

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный аграрный университет»

Агрономический факультет

Кафедра «Биотехнология, животноводство и химия»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

**Тема: «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГРАНУЛИРОВАННЫХ
КОМБИКОРМОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ»
В ООО «КАЗАНСКАЯ МЕЛЬНИЦА»**

Направление подготовки: 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Направленность (профиль): «Технология производства и переработки продукции животноводства»

Студент: Хайруллина Альфия Харисовна
Ф.И.О.

ПОДПИСЬ

Руководитель:

Москвичева Анастасия Борисовна, канд.с.х. наук, доцент	
Ф.И.О.	ученое звание

ПОДПИСЬ

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите (протокол №5 от 17.12.2018 г.)

Зав. кафедрой: Шайдуллин Р.Р. д.с.-х.н., доцент
Ф.И.О. ученое звание

ПОДПИСЬ

Казань – 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	
1.1. Современные технологии производства гранулированного комбикорма..	5
1.2. Характеристика сырья.....	7
1.3 Характеристика кормов и методы нормирования питательных веществ..	15
2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	
2.1. Материал, методика и условия проведения исследований.....	18
2.2. Характеристика предприятия.....	19
2.3. Результаты экспериментальных исследований	
2.3.1. Технология производства гранулированного комбикорма.....	24
2.3.2. Контроль качества сырья и вспомогательных материалов.....	32
2.3.3. Влияние структуры комбикорма на динамику роста цыплятбройлеров	40
2.3.4. Экономическая оценка результатов экспериментальных исследований	42
3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	44
4. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	54
ВЫВОДЫ.....	56
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	58
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	59

ВВЕДЕНИЕ

Комбикормовая промышленность выполняет одну из важных народнохозяйственных задач - повышать продуктивность животноводства, быстрое развитие которого необходимо для удовлетворения растущих потребностей населения в основных продуктах питания. Успешное развитие животноводства возможно на основе развитой и прочной кормовой базы, в создании которой комбикормовая промышленность играет большую роль. Она призвана снабжать животноводческие и птицеводческие хозяйства комбикормами высокой питательности, содержащими все необходимые для животных вещества: белки, углеводы, жиры, минеральные элементы и витамины [17].

Современное развитие и интенсификация животноводства и птицеводства нуждаются в большом количестве кормов. Поэтому наряду с естественными кормами, которые соответствуют обычной пище животных, необходимо использовать и все кормовые средства, получаемые в разных отраслях промышленности в качестве побочных продуктов. Научными исследованиями и практикой кормления животных установлено, что лучшее использование питательных веществ, заложенных в отдельных видах кормовых средств, достигается при скармливании их животным не в чистом виде, а в виде комбинированных смесей (комбикормов).

Комбикорма – это однородные смеси очищенных и измельченных до необходимой степени различных кормовых смесей, составленных по научно обоснованным рецептам и обеспечивающие сбалансированное по всем элементам кормление животных [20].

Основное назначение – оптимизация рационов по энергии, протеину, макро- и микроэлементам, витаминам и другим БАВ в соответствии с нормами кормления. Комбикорма позволяют снижать расход зернофуража почти на треть и повышать продуктивность животных на 15-20%, по сравнению с необогащенным зерном. Основным сырьем для производства

комбикормов служат зерновые корма (до 85 %), такие как ячмень, овес, тритикале, пшеница, кукуруза, а также шроты или жмыхи (до 15-25 %).

Переработка зерна в полнорационные комбикорма на 20–30% повышает эффективность его использования. Так, каждый центнер комбикормов по сравнению с зернофуражом дает дополнительно 25–30 кг молока или 3–4 кг мяса, или 75–90 яиц.

Вырабатывают комбикорм с разными питательными достоинствами в соответствии с физиологическими особенностями и хозяйственным назначением животных и птицы, для которых он предназначен. При этом учитывается вид животных, их возраст, направление и степень продуктивности. Комбикорма производят на специальных предприятиях комбикормовой промышленности - комбикормовых заводах и в цехах. Вырабатываются в рассыпном, гранулированном и брикетированном виде [19].

В связи с этим, целью работы является изучение технологии производства гранулированного комбикорма для сельскохозяйственной птицы.

Для ее достижения поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать производственно-экономическую деятельность ООО «Казанская мельница»;
2. Описать технологию производства гранулированного комбикорма для сельскохозяйственной птицы;
3. Изучить рецептуру и определить качество сырья и комбикормов по органолептическим и физико-химическим показателям;
4. Выявить влияние структуры комбикорма на росто-весовые показатели цыплят-бройлеров;
5. Экономически обосновать производство и применение гранулированного комбикорма.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Современные технологии производства гранулированного комбикорма

Одним из средств повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы считается производство комбикормов в виде гранул. Гранулированные комбикорма имеют следующие преимущества по сравнению с рассыпными:

- в каждой грануле состав комбикорма одинаков, и при кормлении животные получают максимум питательных веществ. Потерь комбикорма при кормлении гранулами нет;
- гранулированные комбикорма более транспортабельны, меньше подвергаются воздействию внешней среды, занимают меньший объем;
- при перемещении гранул нет самосортирования, уменьшается распыл продукта.

Гранулированные комбикорма вырабатывают для всех сельскохозяйственных животных, птицы и рыб. Гранулы имеют цилиндрическую форму, величина их зависит от вида животных и их возраста. Гранулы комбикорма для сельскохозяйственной птицы должны вырабатываться для молодняка диаметром 2-3 мм, для взрослой птицы и рыб - не более 5 мм, для поросят - 8 мм, для взрослых свиней - 10 мм. Комбикорма на заводах можно гранулировать двумя способами - сухим и влажным. Влажный способ применяют главным образом при производстве гранул для рыб, так как это обеспечивает стойкость гранул от размокания. При сухом способе гранулирования рассыпной комбикорм обрабатывают паром или смешивают с жидкими ингредиентами (мелассой, гидролом), а затем прессуют на специальных прессах. Наиболее мощной и эффективной для гранулирования комбикормов является установка типа ДГ. Перед гранулированием комбикорма предварительно увлажняют и пропаривают.

Подготовленный комбикорм, поступивший в питатель, при передаче в смеситель увлажняется горячей водой с температурой 80°C. Вода поступает под давлением из форсунок. Влажность комбикорма, поступающего в питатель, не должна быть более 12-14%. В смесителе комбикорм подвергается обработке сухим паром с температурой 120-140°C, поступающим из двух паровых камер, закрытых сверху сеткой с отверстиями 0 6 мм. Перемешанный и увлажненный комбикорм поступает в прессующую камеру, в которой расположены прессующие ролики и матрица, через отверстия которой продавливаются комбикорм. Температура гранул, выходящих из прессующей камеры, достигает 50-80° С. Горячие гранулы направляются в охладитель, где они потоком воздуха, просасываемого через охладитель, охлаждаются. Охлажденные гранулы (если их не надо измельчать) просеиваются на ситах с отверстиями 0 2-2,5 мм для отделения крошки и мучнистых частиц. В зависимости от размеров отверстий матриц гранулы вырабатываются диаметром 3, 5, 10, 17 и 19 мм. При производстве гранул для цыплят их при выходе из охладителя дробят в крупку в измельчителе, в котором установлены измельчающие вальцы. Для направления гранул на измельчение служит перекидной клапан. Крупность измельчения гранул регулируют изменением величины зазора между вальцами. Дробленый продукт по выходе из измельчителя просеивают для отделения от крупы мучнистых частиц. Крупки сортируют на просеивающей машине с двумя ситами. Сходом с верхнего сита получают крупные частицы, которые возвращаются на измельчитель, сходом с нижнего сита получают готовую крупку, а проходом - мучнистый продукт, который вновь направляется на прессование. В тех случаях, когда гранулы измельчать не следует, клапан поворачивают вправо и гранулы выходят, минуя вальцы. На эффективность работы пресса-гранулятора оказывают влияние качество подготовки ингредиентов, состав рецепта, влажность продуктов, диаметр гранул, толщина матрицы, степень износа матрицы. Процесс гранулирования заключается в воздействии на комбикорм влаги, тепла и давления, в

результате чего в нем возникают физико-химические изменения. Для удешевления стоимости гранулированных комбикормов и одновременного повышения их питательной ценности проводятся работы по замене обработки комбикормов паром на обработку их в качестве связующего вещества соленым гидролом, обладающим сильным связующим свойством. Гранулы получаются более прочные, менее влажные, потери витамина А составляют только 8% вместо 30% при использовании пара. Влажное гранулирование проводят на шнековых прессах. Для гранулирования надо использовать рассыпной комбикорм тонкого размола и без пленок. Для контроля этого комбикорма используют сито с отверстиями диаметром не более 2 мм. К просеянному комбикорму в месилке пресса добавляют горячую воду с температурой 70-80°C с таким расчетом, чтобы довести влажность массы до 34-35%. Гранулы, получаемые после пресса, обдувают струей воздуха для удаления поверхностной влаги, охлаждают, просеивают для удаления мучнистых частиц и направляют в склад готовой продукции. Вырабатываемые гранулы, особенно те, которые вырабатываются для рыб, надо проверять на разбухаемость. Разбухаемость гранул характеризуется продолжительностью времени с момента погружения их в воду до момента потери ими своей первоначальной формы. Разбухаемость гранул для рыб не менее 15 мин, а для птицы и свиней 3 мин [17, 18].

1.2 Характеристика сырья

Для предупреждения болезней птицы, выпуска полноценных и безопасных в ветеринарном отношении продуктов птицеводства и защиты населения от болезней, общих для человека и птицы, корма и комбикормовое сырье должны отвечать соответствующим требованиям. Полнорационные комбикорма для сельскохозяйственной птицы должны изготавливаться из очищенного и измельченного сырья, по рецептам на основании

рекомендаций ВНИТИП, нормативных документов. Полнорационные комбикорма выпускаются 3-х видов: рассыпной, гранулированный и крупка.

Сырье, используемое для производства комбикормов, должно соответствовать установленным стандартам и техническим условиям.

Сырье зерновых культур

В рационе птицы в зависимости от ее вида и возраста зерновые корма составляют 60-75 %. Они легко усваиваются и охотно поедаются птицей. Из зерна злаков наиболее ценны для птицы кукуруза, ячмень и пшеница. Пшеницу вводят в рацион в том случае, если она по качеству не отвечает требованиям стандарта продовольственного зерна, но пригодны для скармливания животным и птице. Зерно, с его высокой концентрацией питательных веществ, разумеется, наиболее подходящий корм для птицы, но в нем низкое содержание протеина и некоторых аминокислот. Зерновые корма злаков содержат до 70% крахмала, от 8-20% протеина, от 2,2-10,5% клетчатки, 1,5-4% минеральных веществ, 2-8% жиров, витамин В. В рационе следует использовать зерно хорошего качества влажностью 14-16% [26].

Кукуруза. Это один из лучших кормов для птицы. По содержанию энергии превосходит все остальные зерновые корма. Кукуруза богата углеводами (до 70%) и содержит очень мало клетчатки. В 100 г зерна содержится 330 кал обменной энергии, что на 10-30% превышает уровень остальных злаковых. В то же время кукуруза бедна протеинами (8-13%), причем ее протеин низкого качества, беден некоторыми незаменимыми аминокислотами. Поэтому при ее скармливании в больших количествах в рацион добавляют корма, содержащие полноценный белок бобовых и животного происхождения. Низкий уровень содержания в ней клетчатки позволяет скармливать ее молодняку в дробленом виде уже с первых дней жизни. В рацион птицы яичных пород кукурузу скармливают в количестве до 40-50% объема всех зерновых.

Качество кукурузы нормирует ГОСТ 13634-90 Кукуруза. Требования при заготовках и поставках.

Настоящий стандарт распространяется на кукурузу в зерне и початках, заготавливаемую государственной заготовительной системой и поставляемую на продовольственные, кормовые цели и для переработки на комбикорма [26].

Согласно этому стандарту зерно может иметь желтую, оранжевую или белую окраску. Для производства комбикормов допускается зерно кукурузы с влажностью не более 15,0 %. Немаловажным показателем является засоренность поступающего сырья: содержание сорной примеси не более 5%, зерновой примеси - 15%. Зараженность зерна вредителями не допускается, кроме зараженности клещом не выше 1 степени.

Пшеница по калорийности несколько уступает кукурузе, но содержит несколько больше протеина (12-14%), причем он полноценнее протеина других злаковых кормов. Отличается высоким содержанием витаминов группы В и витамина Е. Для кормления птицы используют пшеницу непищевого качества, так называемую фуражную. Смесь белков зерна пшеницы часто называют глютеином (клейковиной), который обладает эластичностью. Поэтому пшеница тонкого помола в зобе птицы образует клейкую массу, что приводит к нарушению пищеварения. Рекомендуется использовать пшеницу крупного помола. Переваримость питательных веществ пшеницы 62-84 %. Оптимальные нормы пшеницы для молодняка 35-40 %, для взрослой птицы 40-45 %, максимальные 60 и 70 % соответственно.

Качество данного вида сырья контролирует ГОСТ 52554-2006 Пшеница. Технические условия.

Данный стандарт распространяется на зерно мягкой и твердой пшеницы, предназначенное для использования в продовольственных и непродовольственных целях.

Цвет зерна свойственный здоровому зерну данного типа и подтипа. Запах - свойственный здоровому зерну пшеницы, без плесневого, солодового, затхлого и др. посторонних запахов. Допускается зерно влажностью 14,0 % и с натурой 750 г/л. При приемке сырья допускается содержание сорной

примеси - не более 2,0% и зерновой примеси - не более 5,0 %. Зараженность вредителями не допускается, кроме зараженности клещом не выше 2 степени.

Ячмень. Лучшая фуражная культура по содержанию ассортимента аминокислот. Выделяется высоким содержанием лизина и холина. В целом протеина содержит 9-11% (. Недостатком этого корма считается повышенное содержание клетчатки за счет оболочки - до 15% от массы. Органические вещества ячменя перевариваются на 58-78 %. Скармливают ячмень в цельном и дробленом виде. Молодняку в возрасте до 10-20 дней ячмень дают без пленок, в виде крупы. Пророщенный ячмень значительно лучше поедается и усваивается птицей. Норма введения ячменя в комбикорма для молодняка 15-20 %, для взрослой птицы 30- 40 %. Ячменя без пленок можно вводить на 20-25 % больше.

Ограничительные нормы для заготавливаемого ячменя определяет ГОСТ 28672-90 ячмень. Технология при заготовках и поставках

Распространяется на зерно ячменя, заготавливаемое государственной заготовительной системой и поставляемое на продовольственные и кормовые цели.

Цвет зерна может быть желтым с различными оттенками. На производство поступает зерно с влажностью 14,5 % и натурой не менее 630 г/л. Обязательно контролируется содержание сорной примеси - не более 2,0%, зерновой примеси - не более 7,0% в зерне основной культуры. Зараженность вредителями не допускается, кроме зараженности клещом не выше 1 степени.

Отходы технических производств.

Шрот подсолнечный представляет собой отходы маслоэкстракционной промышленности. Получается после экстрагирования жира из семян масличных растений органическими растворителями в дистилляторах и испарителях. Это хороший источник протеина с доступностью аминокислот.

Уровень протеина может достигать до 44%, соответствующий уровень клетчатки от 12%-25%. В таком подсолнечном шроте уровень жира

колеблется от 7%-10%. По содержанию кальция подсолнечный шрот похож на соевый (содержание кальция от 0,2%-0,35%), уровень фосфора более высокий (от 0,9%-1,0%). Общее количество органического фосфора около 77% от общего количества. Данный вид корма богат ниацином, рибофлавином, холином, биотином, пантотеновой кислотой и пиридоксином. Вдобавок к этому, подсолнечный шрот является отличным источником витамина Е.

ГОСТ 11246-96 Шрот подсолнечный. Технические условия.

Распространяется на подсолнечный шрот, получаемый по схеме форпрессования-экстракции из предварительно обработанных семян подсолнечника.

Цвет продукта серый с различными оттенками, запах - свойственный подсолнечному шроту без посторонних запахов (затхлости, плесени, горелости). Массовая доля влаги в шроте составляет 7-10 %. Содержание посторонних примесей (камешки, стекло, земля) и зараженность вредителями не допускаются. Общая энергетическая питательность в пересчете на сухое вещество не менее 0,968 к.е.

Дрожжи кормовые получают промышленным способом из отходов лесоперерабатывающего, сульфитно-целлюлозного и спиртового производства. Дрожжи содержат 42-49 % протеина высокой биологической ценности, 35,2 % безазотистых экстрактивных в-в, 9,7 % воды, 1,5 % жиров, 0,2 % целлюлозы, 7,8 % золы. В кормлении птицы дрожжи используют главным образом для улучшения аминокислотного состава комбикормов и как источник витаминов группы В и витамина D. При введении в кормовые рационы 3-7% дрожжей кормовых (от массы корма) ускоряется рост, повышаются привесы животных, а также выживаемость молодняка.

Качество кормовых дрожжей регламентирует ГОСТ 20083-74 Дрожжи кормовые. Технические условия.

Настоящий стандарт распространяется на кормовые дрожжи, получаемые из технически чистых культур дрожжей, выращенных на

различных субстратах гидролизно-дрожжевых, мелассно-дрожжевых, спиртовых, ацетано-бутиловых и сульфитно-щелоковых производств. Кормовые дрожжи используют при производстве комбикормов, а также в качестве добавки в кормовые рационы сельскохозяйственных животных, сельскохозяйственной птицы и пушных зверей.

Согласно этому стандарту для производства комбикормов используют дрожжи от светло-желтого до коричневого цвета в виде порошка. Массовая доля влаги колеблется в пределах 10%. Наличие живых клеток продуцента не допускается.

Сырье животного происхождения

Мука рыбная изготовляют из различных отходов, получаемых при разделке рыбы на консервных заводах, а также из непищевой рыбы. В рыбной муке много незаменимых аминокислот, витаминов группы В и микроэлементов. Промышленность выпускает жирную (10-20 % жира) и нежирную (до 3 % жира) рыбную муку. Более ценна нежирная мука, так как она дольше хранится. Рыбная мука способствует более быстрому росту домашней птицы и животных: откорм увеличивается на 15%, а прирост - приблизительно на 4%. При выращивании яйценоских кур применение пищевой добавки, богатой белком, селеном и йодом, увеличивает плодовитость птицы, улучшает ее иммунную защиту.

ГОСТ 2116- 2000 Мука кормовая из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных. Технические условия.

Настоящий стандарт распространяется на кормовую муку, изготовленную из рыбы, морских млекопитающих, беспозвоночных, а также из отходов, получаемых при переработке, предназначенную для выработки комбикормов и для кормления сельскохозяйственных животных, птиц и пушных зверей.

Рыбная мука должна быть рассыпчатой, без комков и плесени, иметь специфический рыбный запах, без затхлости. В комбикорма для молодняка вводят 3-7 % рыбной муки, для взрослой птицы 2-3 %. Массовая доля влаги в

муке 10,0 %. Рыбная мука богата кальцием (13%), фосфором (5%), витаминами А, D, группы В. В 1 кг рыбной муки содержащей свыше 50% протеина, 18% жира и 0,90-0,93 к. ед.

Костная мука - продукт переработки костей забитых животных, используемый в качестве минеральной подкормки для с.-х. животных. Вырабатывается размолотом обезжиренных органическими растворителями и обесклеенных паром костей. Она богата минеральными веществами, особенно кальцием (245 г в 1 кг корма) и фосфором (118 г).

ГОСТ 17536-82 Мука кормовая животного происхождения. Технические условия.

Распространяется на кормовую муку животного происхождения, предназначенную для применения в производстве комбикормов и при кормлении скота и птицы.

Это сыпучий продукт без плотных, нерассыпающихся при надавливании, комков или гранул диаметром не более 12,7 мм, длиной не более двух диаметров, крошимостью не более 15%. Влажность не должна превышать 9,0 %. В костной муке содержится 20,0 % протеина, 61 % золы и 10 % жира. Наличие в готовом продукте патогенных микроорганизмов не допускается.

Компоненты растительного происхождения

Травяная мука - это ценный корм для птицы всех видов и возрастов, получаемый из искусственно высушенной зеленой массы. Введение травяной муки в комбикорма способствует обогащению их витаминами и дает возможность значительно снизить дополнительную добавку в рационы дорогостоящих витаминных препаратов. Травяная мука по питательности не уступает многим зерновым кормам и превосходит их по полноценности протеина, содержанию витаминов и других биологически важных соединений. Недостаток травяной муки - повышенное содержание в ней клетчатки (до 25-27 % и более). Наиболее ценным сырьем для приготовления высококачественной травяной муки служат бобовые культуры и бобово-

злаковые смеси. Травяную муку выпускают в рассыпном или гранулированном виде. Оптимальные нормы включения травяной муки в комбикорма для ремонтного молодняка кур 3-5 %.

ГОСТ 18691-88 Корма травянистые искусственно высушенные. Технические условия.

Настоящий стандарт распространяется на искусственно высушенные травяные корма, предназначенные для использования при производстве комбикормов, кормовых смесей или для непосредственного скармливания сельскохозяйственным животным и птице.

Цвет искусственно высушенных травяных кормов должен быть темно-зеленый или зеленый, без затхлого, плесневелого, гнилостного запахов и горелости. Токсичность искусственно высушенных травяных кормов не допускается. Травяную муку высушивают до влажности 9-12%, в зависимости от вида растений. В данном корме содержится около 19% протеина и 210 мг каротина.

Минеральные компоненты комбикорма

Основные компоненты комбикормов не удовлетворяют потребности птицы в кальции, фосфоре и натрии, поэтому их надо дорабатывать соответствующими добавками: соль поваренная, фосфат кормовой обесфторенный, моно-, ди-, трикальций фосфат, известняковая мука, сода пищевая, ракушка, мел кормовой, фосфат дефторированный, цеолиты, бентониты. Большое внимание следует уделять минеральному питанию птицы. Так, для образования скорлупы одного яйца курица расходует более 2 г кальция и 0,1 г фосфора. Хорошим источником кальция служат мел.

Мел кормовой на 75-85% состоит из кальция. Усваивается в организме с участием фосфора. Нормальное отношение кальция к фосфору для молодняка 2:1, для несушек 3:1. Вводится по потребности животных и составу корма в дозе 0,5-3% от количества корма.

Ракушка кормовая источник кальция для формирования костяка и скорлупы яиц. Эффект переваривания улучшается в комплексе с трикальций

фосфатом. Норма ввода для молодняка 1,0-1,2%, для кур-несушек до 7-9% от количества корма. Ракушку можно давать в отдельные кормушки для свободного скармливания. В ракушке необходимо контролировать содержание кальция (не менее 35%), магния, фтора, мышьяка, свинца и песка (не более 5%).

Усвоение кальция неравномерно по мере роста и развития птицы: у кур с 2 по 4 мес. - 25 %, с 6 по 12 мес. - 60 %. Поэтому особенно остро нуждается в кальции и фосфоре растущий молодняк птицы, так как селекция ее на скороспелость привела к тому, что развитие костяка отстает от формирования мышечной ткани. В связи с этим в раннем возрасте у молодняка птицы развиваются аномалии ног незаразной этиологии - хондродистрофия, дисхондроплазия большой берцовой кости, рахит.

Поваренная соль, как минеральная подкормка, нужна всем сельскохозяйственным животным и птице, т. к. большая часть растительных кормов содержит мало натрия и хлора, входящих в состав поваренной соли. Натрий в крови и тканевых жидкостях участвует в нейтрализации кислот [20].

1.3 Характеристика кормов и методы нормирования питательных веществ

Корма для птицы разделяют на 6 групп: зерновые, сочные, корма животного происхождения, витаминные, минеральные, остатки технических средств. В птицеводстве используют кормовые добавки – препараты витаминов, соли микроэлементов, синтетические аминокислоты, антиоксиданты, антибиотики.

1. Зерновые корма подразделяют на злаковые и зернобобовые. Зерновые – ценны для птицы кукуруза, овес, ячмень, просо, пшеница.

2. Сочные корма. Относят картофель, морковь, кормовую и сахарную свеклу, кормовую капусту, комбинированный силос.

3. Корма животного происхождения мясокостная, мясная, кровяная, мясоперьевая, перьевая, рыбная мука, сухое обезжиренное молоко, сыворотка, пахта, кормовой животный жир.

4. Отходы технических производств – жмыхи, шроты, отруби, кормовые дрожжи.

5. Витаминные корма – это корма, которые являются источником провитаминов и витаминов (травяная мука (клевер, люцерна).

6. Минеральные корма содержат недостающие для питания кальций, фосфор, натрий. Используют ракушку, мел, известняк, яичную скорлупку, косную муку, древесную золу, тикалийский фосфат, также включают гравий.

7. Комбикорма. Представляют собой смесь измельченных кормовых средств и добавок, составленную по научно – обоснованным рецептам и предназначенных для животных определенного вида и группы. Комбикорма подразделяются на полнорационные, комбикорма – концентраты, белково–витаминные добавки и премиксы.

Птицу необходимо кормить по нормам. Кормовые нормы составляются с учетом живой массы, продуктивности, физиологического состояния. При сухом способе кормления нормируют питательные вещества в 100 г кормовой смеси, а при влажном и комбинированном – потребность питательных веществах в среднем на 1 птицу.

Кормление яичных и мясных кроссов.

В птицеводстве наиболее прогрессивным считают фазовое кормление птицы с учетом возраста и уровня продуктивности. Закономерность фазового кормления состоит в уменьшении концентрации обменной энергии и сырого протеина в 100 г кормовой смеси с увеличением возраста несушек и снижения яйценоскости.

Возраст несушек можно разделить на три фазы:

1-я – с 150-ого по 300-ые дни

2-я – с 301-ого по 420-ые дни

3-я – с 421-ого по 510-ые дни

Кормление мясных кур.

Куры – несушки мясных пород отличаются от яичных пониженным обменом веществ.

Для мясных кур применяют двухфазовое кормление. В первую фазу с 25-ой по 49 неделю (с 1 до 6 месяца яйцекладки) в 100 комбикорма содержание обменной энергии составляет 1130 КДж, сырого протеина – 16г. Вторая фаза – 50 недель и старше (6-9 месяцы) – содержание обменной энергии составляет 1109 КДж, сырого протеина – 14 г.

Кормить бройлеров рекомендуется полнорационными комбикормами по двум периодам: стартовый (с 1 до 28 дня) и финишный (с 28 по 42 дни) [25].

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал, методика и условия проведения исследований

Основной объем работы выполнялся в ООО «Казанская мельница» во время прохождения производственной практики ООО «Птицеводческий комплекс «Ак Барс».

Схема экспериментальных исследований представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Схема проведения исследований

С целью определения эффективности технологии производства гранулированного комбикорма на ООО «Казанская мельница» были проведены исследования.

За базовый уровень показателей качества гранулированных комбикормов для сельскохозяйственной птицы могут быть приняты нормы по ГОСТ Р 51899-2002, а комбикормовой крупки - по ГОСТ Р 54379-2011.

Для исследования качества комбикорма для сельскохозяйственной птицы были отобраны пробы по 2 кг:

- ПК 1-2-281 для несушек 36 недель и старше
- ПК 6-1-270 для бройлеров 22-33 дней ФИНИШ 1

Для выполнения выше поставленных задач были использованы следующие методики:

1. Отбор проб – по ГОСТ 13496.0-80
2. Метод определения запаха, зараженности вредителями хлебных запасов – ГОСТ 13496.13-75
3. Внешний вид и цвет – ГОСТ Р 51899-02
4. Определение массовой доли влаги – по ГОСТ Р 54951-12
5. Определение массовой доли сырого протеина – по ГОСТ 13496.4-93
6. Определение массовой доли сырого жира – по ГОСТ 13496.15-16
7. Определение массовой доли сырой клетчатки – по ГОСТ 31675-12
8. Определение массовой доли кальция – по ГОСТ 26570-95
9. Определение массовой доли фосфата – по ГОСТ 26657-97
10. Определение массовой доли хлористого натрия – ГОСТ 13496.1-98
11. Определение металломагнитной примеси – по ГОСТ 13496.9-96

2.2 Характеристика предприятия

ООО «Казанская мельница» - крупнейший производитель муки и комбикормов в Республике Татарстан. Шестьдесят лет предприятие снабжает высококачественной продукцией столицу республики и ее пригороды.

Предприятие занимает площадь 9 гектаров. Мощная производительная база позволяет ежегодно перерабатывать 220 000 тонн пшеницы, 50 000 тонн ржи и вырабатывать 160 000 тонн комбикормов.

Здания и сооружения комбикормового завода размещены на территории действующего предприятия ООО «Казанская мельница» с южной стороны существующего элеватора.

Подъезд автотранспорта осуществляется по внутривнутриплощадочным автодорогам.

В состав комбикормового завода входят:

- производственный корпус;
- силосный корпус склада сырья;
- блок бункеров готовой продукции;
- склад сырья для тарных и рассыпных грузов;
- цех предварительного смешивания (ЦПС);
- точки приема сырья с авто - и ж/д транспорта;
- точки отгрузки готовой продукции в авто - и ж/д транспорт;
- внутривнутриплощадочные сети водопровода, канализации, теплоснабжения, электроснабжения, связи и автоматизации.

Комбикормовый завод введен в эксплуатацию в 1974 году производительностью 315 тонн рассыпных комбикормов в сутки.

Формирование рыночных отношений в реальной действительности побуждает предприятия комбикормовой промышленности изыскивать более современные технологии, позволяющие улучшить качество выпускаемой продукции, снизить ее себестоимость и быть востребованной на рынке сбыта.

До настоящего времени производство комбикормов на ООО «Казанская мельница» велось в комбикормовом заводе на устаревшем оборудовании 1990 года выпуска.

В целях повышения объема производства и качества выпускаемых комбикормов, пользующихся спросом на рынке, повышения стабильности технологического процесса, снижения риска потери части рынка,

занимаемого комбинатом и, в конечном итоге – увеличения и придания стабильности притоку денежных средств, руководство предприятия принимает решение о реконструкции линий дозирования и смешивания комбикормового завода по технологии и на оборудовании ЗАО «ТЕХНЭКС», г. Екатеринбург – одного из лидеров по производству оборудования в России.

Реконструкция комбикормового завода позволила повысить технико-экономические показатели. Производительность завода достигло 600 тонн в сутки. Линия дозирования и смешивания является пример высокого уровня автоматизации.

Данная система выполняет в автоматическом непрерывном режиме все функции оператора, касающиеся контроля всех этапов производства с целью достижения оптимальных результатов, т.к. она переводит в автоматический режим все те операции, которые обычно делались оператором вручную.

Автоматизация означает не только уменьшение обслуживающего персонала, но и, прежде всего, постоянный уровень качества.

Система включает в себя:

- 1) систему дозирования;
- 2) систему взвешивания;
- 3) ПК управления и координации

Такое размещение оборудования дает возможность управлять дозированием и смешиванием в полном автоматическом режиме.

Современный этап развития комбикормового завода характеризуется интенсификацией технологических процессов, направленную в первую очередь на повышение качества конечного производства, создание высокопроизводительных и высокоэффективных машин и технологий, обеспечивающий научно-технический процесс в отрасли (26,40).

Современное состояние комбикормового завода имеет значительные конкурентные преимущества на рынках Республики Татарстан, характеризующиеся следующими основными показателями:

1. Высокое качество продукции.
2. Практически монопольное положение на рынке так называемой «казанской зоны» республики.
3. Предприятие имеет значительное число проверенных постоянных покупателей и надежную платежеспособность.
4. Предприятие имеет достаточное количество поставщиков сырья и имеющих возможность полностью удовлетворить потребность предприятия.
5. За годы длительной работы предприятие зарекомендовало себя как надежного партнера среди постоянных покупателей, так и среди основных поставщиков сырья.

Сегодня комбикормовый завод выпускает рассыпные и гранулированные комбикорма высокой питательности, содержащим все необходимые для птицы вещества: белки, углеводы, жиры, минеральные элементы и витамины.

В таблице рассмотрены основные показатели финансово-хозяйственной деятельности перерабатывающего предприятия за период 2015-2017 гг.

Таблица 1 - Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности перерабатывающего предприятия

Показатель	На конец года			2017 г к 2015 г	
	2015г.	2016г.	2017г.	(+; -)	%
Производство валовой продукции, тыс.руб.	2711847	2949367	2842240	130393	104,8
Полная себестоимость реализованной продукции, тыс, руб.	2678838	2939951	2858558	179720	106,7
Выручка от реализации товарной продукции, тыс.руб	3218802	3154858	3035536	-183266	94,3
Прибыль, тыс. руб	8576	1386	-1045287	-1036711	-121,9
Уровень рентабельности,%	5,4	5,4	1	-4,4	-
Численность работников на предприятии, чел.	440	422	416	-24	94,5
Произведено продукции на 1 работника, тыс. руб	7315	7476	7297	-18	99,8
Среднемесячная зарплата на 1 работника, руб	32127	29755	32566	439	101,4

По данным таблицы можно сделать вывод об экономической не стабильности изучаемого предприятия. Все основные показатели финансово-хозяйственной деятельности в течение отчетного периода нестабильны. Например, производство валовой продукции в 2016 году увеличилось на 237520 тыс. руб. или на 10,9% по сравнению с предыдущим годом, в 2017 году уменьшилось на 107127 тыс. руб. или на 2,7 %. Выручка от реализации товарной продукции в 2016 году понизилась на 63944 тыс. руб., а в 2017 году на 119322 тыс. руб. Уровень рентабельности в 2016 году по сравнению с 2015 годом остался на том же уровне, в 2017 году уменьшился.

Таблица 2 - Производство основных видов продукции на комбикормовом заводе предприятия, т

Показатель	Назначение	2015 год	2016 год	2017 год	2017 г к 2015 г, (+; -)
ПК 11-1	Для индейки тяжелого типа	678	680	650	-28
ПК 11-2		924	886	924	-
ПК 12-1		1825	2309	2225	400
ПК 12-2		101	91	88	-13
ПК 13-1		3018	2997	3047	29
ПК 13-2		845	902	817	-28
ПК 13-3		120	172	164	44
ПК 0-1	Для цыплят 1-4 дня	102	99	83	-19
ПК 1-1	Для кур несушек	1918	2088	2019	101
ПК 1-2		70168	71222	72168	2000
ПК 2	Для цыплят 1-7 недель	802	700	736	-66
ПК 3	Для молодняка кур	23	33	20	-3
ПК 4		88	68	71	-17
ПК 5-0	Для бройлеров	30	-	38	8
ПК 5-1		89	94	95	6
ПК 5-2		17025	16260	16975	-29032
ПК 6-1		46007	47107	47108	1101
ПК 6-2		20890	20606	21677	787
ПК 33	Для ремонтного молодняка гусей	433	488	464	31
КС 65	Для крупного рогатого скота	140	202	159	19

Наибольший удельный вес в производстве занимает выпуск комбикорма для кур несушек и бройлеров, который составил по годам 157142-160990 т или около 95%, а меньшее количество производится комбикормов для крупного рогатого скота – 140-202 т или 0,1%.

2.3. Результаты экспериментальных исследований

2.3.1 Технология производства гранулированного комбикорма

Схема технологической линии гранулирования комбикормов представлена на рисунке 2.

Рассыпной комбикорм:



Рисунок 2 - Схема технологической линии гранулирования комбикормов:

- 1 – машина просеивающая с одним решетом
- 2 - колонка магнитная
- 3 – пресс-гранулятор
- 4 – охладитель
- 5 – измельчитель
- 6 – машина просеивающая с двумя решетами

Технологический процесс производства комбикормов начинается с подготовки сырья, которая включает очистку его от примесей, а если необходимо, измельчение, шелушение, сушку, подогрев жидких компонентов.

На комбикормовом заводе установлены дробилки (рисунок 3), многокомпонентные весы, смесители, позволяющие более равномерно перемешивать ингредиенты комбикормов, установлен модуль многокомпонентного дозирования и другое современное оборудование.



Рисунок 3 - Зерновые дробилки.

Дозированная зерновая смесь очищается от примесей на сепараторах и далее подается на дробилки. Подготовленное сырье подается в надвесовые бункера и через шнеки-дозаторы поступает на многокомпонентные весы (рисунок 4).



Рисунок 4 - Дозаторы и многокомпонентные весы

На эти весы одновременно с сырьем поступают из установки микродозирования премиксы, фосфаты, незаменимые аминокислоты:

метионин, лизин, треонин, а также соль, сода и другие ингредиенты.



Рисунок 5 - Смесители

Отдозированная порция комбикорма поступает в надсмесительный бункер и оттуда уже сбрасываются в смеситель (рисунок 5), где вводят слегка подогретое масло (рисунок 6), в некоторых рецептах до 5%.



Рисунок 6 - Установка ввода масла.

Готовый рассыпной корм для птицы далее направляется на линию гранулирования либо на прямую в отпускные бункера.

Перед гранулированием готовый рассыпной комбикорм подвергается контролю на наличие металломагнитных примесей. Затем его взвешивают. В гранулы также вводится целое зерно для улучшения пищеварения и усвояемости корма.

Далее комбикорм подвергается гидротермической обработке. Параметрами, определяющими режим гранулирования, являются влажность, температура, давление и продолжительность процесса. Они различаются в зависимости от назначения комбикорма. В процессе кондиционирования происходит обработка рассыпного комбикорма паром под давлением 0,35...0,40 МПа и температуре до 150 С. После этого смесь подается в прессгранулятор, где преобразуется в гранулы (рисунок 7). Температура выходящих гранул 70-80⁰С.



Рисунок 7 - Пресс-гранулятор ГКТ-660 (Г-2)

Гранулированный комбикорм охлаждают в противоточном охладителе для понижения их температуры не более чем на 5-10⁰С 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. После охлаждения гранулы поступают в просеивающие машины для отделения мучнистой фракции, которая направляется на повторное гранулирование через сепаратор (рисунок 8). Готовый гранулированный комбикорм фасуют в мешки при помощи полуавтоматического дозатора.

Хранение.

Комбикорма хранят в сухих, чистых, не зараженных вредителями, хорошо проветриваемых складах и силосах, насыпью и в таре, в виде брикетов и гранул. Сроки хранения указаны в государственных стандартах. 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.



Рисунок 8 - Сепаратор линии гранулирования.

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.

При производстве комбикормов предусмотрены подготовительные линии зернового сырья, отделения пленок, тепловой обработки зерна, мучнистого сырья, рассыпной травяной муки, кормовых продуктов пищевых производств, шротов, прессованного и кускового сырья, сырья минерального происхождения.

Линия зернового сырья. Служит для очистки зерновых и зернобобовых видов сырья от посторонних, вредных и металломагнитных примесей, а также измельчения зернового сырья до требуемой крупности. При проектировании можно применить две технологические линии зернового сырья, которые могут быть на комбикормовых заводах: вариант с отдельной

подготовкой зернового сырья, вариант подготовки предварительной смеси зернового и гранулированного сырья. По первому варианту зерновые культуры поступают из зернохранилища по транспортным линиям в воздушно-ситовый сепаратор, установленный в производственном цехе, где отделяются примеси, отличающиеся от зерна размерами и аэродинамическими свойствами. Очищенное зерно направляют в магнитный сепаратор или магнитную колонку для отделения металломагнитной примеси и далее оно поступает в наддробильный бункер.

Из него зерно подается в дробилку, измельчается и направляется в просеивающую машину для выделения недоизмельченной фракции продукта, которая вновь поступает в дробилку. Подготовленный продукт направляют в бункера основной линии дозирования - смешивания. На комбикормовом заводе большой мощности обычно предусматривают две или три такие линии, параллельно работающие на каждой зерновой культуре. Экономичней, если сепаратор устанавливают в силосном рабочем корпусе и зерно поступает в производственный корпус после очистки.

Линия отделения пленок. Значительное содержание клетчатки в овсе и ячмене затрудняет их использование для раннего молодняка сельскохозяйственных животных и птиц.

Поэтому при приготовлении стартерных комбикормов необходимо отделять пленки от ядра овса и ячменя.

Подготовка овса или ячменя осуществляется следующим образом. После взвешивания на весах овес или ячмень поступает в сепаратор для очистки от примесей и выделения мелкой фракции зерна. Зерно, прошедшее через сито с отверстиями размером 2,2x20 мм и сошедшее с подсевного сита, направляют на шелушение, проход мелкое зерно поступает в склад сырья. Крупная фракция зерна, пройдя магнитную защиту, подается через бункер в шелушильную машину и далее в аспиратор. Очищенное ядро направляют на хранение или в наддробильный бункер и далее на измельчение в молотковую дробилку. Подготовленный продукт подается в наддозаторные бункера.

Линия мучнистого сырья. Она предназначена для отделения отходов из отрубей, мучек и других мучнистых продуктов, не требующих измельчения. Мучнистое сырье в производственном корпусе проходит очистку в просеивающих машинах, где выделяются крупные примеси, и в магнитных сепараторах для отделения металломагнитных примесей. Затем продукт поступает в бункера на линию основного дозирования - смешивания. В просеивающей машине для отделения примесей устанавливают сита.

Линия кормовых продуктов пищевых производств. Линию применяют для обработки мясокостной, кровяной, рыбной муки, кормовых дрожжей и др. Сырье, поступающее в мешках, после растаривания механическим или пневматическим транспортом направляют в просеивающую машину для отделения крупных примесей и крупной фракции продукта. Затем крупная фракция поступает в молотковую дробилку, пройдя через магнитный сепаратор. Стандартный по крупности продукт подается в магнитный сепаратор и далее в наддозаторный бункер. В просеивающей машине для отделения примесей устанавливают сита с отверстиями 0,15...20 мм или с ячейками размером 14 x 14 мм. В сходе с этого сита не должно быть более 2% от исходного сырья. Для отделения крупной фракции продукта устанавливают сита с размером отверстия, исходя из требований к крупности готового продукта. Обычно это сита с отверстиями 0,3...5 мм.

Линия шротов. Она предназначена для очистки от крупных посторонних и металломагнитных примесей, а также для измельчения шротов. Шрот из силосного корпуса нориями и конвейерами транспортируется в производственный корпус. Пройдя магнитный сепаратор, шрот поступает в просеивающую машину, где отделяются крупные примеси и крупная фракция шрота, которая, пройдя магнитную защиту, измельчается в молотковой дробилке. Стандартный по крупности продукт с просеивающей машины и после дробилки направляют в наддозаторные бункера. В просеивающей машине для отделения крупной примеси устанавливают сита с ячейками 0,15...20 мм, а для отделения крупной не до измельченной

фракции с ячейками 0,5 мм. Возможна очистка шротов только от грубых посторонних примесей с последующим измельчением всего продукта в дробилке. В молотковой дробилке устанавливают сита с размером отверстий, обеспечивающих требуемую стандартом крупность готового продукта.

Линия сырья минерального происхождения. Ее используют для сушки, измельчения и просеивания такого сырья. Применяют два варианта подготовки. По первому варианту сырье, которое имеет куски продукта, направляют в дробилку для их измельчения до размеров частиц менее 10 мм. Соль, если ее влажность более 10,5%, мел с влажностью выше 10% и известковая мука с влажностью более 1,5% поступают в сушилку. Если сырье минерального происхождения имеет стандартную влажность, то его подают в дробилку для тонкого измельчения. Измельченный продукт направляют для контроля недоизмельченной фракции в просеивающую машину. Крупная часть продукта вновь поступает в дробилку, а стандартный по крупности продукт, пройдя магнитную защиту, поступает в наддозаторный бункер. В просеивающей машине для контроля крупности измельченного сырья устанавливают сита с отверстиями размером: для соли 0,8х0,8 мм или 1,0х1,0 мм, для мела и известковой муки - 1,6х1,6 мм или 2,0 мм.

Применяют также второй вариант подготовки соли. Ее подают в вертикальный пневматический трубопровод. Здесь в результате действия гравитационных сил соль движется вниз, а воздушный поток горячего воздуха - вверх. В вертикальном трубопроводе происходят сушка соли и отбор стандартной по крупности соли, для этого устанавливают требуемую скорость воздушного потока. В разгрузителе происходит отделение воздуха от соли, и подготовленный продукт направляют в наддозаторный бункер. Крупные частицы соли поступают в молотковую дробилку, измельчаются и вновь направляются норией в вертикальный трубопровод.

Линия ввода премиксов. Линия предназначена для растаривания и подачи премикса в наддозаторный бункер, подается по отдельной линии

механическим и аэрозольным транспортом.

Линия дозирования - смешивания. Применяют линию для приготовления продукции согласно рецепту. Раздельно подготовленные для ввода в комбикорма компоненты комбикорма поступают в наддозаторные бункера линии дозирования - смешивания. В зависимости от их процентного ввода в комбикорм компоненты направляют в весовые дозаторы и далее в смеситель периодического действия, где равномерно распределяются по всей массе. Рассыпной комбикорм после смесителя проходит магнитную защиту и направляется в корпус готовой продукции или на гранулирование.

Для обеспечения точности дозирования устанавливают три или два многокомпонентных весовых дозатора разной грузоподъемности. Если технологией предусмотрено получение предварительных смесей, то на основной линии дозирования - смешивания могут быть установлены один или два дозатора [19].

2.3.2. Контроль качества сырья и вспомогательных материалов

Для выработки продукции используется привозное сырье, поступающее на предприятие железнодорожным и автотранспортом. Поставка сырья происходит на основании договоров, заключенных ООО «Казанская мельница». Сырьем для производства кормовых смесей являются измельченные зерновые отходы, побочные продукты хлебоприемных, мукомольных и крупяных предприятий, кормовое зерно, минеральные компоненты, а также побочные продукты масложировой и сахарной промышленности.

Сырье, используемое для производства полнорационных комбикормов, должно соответствовать требованиям нормативной документации. Перечень действующих на территории Российской Федерации нормативных документов на основное сырье представлен в таблице 4.

Таблица 3 - Основные требования качества сырья

№	Наименования сырья	Требования к качеству сырья
1	2	3
1	Пшеница кормовая	Содержание в 1 кг сухого вещества сырого протеина - не менее 120,0 г, не более -140,0 г, содержание сухого вещества - не менее 860 г/кг. Остальные показатели – согласно ГОСТ Р 54078-2010
2	Ячмень кормовой	Содержание в 1 кг сухого вещества сырого протеина - не менее 130,0 г, не более - 120,0 г, содержание сухого вещества - не менее 850 г/кг. Остальные показатели – согласно ГОСТ Р 53900-2010
3	Кукуруза кормовая	Содержание в 1 кг сухого вещества сырого протеина-не менее 100,0 г, не более - 110,0 г, содержание сухого вещества - не менее 860 г/кг. Остальные показатели – согласно ГОСТ Р 53903-2010
4	Горох кормовой	Содержание в 1 кг сухого вещества сырого протеина - не менее 200,0 г, содержание сухого вещества - не менее 850 г/кг. Остальные показатели – согласно ГОСТ Р 54630-2011
5	Овес кормовой	Содержание в 1 кг сухого вещества сырого протеина - не менее 110,0 г, не более - 120,0 г, содержание сухого вещества - не менее 860 г/кг. Остальные показатели – согласно ГОСТ Р 53901-2010
6	Тритикале кормовое	Содержание в 1 кг сухого вещества сырого протеина не менее 130,0 г, не более - 120,0 г, содержание сухого вещества - не менее 860г/кг. Остальные показатели – согласно ГОСТ Р 53899-2010
7	Шрот подсолнечный	Массовая доля сырого протеина в пересчете на сухое вещество - не менее 39%. Массовая доля влаги – от 7 до10%. Остальные показатели – согласно ГОСТ 11246-96.
8	Жмых подсолнечный	Массовая доля сырого протеина в пересчете на сухое вещество - не менее 38%. Массовая доля влаги - не более 8,5%. Остальные показатели – согласно ГОСТ 80-96.
9	Шрот соевый	Массовая доля сырого протеина в пересчете на сухое вещество - не менее 42%. Массовая доля влаги - не более 42,0%. Остальные показатели – согласно ГОСТ Р 53799-2010
10	Дрожжи кормовые	Массовая доля сырого протеина в пересчете на сухое вещество - не менее 43%. Массовая доля влаги - не более 10,0%, для гранулированных дрожжей- не менее 11,0%. Остальные показатели - согласно ГОСТ 20083-74
11	Мука кормовая из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных	Массовая доля сырого протеина из рыбы, кальмар и морских млекопитающих - не менее 50%, из креветок и криля – не менее 42,0%, из крабов - не менее 36,0. Массовая доля влаги из криля – не более 10,0%, из других видов сырья - не более 12,0 %, для гранулированной муке - не менее 13,0%. Остальные показатели - согласно ГОСТ 2116-82

Продолжение таблицы 3		
1	2	3
12	Мука кормовая мясокостная	Массовая доля сырого протеина в пересчете на сухое вещество - не менее 20%. Массовая доля влаги - не более 10,0%. Остальные показатели – согласно ГОСТ 17536-82
13	Мука известняковая для производства комбикормов	Массовая доля влаги – не более 6,0%. Суммарная массовая доля карбоната кальция (CaCO_3)+карбоната магния (MgCO_3) – не менее 85%, в том числе массовая доля кальция (Ca) – не менее 32%. Остальные показатели – согласно ГОСТ 26826-86.
14	Мука кормовая травяная	Согласно ГОСТ 18691-88
15	Масло растительное подсолнечное	Массовая доля влаги - не более 0,30%. Кислотное число жира – не более 6,00 мг КОН/г. Перекисное число – не более 10,0 моль активного кислорода/кг. Остальные показатели – согласно ГОСТ 1129-2013
16	Кальция фосфат кормовой	Массовая доля воды – не более 4%. Согласно ГОСТ 23999-80
17	Аминокислоты	Лизин, метионин, треонин - только европейских производителей. Содержание основного вещества 98-99%. Строго: неповрежденная фирменная упаковка.
18	Соль поваренная	Согласно ГОСТР 51574-2000
19	Отруби пшеничные	Массовая доля влаги - не более 15,0%. Согласно ГОСТ 7169-66

Как было указано выше, для приготовления комбикормов используется сырье разного происхождения, в связи с чем, для каждого вида имеется свой набор показателей качества и установлены строго регламентированные нормы. Так, для большинства видов сырья (зерно, жмыхи, шроты, мука) нормируют содержание сухого вещества (или противоположный ему показатель - содержание влаги) и содержание сырого протеина в 1 кг сухого вещества.

В таблицах представлены результаты оценки качества пшеницы, как одного из видов сырья.

Анализируемая партия пшеницы соответствует требованиям ГОСТ 9353-2016 для 5 класса: имеет свойственный здоровому зерну пшеницы цвет и запах (без постороннего запаха), здоровое не греющееся состояние. Влажность составила 13,8%, массовая доля белка на сухое вещество - 10,0%.

Таблица 4 - Органолептические показатели испытания

Наименование показателя	Требования по ГОСТ 9353-2016	Результат оценки
Цвет	Свойственный здоровому зерну данного типа и подтипа	Свойственный здоровому зерну
Запах	Свойственный здоровому зерну пшеницы, без плесневого, солодового, затхлого и других посторонних запахов	Свойственный здоровому зерну пшеницы без постороннего запаха
Состояние	В здоровом не греющемся состоянии	В здоровом не греющемся состоянии

Таблица 5 – Физико-химические показатели пшеницы

Показатель	НД, регламентирующий методику испытаний	Норма по НД	Результат анализа
Массовая доля влаги, %	ГОСТ 13586.5-2015	не более 14%	13,8
Натура, г	ГОСТ Р 54895-2012	не ограничивается	710
Массовая доля сырой клейковины, %	ГОСТ Р 54478-11	не ограничивается	16,0
Массовая доля белка на сухое вещество, %	ГОСТ 10846-91	не ограничивается	10,0
Сорная примесь, %	ГОСТ 30483-97	не более 5%	4,8
Зерновая примесь, %	ГОСТ 30483-97	не более 15,0	4,6
Зараженность вредителями хлебных запасов, экз/кг.	ГОСТ 13586.4-83 ГОСТ 13586.6-93	не допускается, кроме зараженности клещем не выше 20	не обнаружена
Загрязненность мертвыми насекомыми-вредителями, экз/кг.	ГОСТ 13586.4-83 ГОСТ 13586.6-93	не более 15	не обнаружена

Зерно не заражено вредителями, а содержание вредной и сорной примеси не превышает нормативных значений.

Продукцией цеха по производству комбикормов являются, соответствующие ГОСТам, гранулированные и рассыпные полнорационные корма для сельскохозяйственной птицы и крупного рогатого скота. Контроль

качества поступающего, хранящегося сырья, готовой продукции и сорных отходов осуществляется существующей лабораторией ООО «Казанская мельница».

Лаборатория составляет рецепты комбикормов, производит анализ образцов. На основе результатов контроля принимаются меры к устранению недостатков и улучшения технологического процесса. В производственном процессе необходимо контролировать:

- количество и качество передаваемого в переработку сырья;
- эффективность выделения металломагнитных примесей;
- количество и качество готовой продукции.

Гранулированные комбикорма по гранулометрическому составу, показателям качества и безопасности должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 51899-2002 Комбикорма гранулированные. Общие технические условия (с Поправкой), действующего на территории Российской Федерации.

Таблица 6 - Органолептические и физико-химические показатели комбикорма

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Гранулы цилиндрической формы с глянцевой или матовой поверхностью, без трещин (для рыб)
Цвет	Соответствующий цвету рассыпного комбикорма, из которого готовят гранулы, или темнее. При вводе в комбикорм мелассы цвет гранул от светло-коричневого до темно- коричневого, при вводе красителей - цвет соответствующего красителя
Запах	Соответствующий набору доброкачественных компонентов исходного комбикорма без затхлого, плесневелого и других посторонних запахов
Массовая доля влаги, %, не более	13,5

По показателям безопасности кормовые смеси не должны превышать допустимые нормы, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации, и должны соответствовать требованиям.

Таблица 7 – Показатели безопасности

Наименование показателя	Норма
Содержание металломагнитной примеси, мг/кг, не более:	
- частиц размером до 2 мм включительно	25
- частиц размером свыше 2 мм и с острыми краями	Не допускается
Зараженность вредителями хлебных запасов рассыпных кормовых смесей, экземпляров в 1 кг продукта, не более	10
Содержание нитратов, мг/кг, не более	300
Содержание нитритов, мг/кг, не более	10
Наличие патогенной микрофлоры:	
- энтеропатогенных типов кишечной палочки в 1 г	Не допускается
- сальмонелл в 25 г	Не допускается
Общая токсичность	Не допускается

Гранулированные смеси вырабатываются с диаметром гранул от 2,5 до 4,7 мм (для птицы); от 4,7 до 14,7 мм (для КРС), длиной не более двух диаметров

В таблице приведен рецепт полнорационного комбикорма ПК2-СТАРТ для кур несушек. Вид комбикорма: гранулы с содержанием 15% зерна.

Наибольшую долю в рецепте составила пшеница, на втором месте шрот соевый, на третьем месте горох. Помимо основных кормов включены аминокислоты, минеральные добавки и витаминный препарат. При расчете учитываются потери в количестве 0,05% по каждому виду. Стоимость рецепта за 1 т 8302,02 рубля.

Таблица 8 – Рецептúra с расчетом стоимости

Состав	В рецепте	Опт. цена за 1 т в руб.	Стоимость в рецепте в руб.	Кол-во, кг	Кол-во с потерями, кг
Пшеница	68,54%	11000,00	0,00	38382,40	38574,51
Горох	9%	12000,00	0,00	5040,00	5065,20
Шрот соевый	10,75%	37727,00	4055,65	6020,00	6050,10
Мука мясная	4%	23182,00	927,28	2240,00	2251,20
Мука мясокостная	3%	9070,00	272,10	1680,00	1688,40
Жир кормовой	1,5%	31410,00	471,15	840,00	844,20
Масло подсолнечное	0,7%	41818,00	292,73	392,00	393,96
Родимет АТ ВВ	0,27%	136068,00	367,38	151,20	151,96
L – Треонин 98%	0,05%	114410,00	57,21	28,00	28,14
Соль поваренная	0,28%	8730,00	24,44	156,80	157,58
Монокальций фосфат	0,25%	34322,00	85,81	140,00	140,70
Известняковая мука	0,66%	1526,00	10,07	389,60	371,45
Витомэк	1%	173820,00	1738,20	560,00	562,80
Итого:		612083,00	8302,02	56020	56280,2

На рисунках 9, 10 представлены образцы вырабатываемых комбикормов для сельскохозяйственных птиц.



Рисунок 9 -
Полнорационный комбикорм
ПК2-СТАРТ для кур несушек

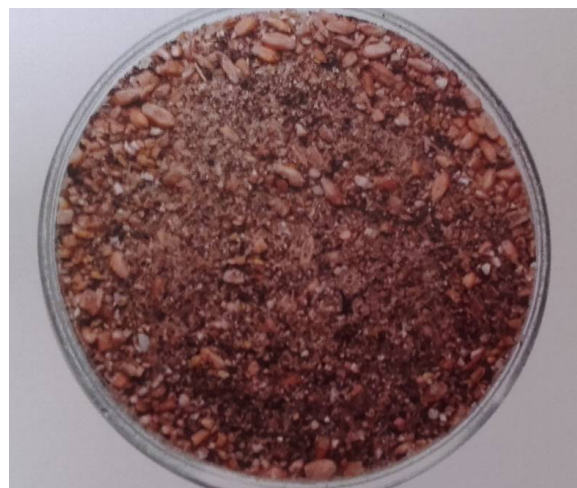


Рисунок 10 -
Комбикорм рассыпной ПК 1-НО- для
кур несушек от 35 недель

В таблице приведены результаты испытаний комбикорма ПК 6-1-365 для бройлеров Финиш-1, рег.№Н18955. Объем пробы 1,0 кг. Проверка образца продукции на соответствие требованиям ГОСТ 18221-99 Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Технические условия

Таблица 9 – Результаты оценки качества комбикорма ПК 6-1-365 для бройлеров Финиш-1

Наименование показателя, ед. изм.	Допустимый уровень по НД	Результаты испытаний	
ГОСТ 18221-99			
Физико-химические показатели			
Массовая доля влаги, % не более	13,5	10,5	
Массовая доля сырого протеина, %	19,0-20,0	19,5	
Массовая доля сырого жира, %	1,319	6,6	
Массовая доля сырой клетчатки, % не более	4,7	4,5	
Массовая доля кальция, %	0,8-1,1	0,8-1,1	
Массовая доля фосфора, %	0,65-0,75	0,65-0,75	
Массовая доля поваренной соли, %		0,28	
Микробиологический анализ:			
Бактерии из рода Сальмонелла, г	В 50 не допускаются	В 25 не обнаружено	
Токсинообразующие анаэробы, г	В 0,1 не допускаются	В 0,1 не обнаружено	
Энтеропатогенные типы кишечной палочки, г	В 0,1 не допускаются	В 0,1 не обнаружено	
Сод-е нитратов, мг/кг	Н.б. 500	99	
Сод-е нитритов, мг/кг	Н.б. 10	Не менее 0,02	
Токсичность, мг/кг		Не токсичен	
Токсичные элементы			
Свинец, мг/кг	Н.б. 5,0	0,4	
Кадмий, мг/кг	Н.б.0,4	0,06	
Цинк, мг/кг	Н.б.100,0	99,8	
Ртуть, мг/кг	Н.б.0,1	Менее 0,0005	
Мышьяк, мг/кг	Н.б.1,0	Менее 0,02	
Пестициды:			
Гексахлорциклогексан- изомеры, мг/кг	Н.б. 0,05	Не обнаружено	
ДДТ и его метаболиты, мг/кг	Н.б. 0,05	Не обнаружено	
Гептахлор, мг/кг	Не допускается	Не обнаружено	
Радионуклиды			
Стронций 90	Н.б.65	ГОМТ Р54040-2010 с использованием сцинтилляционного гамма-спектрометра.	соответ
Цезий 137	Н.б.600		соответ

По результатам оценки соответствия качества комбикорма ПК 6-1-365 для бройлеров Финиш-1 большинство показателей соответствуют требованиям ГОСТ в частности содержания массовой доли сырого протеина 19,5%, сырого жира 6,6%. Показатели содержания сырой клетчатки и меди превышают, а массовая доля кальция и фосфора ниже нормативных значений.

2.3.3. Влияние структуры комбикорма на динамику роста цыплят бройлеров

Привесы бройлеров напрямую зависят от потребления птицей дневной нормы необходимых питательных веществ, а это зависит как от питательной структуры рациона, так и от количества съеденного корма. На потребление корма значительно может влиять его физическая структура. В связи с этим нами был проведен научно-хозяйственный опыт по изучению влияния структуры комбикорма на динамику роста цыплят бройлеров. Результаты измерения весовых показателей роста представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Динамика живой массы и среднесуточного прироста живой массы цыплят-бройлеров, г

Возрастной период, дней	Живая масса птицы, г		Среднесуточный прирост, г	
	Контрольная группа	Опытная группа	Контрольная группа	Опытная группа
0	42±9,8	42±10,9	-	-
10	244±27,2	250±25,6	20,2±1,9	20,8±1,8
21	844±31,8	884±30,7	72,9,0±4,8	76,5±4,4
56	3226±41,2	3786±40,6	91,0±7,2	106,9±6,8
За весь период	3226±48,1**	3786±44,8	56,8±7,6	66,9±8,2

*Примечание: здесь и далее * P<0,05; **P<0,01; *** P<0,001*

Из приведенных данных видно, что живая масса цыплят бройлеров в суточном возрасте была одинаковой и составила 42 грамма, в 10-дневном возрасте разница между группами по этому показателю была незначительной, но в возрасте 21 день живая масса цыплят-бройлеров опытной группы превосходила контрольную на 40 г или 4,7%. В последующем эта разница еще увеличилась. К концу выращивания живая масса птицы опытной группы достоверно превышала контрольную на 560 г или 17,4%.

Динамика изменения среднесуточных приростов аналогична. Цыплята-бройлеры опытной группы по этому показателю превосходили сверстников во все возрастные периоды откорма, а в целом их среднесуточный прирост за весь период составил 66,9 г, что на 10 г или 17,8% больше по сравнению с контрольной. Можно отметить, что максимальные среднесуточные приросты в обеих группах наблюдались в конце откормочного периода и достигали величины 91-107 г.

Потребление и затраты корма подопытными группами представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Потребление и затраты корма цыплятами-бройлерами

Возрастной период, дней	Количество корма, г		Затраты корма, кг	
	Контрольная группа	Опытная группа	Контрольная группа	Опытная группа
0-10	248	250	1,22	1,20
11-21	804	859	1,34	1,35
22-56	4886	5727	2,05	1,97
За весь период	5938	6836	1,86	1,82

Результаты эксперимента показывают, что цыплята-бройлеры хуже потребляли комбикорм в рассыпном виде, по сравнению с гранулированным. Разница за весь период составила 898 г или 15,1% по сравнению с опытной группой. При этом затраты корма на единицу

прироста живой массы в контрольной группе были несколько выше – на 0,04 кг, что говорит о его меньшей эффективности.

2.3.4. Экономическая оценка результатов экспериментальных исследований

На производство комбикормов разной физической формы расходуется неодинаковое количество ресурсов и материалов, что отражено в таблице 12. Таблица 12 - Экономическая эффективность технологии при изготовлении комбикормов разной структуры

Показатель	Рассыпной	Гранулированный
Сырье, кг	10 493	12 002
Амортизация, %	10	92
Электроэнергии, кВт	87	151
Зарплата, руб.	216	279
Расходы вспомогательных подразделений	425	447
Себестоимость 1 т, руб.	11 231	12 971
Цена реализации, руб.	11 675	13 497
Прибыль, руб.	444	526
Уровень рентабельности, %	3,95	4,05

В связи с тем, что производство гранулированного комбикорма требует дополнительного расхода сырья, тепло-, энергоносителей и прочих расходов, себестоимость его производства оказалась больше на 1740 рублей или 15,5%, но при более высокой цене реализации уровень рентабельности такого продукта оказался выше на 0,2%.

В таблице 13 приведены результаты расчета экономической эффективности применения кормов разного гранулометрического состава при откорме бройлеров.

Таблица 13 – Эффективность применения комбикорма разной структуры

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Посажено цыплят на выращивание, гол.	50	50
Получено валового прироста живой массы, кг	159,2	187,2
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,86	1,82
Затраты корма за период выращивания, кг	297	342
Стоимость 1 кг комбикорма, рублей	13,5	13,5
Общая стоимость кормов, руб	4009,5	4617
Общие затраты на выращивание цыплят, руб	9720	10688
Стоимость 1 кг прироста живой массы при реализации, рублей	70	70
Общая сумма выручки от реализации мяса, рублей	11144	13104
Себестоимость 1 кг прироста, руб	61,0	57,1
Прибыль, руб	1424	2416
Рентабельность, %	14,6	22,6
Прибыль на 1 голову, руб	28,5	48,3

Благодаря более высокой интенсивности роста от цыплят-бройлеров опытной группы получили на 28 кг (17,5%) валового прироста живой массы больше по сравнению с контрольной. Они же потребили больше корма, что отразилось на затратах, которые оказались выше на 607,5 рублей. При одинаковой цене реализации 1 кг живой массы общая выручка в опытной группе составила 13104 рубля, что на 1960 рублей больше по сравнению с контролем. Дополнительная прибыль положительно отразилась на уровне рентабельности, который в группе, получавшей гранулированный комбикорм, оказался выше на 19,8% и достиг величины 48,3%.

3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Эксплуатация кормоприготовительных машин требует осторожности. В большинстве своем эти машины имеют приводной и подающий механизмы, активные, измельчающие корм рабочие органы, которые вращаются с большой скоростью и развивают значительные инерционные силы.

Управление операциями приготовления комбикормов: дробление, сушка, экструдирование, тепловая обработка зерна, компонентов, дозирование, смешивание, гранулирование (брикетирование) должно быть дистанционным, с общего пульта управления. Для устранения аварийных и опасных ситуаций при производстве ремонтных работ и техническом обслуживании следует предусматривать возможность перехода на местное управление оборудованием.

На рабочих местах должны быть надписи, таблички, схемы и другая информация о последовательности действий.

При дистанционном управлении механизмами, рабочими органами, отдельными машинами технологических линий (тележками, задвижками, кранами), удаленными от операторов или расположенными в другом помещении, а также обслуживаемыми более чем одним оператором, должна действовать система автоматической предупредительной и послепусковой сигнализации (звуковой, световой).

Машины и оборудование следует пускать в работу только по заранее установленному сигналу и в последовательности, определенной технологическими картами.

Оборудование и механизмы, работа которых сопровождается производственным шумом и вибрацией, превышающими допустимые санитарные нормы, следует снабжать изолирующими устройствами, устанавливать на виброизолирующих основаниях или в изолированных помещениях.

При переработке кормов с выделением пыли следует предусматривать герметизацию всех мест и источников пылеобразования и их аспирацию. Аспирационные сети должны включаться за 30 сек. до начала работы технологических линий и отключаться через 2-3 мин после их остановки.

В целях уменьшения пылеобразования при свободном падении корма из направляющих желобов или транспортерных лент необходимо использовать устройства, исключающие пыление и разбрызгивание груза (спускные рукава, фартуки из плотной ткани и т.д.).

Во время работы измельчителя не допускается пыление в местах соединения транспортирующих труб с корпусом дробилки и циклоном. Заслонка должна плотно перекрывать горловину циклона, а пылеулавливатель не иметь повреждений.

Не допускается накопление мучнистой пыли на полу, в строительных конструкциях, оборудовании. Пыль необходимо убирать влажным способом в соответствии с утвержденным графиком.

Не допускается работа на пресс-экструдере, грануляторе с забитыми продуктом отверстиями матриц. Разборку дисковой части следует производить при температуре частей, с которыми могут соприкасаться руки работника во время работы, не выше 45 °С.

Над пресс-экструдером должно быть предусмотрено устройство местной вентиляции.

Жидкие компоненты комбикормов должны вноситься через шлюзовые затворы, дозаторы, исключающие их разбрызгивание.

Работа с компонентами (белковые, минеральные, лекарственные добавки), имеющими резкий неприятный запах, должна проводиться при работающей системе аспирации или местной вентиляции.

Загрузка компонентов должны производиться способами, исключающими загрязнение рабочей зоны. За исправность кормоприготовительного оборудования отвечает руководитель хозяйства, который обязан своевременно организовывать техническое обслуживание и

ремонт машин. Правила охраны труда запрещают работать на технически неисправных машинах. Большинство кормоприготовительных машин ремонтируют на месте.

Каждый работник до начала работы обязан привести спецодежду в такое состояние, чтобы она не стесняла движений, застегнуть все пуговицы; проверить исправность инструмента и приспособлений, требующихся для ремонта, и заменить их при обнаружении неисправности; ознакомиться с инструкцией и конструктивными особенностями ремонтируемой машины.

Ремонт и техническое обслуживание. К ремонту, техническому обслуживанию, регулировке или смазке можно приступать лишь после полной остановки механизмов. Необходимо принять меры, чтобы случайный пуск машины был исключен. Во время ремонта все машины, работающие от электропривода, отключаются от источника тока. У машин с редукторами сливают масло и промывают картеры дизельным топливом или керосином.

Каждую машину перед ремонтом очищают от грязи, остатков кормового продукта и моют.

Снимаемые с машин части надо размещать на деревянных щитах, не загромождая проходов. Чтобы узлы и детали ремонтируемой машины самопроизвольно не проворачивались, их надежно фиксируют. Разбирают машины и механизмы в определенном порядке. Сначала снимают те узлы и детали, которые могут задерживать разборку, а также те, которые по условиям техники безопасности нельзя оставлять на ремонтируемой машине.

Кормоприготовительные машины разбирают обычно в следующей последовательности: вначале снимают детали передач, тяги и механизмы управления, затем рабочие органы и остальные узлы и части машины. Ходовую часть и раму разбирают в последнюю очередь.

При ремонте и техническом обслуживании кормоприготовительных машин запрещается работать вблизи необесточенных оголенных проводов, неогражденных вращающихся шестерен, ременных и цепных передач; ремонтировать оборудование, находящееся под давлением; освещать рабочие

места факелами вместо низковольтных переносных ламп; работать электрифицированным инструментом без заземления его корпуса, без резинового коврика и перчаток; работать неисправным инструментом; применять опасные приемы труда, наращивать ключи трубкой или вторым ключом, проверять совпадение отверстий соединяемых деталей пальцами; бить молотком по ключу при отвертывании гаек и т.д.; оставлять инструмент и детали на высоте; ставить рамы машин и другие тяжелые детали и узлы на подставки из кирпича и дров.

Правила установки, подготовки к пуску и техническому обслуживанию изложены в инструкции, приложенной к паспорту каждой машины. Строгое соблюдение технологии - одно из главных требований техники безопасности при ремонте машин.

Специфические для каждого агрегата или машины безопасные приемы труда. Особую опасность представляют вращающиеся ножевые барабаны, питательные вальцы, передаточные механизмы и ременная передача. Поэтому перед началом регулировки или ремонта машина должна быть полностью остановлена и обесточена, а приводной ремень снят. Площадка, где ремонтируют машину, должна быть ровной и свободной от посторонних предметов.

Чтобы силосорезка самопроизвольно не перемещалась во время ремонта, ходовые колеса закрепляют в неподвижном состоянии. Перед осмотром, регулировкой и разборкой режущего аппарата необходимо надежно закреплять рабочие органы.

После окончания ремонта силосорезки и регулировки рабочих органов с нее убирают все инструменты и обкатывают на холостом ходу. Чтобы в режущий аппарат не попали посторонние предметы, подающий механизм перед обкаткой включают на обратный ход.

На приводные ремни, шкивы, маховики и шестерни необходимо устанавливать специальные ограждения и защитные кожухи. Нельзя

опускать руки в горловину приемных камер, бункеров и другие места подачи продуктов во время работы машины.

Суть монтажных и проверочных работ кормоприготовительными машинами с точки зрения безопасности труда сводится к установке машин, их креплению, а в процессе эксплуатации - к плановым осмотрам, периодическим очисткам, своевременному проведению технического обслуживания.

Машины, механизмы и оборудование устанавливают на прочных фундаментах, основаниях или станинах, тщательно проверяют их комплектность.

После установки необходимо проверить техническое состояние каждой машины, устранить обнаруженные неисправности, опробовать работу машины вначале на холостом ходу, а затем под нагрузкой. Эксплуатация машин на оборотах выше указанных в паспорте запрещается. Чрезмерное увеличение оборотов может привести к поломке машины.

При монтаже машины пусковые кнопки, рукоятки, рубильники и т.д. следует устанавливать так, чтобы исключалась всякая возможность их произвольного включения и работающему было удобно и безопасно ими пользоваться.

Перед пуском в работу кормоприготовительных и кормоперерабатывающих машин необходимо еще раз убедиться в их комплектности, исправности, прочности крепления болтовых соединений, наличии защитных и ограждающих кожухов на зубчатых, цепных, шарнирных и ременных передачах, на выступающих концах вращающихся валов, соединительных муфтах. Защитные ограждения должны быть откидными или легкоъемными для удобства проведения ремонта или технического обслуживания.

При получении машин и оборудования от заводов-изготовителей и других поставщиков необходимо проверить наличие и исправность всех защитных ограждений и приспособлений. В случае необходимости

дополнительных ограждений и приспособлений применительно к местным условиям работы руководитель обязан принять меры к их изготовлению и установке.

При монтаже не следует класть на питающие транспортеры, в приемные ковши и на защитные кожухи машин посторонние предметы (ключи, отвертки, болты, гайки и т.д.), так как они могут попасть в рабочие камеры и с их выбросом причинить травму обслуживающему персоналу.

Чтобы проверить отсутствие посторонних предметов внутри закрытых кожухов, перед включением двигателя нужно вручную провернуть рабочие органы машины за шкив. Особо следует обратить внимание на параллельность осей шкивов машины и привода (двигателя), на соблюдение расчетного межцентрового расстояния. От этого в процессе эксплуатации машины будет зависеть степень натяжения приводных ремней, цепей. Нарушение этих условий ведет к преждевременному их изнашиванию и соскакиванию во время работы.

Машины с реверсивными устройствами для пуска транспортеров необходимо сначала включать на обратный ход, с тем чтобы сбросить посторонние предметы, случайно попавшие на транспортер, а затем переключить на рабочий ход. Перед пуском машины нужно проверить надежность крепления откидной части кожуха режущего аппарата.

После пуска машины на холостом ходу при полном рабочем числе оборотов следует убедиться в отсутствии вибрации рамы, посторонних шумов и стуков. При обнаружении неисправностей в работе машины на холостом ходу нужно немедленно остановить ее и устранить неисправности. При проведении осмотра, ремонта и других работ, связанных с техническим обслуживанием, машину необходимо остановить, а приводной ремень снять. Перед осмотром и регулировкой режущего аппарата необходимо принять меры к надежному закреплению рабочих органов, лопастных ножей, чтобы исключить самопроизвольное их вращение.

Корпуса электродвигателей, пусковых приборов, машин и оборудования, которые могут оказаться под напряжением, должны быть присоединены к рабочему нулевому проводу.

В местах установки машин вывешивают инструкции по их безопасному обслуживанию.

К работе с кормоприготовительными машинами и механизмами не допускают лиц, не участвующих в рабочем процессе, а также одетых в широкую одежду с длинными полами, широкими рукавами и в фартуках. Женщины должны убрать волосы под косынку, повязанную без свисающих концов, а также не разрешается оставлять без надзора работающие механизмы.

При работе на кормоприготовительных и кормоперерабатывающих машинах оператор должен следить за тем, чтобы скорость и направление вращения рабочих органов соответствовали указанным в руководстве. Не допускается работа на измельчителях с несбалансированным ротором и незакрепленными рабочими органами. Подача корма в измельчитель должна производиться только после выхода его на рабочий режим. Длительная работа на холостом ходу не допускается.

Подавать корм в машину надо равномерно. В случае необходимости для проталкивания корма следует использовать деревянные толкатели. Рукоятка толкателя должна иметь ограничитель входа в приемную горловину, а длина рабочей части до ограничителя должна быть меньше глубины приемной горловины; необходимо следить, чтобы в машину вместе с кормом не попали проволока, камни, палки и другие посторонние предметы. Примеси из-под питателей, норий, конвейеров должны удаляться при помощи скребков, чистиков или собираться в поддоны, контейнеры.

Применяемые для улавливания металлических примесей магниты должны систематически проверяться и очищаться в соответствии с установленным графиком. Очищать магниты следует через люки деревянными скребками.

Во время работы измельчителей нельзя находиться против направления выброса массы, так как в нее может попасть металлический предмет (чаще всего болт, гайка) и нанести человеку травму. За всеми работающими машинами и оборудованием необходимо вести регулярный надзор в целях своевременного устранения всех дефектов.

Измельчители и дробилки, входящие в состав механизированной поточной линии, должны иметь систему автоматического регулирования подачи продукта с обратной связью по загрузке двигателя.

Для предотвращения случайного пуска машин, приводной вал которых связан с электродвигателем муфтой, кроме остановки двигателя магнитным пускателем нужно выключить рубильник на линии, подводящей электроэнергию к магнитному пускателью.

Очищать от забивания рабочие органы оборудования допускается только при выключенном и полностью установленном оборудовании с применением мер, исключающих случайный пуск машины. На пусковое устройство навешивается табличка «Не включать. Работают люди!».

Среди факторов производственной среды, влияющих на работоспособность и здоровье обслуживающего персонала, один из важнейших - освещение. Около 80 % знаний об окружающем нас мире мы получаем с помощью органов зрения.

При работе с недостаточным освещением наблюдается перенапряжение органов зрения, очень скоро приводящее к утомлению всего организма. Возникает повышенная нервная возбудимость, ослабевает внимание, ухудшается координация зрительной и моторной деятельности. Все это приводит к снижению производительности труда, появлению ошибок, увеличению брака и к росту числа несчастных случаев на производстве.

В зависимости от вида источника света освещение делится на естественное и искусственное.

Основные требования, предъявляемые к освещению и шуму. Они состоят в следующем: освещенность должна соответствовать нормам и

обеспечивать быструю адаптацию глаз и несильную их утомляемость; тени на рабочих поверхностях недопустимы; должна отсутствовать как прямая (от источника света), так и отраженная блескость; колебания освещенности необходимо снизить до минимума (коэффициент пульсации люминесцентных ламп должен соответствовать санитарным нормам).

В условиях хозяйства естественное освещение помещения считается нормальным, если площадь пола в 15-20 раз больше площади застекленной поверхности окон.

Для искусственного освещения помещений производственного назначения следует применять газоразрядные лампы. Лампы накаливания допускается использовать в случаях невозможности или технико-экономической нецелесообразности применения газоразрядных ламп.

Освещенность, создаваемая светильниками общего освещения, в комбинированной системе должна составлять 10% нормируемой. Наименьшая освещенность рабочих поверхностей помещений, требующих обслуживания при аварийном режиме, должна составлять не менее 5 % нормируемой (для рабочего освещения в системе общего освещения) и быть не менее 2 лк внутри зданий и 1 лк на территории предприятия. Эвакуационное освещение должно обеспечивать освещенность на полу основных проходов и на ступеньках лестниц не менее 0,5 лк.

Утомление, головную боль, раздражительность, ослабление внимания и памяти вызывает длительное воздействие на человека шума. Оно может явиться причиной развития профессиональной болезни, называемой тугоухостью. Под влиянием сильного высокочастотного шума в органах слуха происходят необратимые изменения, гибнут микроскопические волоски - нервные слуховые окончания. Следствием этого могут быть заболевания нервной системы, приводящие к психическим расстройствам, неврозам и нарушениям нормальной деятельности сердца. Шум, накапливаясь в организме, угнетают нервную систему человека. Он является одним из основных неблагоприятных факторов, вызывающих

гипертоническую болезнь и способствующих преждевременному старению.

Существуют средства коллективной и индивидуальной защиты от шума. Первые включают в себя средства, уменьшающие уровень шума в источнике его возникновения и снижающие шум на пути его распространения от источника до защищаемого объекта. Для коллективной защиты применяют звукоизоляцию и звукопоглощение.

4. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Экологическая безопасность на предприятии - это определенный комплекс мер. Их цель - приведение его деятельности к соответствию природоохранным нормативам и повышение его рентабельности. Надлежащий уровень экологической безопасности предприятия оказывает положительное влияние на состояние окружающей среды, здоровье персонал, а также эффективность хозяйственной деятельности компании. Экологическая безопасность отличается от других видов безопасности предприятия тем, что в данном случае продукция и деятельность самого предприятия может представлять собой угрозу для объектов окружающей природной среды, имущества, здоровья и жизни людей.

Характер и результаты взаимодействия между предприятием (как системы технических сооружений, людей (работников) и процессов, осуществляемых в ходе хозяйственной деятельности предприятия) и объектами его окружающей среды целесообразно рассматривать совместно и комплексно в рамках единой природно-технической системы.

Каждая природно-техническая системы создается для удовлетворения определенных потребностей (например, для производства промышленной и сельскохозяйственной продукции, проживания людей, оказания различных услуг). Под природно-технической системой следует понимать совокупность природных и искусственных объектов, формирующаяся в результате строительства и эксплуатации инженерных и иных сооружений, комплексов и технических средств, взаимодействующих с природными объектами (геологические тела, почва, растительный покров, рельеф, водные источники, атмосфера, фауна и социумы).

На предприятии отходы собирают и хранят отдельно на специальных выделенных площадках. Они хранятся в металлических контейнерах. Предусмотрены мероприятия по выполнению правил обращения с отходами, для этого назначены ответственные лица. На территории предприятия

существуют сети водопровода, канализации. Все дороги на территории предприятия имеют асфальтобетонное покрытие, газоны засеваются многолетними травами.

ВЫВОДЫ

1. ООО «Казанская мельница» - крупнейший производитель муки и комбикормов в Республике Татарстан, производительность составляет 315 т комбикормов в сутки. Ассортимент комбикормов, вырабатываемых в ООО «Казанская мельница», представлен более 20 наименованиями для разных видов сельскохозяйственной птицы и животных.
2. В 2017 году было произведено 169528 т комбикормов. Наибольший удельный вес в производстве занимает выпуск комбикорма для кур несушек и бройлеров, доля комбикорма для индеек составляет 4,6%.
3. Выработка гранулированных комбикормов для сельскохозяйственных птиц ведется на оборудовании отечественного производства в соответствии с «Технологической схемой производства комбикорма» и состоит из следующих этапов: прием и размещения сырья; очистка и измельчения макро- и средних компонентов; дозирование и смешивание; гранулирование, ввод жидких компонентов в установке напыления; хранение и отпуск готовой продукции.
4. Анализируемая партия пшеницы-сырья соответствует требованиям ГОСТ 9353-2016 для 5 класса: имеет свойственный здоровому зерну пшеницы цвет и запах (без постороннего запаха), здоровое не греющееся состояние. Влажность составила 13,8%, массовая доля белка на сухое вещество - 10,0%.
5. По результатам оценки качества комбикорма ПК 6-1-365 для бройлеров Финиш-1 большинство показателей соответствуют требованиям ГОСТ, в частности содержание массовой доли сырого протеина составило 19,5%, сырого жира 6,6%. Содержание сырой клетчатки и меди оказалось выше, а массовая доля кальция и фосфора - ниже нормативных значений.
6. Структура комбикорма оказывает влияние на рост и развитие сельскохозяйственной птицы. Цыплята, получавшие гранулированный комбикорм, по показателям весового роста преобладали над сверстниками контрольной группы. К концу выращивания живая масса птицы опытной

группы достоверно превышала контрольную на 560 г или 17,4%. При этом затраты корма на единицу прироста живой массы в опытной группе были ниже на 0,04 кг.

7. Производство гранулированного комбикорма требует дополнительного расхода ресурсов, поэтому себестоимость его производства оказалась больше на 1740 рублей или 15,5%, но при более высокой цене реализации уровень рентабельности такого продукта был выше на 0,2%. От цыплят-бройлеров, потреблявших гранулированный комбикорм, получили на 28 кг (17,5%) валового прироста живой массы больше по сравнению с контрольной, что при одинаковой цене реализации 1 кг живой массы принесло дополнительную прибыль в размере 992 рубля при уровне рентабельности 48,3%.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

Учитывая эффективность производства и использования гранулированного комбикорма рекомендуем полностью перейти на выработку продукции в таком виде.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Правила организации и ведения технологических процессов производства продукции комбикормовой промышленности. В.: ВНИИ КП, 1997 – 235.
2. СанПиН 3.5.3.1129-02 «Санитарно-гигиеническое требование к проведению дератизационных мероприятий», Федеральный закон утвержден постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 22 сентября 2014 года, 2016.- 89.
3. СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления», Федеральный закон утвержден постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30 апреля 2003года, 2013.- 115.
4. ГОСТ Р 51851-2001. Комбикорма для сельскохозяйственной птицы. Номенклатура показателей (с Изменением N 1) - М.: Госстандарт России, Издательство стандартов, 2003.- 55.
5. ГОСТ 13496.0-1980. Комбикорма, сырье. Методы отбора проб.- (с Изменениями N 1, 2, 3), М.: Госстандарт России, Издательство стандартов, 2002.- 67.
6. ГОСТ 18221-1999. Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Технические условия. - М.: Госстандарт России, Издательство стандартов, 2002.- 10.
7. ГОСТ Р 51899-2002. Комбикорма гранулированные. Общие технические условия. - М.: Госстандарт России, Издательство стандартов, 2008.- 15.
8. ГОСТ 13496.13-75. Метод определения запаха, зараженности вредителями хлебных запасов. (с Изменениями N 1, 2). - М.: Госстандарт России, Издательство стандартов, 2011.- 22.

9. ГОСТ Р 54951-2012 (ИСО 6496:1999) Корма для животных. Определение содержания влаги. - М.: Госстандарт России, Издательство стандартов, 2013.- 45.
- 10.ГОСТ 13496.4-93 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. - М.: Госстандарт России, Издательство стандартов, 2011.- 18.
- 11.ГОСТ 13496.15-2016 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира. - М.: Госстандарт России, Издательство стандартов, 2018.- 14.
- 12.ГОСТ 31675-2012 Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации. - М.: Госстандарт России, Издательство стандартов, 2013.- 20.
- 13.ГОСТ 26570-95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция. - М.: Госстандарт России, Издательство стандартов, 2002.- 17.
- 14.ГОСТ 26657-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания фосфора. - М.: Госстандарт России, Издательство стандартов, 2002.- 8.
- 15.ГОСТ 13496.1-98 Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения натрия и хлорида натрия. - М.: Госстандарт России, Издательство стандартов, 2011.- 6.
- 16.ГОСТ 13496.9-96 Комбикорма. Методы определения металломагнитной примеси. - М.: Госстандарт России, Издательство стандартов, 2018.- 40.
- 17.ГОСТ Р 51850-2001 Продукция комбикормовая. Правила приемки. Упаковка, транспортирование и хранение. - М.: Госстандарт России, Издательство стандартов, 2003.- 18.
- 18.Черняев Н.П. Производство комбикормов.- М.: Агропромиздат, 1989.-
- 19.Черняев Н.Н. Технология комбикормового производства. М: Агропромиздат, 1985. – 75.

20. Чернышев Н.И. Компоненты комбикормов. / Н.И.Чернышев, И.Г. Панин.- 2-е издание, Воронеж: Изд-во «Проспект», 2005.- 145.
21. Шевцов А.А. Повышение эффективности производства комбикормов. /А.А. Шевцов, А.Н. Остриков, Л.И. Лыткина, А.И. Сухарев. - М.: ДеЛи Принт, 2005.- 79.
22. ТР ТС 015/2011 «Технический регламент таможенного союза о безопасности зерна», Федеральный закон утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011г. №874, 2017. - 66.
23. Инструкция о работе производственных технологических лабораторий предприятий отрасли хлебопродуктов Российской Федерации. №9-5-94. М. 1995г. - 15.
24. Юшкин А.Е. Техника и технология хранения зерна./ А.Е. Юшкин, О.А.Ильин – М.: ДеЛиПринт, 2009. – 268.
25. Фаритов Т.А. Корма и кормовые добавки для животных. – СПб.: Лань, 2010.- 315.
26. Федоренко И.Я. Технологические процессы и оборудование для приготовления кормов. –М.: Форум, 2009.- 94.
27. Жаркова И. Особенности кормления птиц. / И. Жаркова // Комбикорма. – 2004-№3.- 115.
28. Финисин В.И. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы. / В.И. Финисин, И.А. Егоров, ВНИТИП, Сергиев Посад, 2015.- 26.