24/03/2018/562949994477376.shtml

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Организационная структура
ОАО «Казаньзернопродукт»

