

Автор едр.

Г.54

Одесский технологический институт  
пищевой промышленности им. М.В. Ломоносова

На правах рукописи

ГЛОБЕНКО Георгий Алексеевич

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ  
ПРЕДПРИЯТИЙ ХЛЕБОПРОДУКТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ  
И КОМБИКОРМОВ

Специальность 05.18.02 - технология зерновых,  
бобовых, крупяных продуктов и комбикормов

А в т о р е ф е р а т  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Одесса - 1992

Работа выполнена на кафедре технологии комбикормов Одесского технологического института пищевой промышленности им. М.В. Ломоносова

Научный руководитель - доктор технических наук,  
доцент Б.В. Егоров

Официальные оппоненты - доктор технических наук,  
профессор И.Т. Мерко  
- кандидат технических наук,  
профессор Я.Ф. Мартыненко

Ведущая организация - Кулиндоровский комбинат  
хлебобулочных изделий

Защита состоится "22" сентября 1992 г. в 10<sup>30</sup> часов  
на заседании специализированного совета Д 068.35.01 при Одесском  
технологическом институте пищевой промышленности им. М.В. Ломоносова:  
270039, г. Одесса, ул. Свердлова, 112.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Одесского технологического института пищевой промышленности им. М.В. Ломоносова.

Автореферат разослан "14" сентября 1992 г.

ОНАХТ

04.07.11

Повышение эффективности

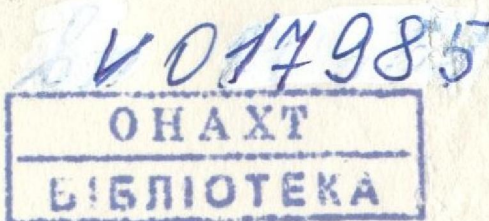


v017985

Б.В. Егоров

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. В условиях развития рыночных отношений в перерабатывающих отраслях агропромышленного комплекса особую роль играют сырьевые ресурсы, реальным источником пополнения которых является сокращение потерь при уборке, транспортировании, хранении и переработке в продукцию. Эффективность использования сырья, глубина его переработки и количество образующихся отходов определяют уровень технологии в зерноперерабатывающей промышленности. При этом ставится задача не только повысить уровень использования сырья за счет более полного извлечения из него основных продуктов, но и обеспечить производство полезных продуктов из полученных отходов, т.е. обеспечить вовлечение вторичных сырьевых ресурсов в процесс производства продукции. В условиях Украины проблема ресурсосбережения особенно актуальна, так как ежегодно в республике образуется свыше 1,8 млрд. тонн отходов и попутных продуктов производства в перерабатывающих отраслях агропромышленного комплекса. Вовлечение вторичных ресурсов в ряде случаев приводит к созданию принципиально новых видов продукции и разработке комплексных технологий переработки сырья. Так, получение большого количества отходов на предприятиях хлебопродуктов предопределяет необходимость производства из них полезной продукции. Например, только на Кировоградском КХП № 2 в течение года накапливается более 25 тыс. тонн отходов. В связи с этим весьма актуальной является разработка технологии производства кормовых смесей, позволяющей осуществлять комплексную утилизацию отходов. Кроме того, в последние два десятилетия обозначилась еще одна проблема, связанная с отсутствием технологии утилизации отходов. Так, в 1970-х годах с целью повышения качества комбикормов для молодняка сельскохозяйственных животных на комбикормовых заводах широко внедрялись технологические линии отделения пленок. Однако неудовлетворительные технологические свойства пленок, необходимость их складирования и дальнейшей переработки привели к тому, что в ходе реконструкции на многих заводах линии отделения пленок были демонтированы. Поэтому разработка технологии производства кормовых смесей из отходов предприятий хлебопродуктов позволит ускорить внедрение новых технологий отделения пленок производства комбикормов в виде крупок и снизить расход т-

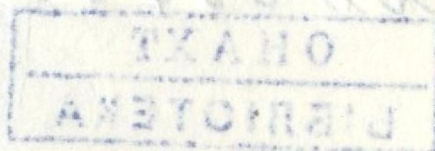


роэнергии.

Цель и задачи исследований. Целью диссертации является разработка технологических приемов повышения эффективности использования отходов предприятий хлебопродуктов в производстве кормовых смесей и комбикормов. При достижении поставленной цели были решены следующие задачи: изучены практические предпосылки создания безотходной технологии производства кормовых смесей; изучены свойства отходов, получаемых при переработке зерна и производстве комбикормов на Кировоградском КХП № 2; разработаны технологические основы производства кормовых смесей из отходов предприятий хлебопродуктов; изучены практические предпосылки создания технологии производства комбикормов для сельскохозяйственной птицы в виде смеси крупок и минерального сырья; разработаны теоретические и технологические основы производства комбикормов в виде смеси крупок и минерального сырья; проведена промышленная апробация безотходной технологии энергоэкономного производства кормовых смесей и комбикормов, а также определены зоотехническая и экономическая эффективность разработанной технологии.

Научная новизна. Установлены режимы и последовательность технологических операций производства комбикормов в виде смеси крупок и кальцийсодержащего минерального сырья. Установлена возможность использования нового минерального компонента трепела в составе комбикормов. Изучены свойства отходов предприятий хлебопродуктов и доказана возможность производства из них кормовых смесей. Предложено совместное измельчение лузги зерна пленчатых культур и зерноотходов, а также установлено их оптимальное соотношение в составе смеси. Разработаны оптимальные режимы гранулирования кормовых смесей из отходов предприятий хлебопродуктов. Новизна предложенных технических решений, полученных в результате выполненных исследований, подтверждена I авторским свидетельством и I положительным решением ВНИИГПЭ на выдачу авторского свидетельства на изобретение.

Практическая ценность. Разработаны способ и технология производства комбикормов в виде смеси крупок и кальцийсодержащего минерального сырья; разработана технология производства кормовых смесей из отходов предприятий хлебопродуктов. Биологической и зоотехнической оценкой установлена кормовая ценность



продукции, вырабатываемой по разработанным технологиям. Основные результаты работы внедрены на Кировоградском КХП № 2.

Апробация работы. Основные материалы диссертации докладывались и обсуждались на Всесоюзной научной конференции (Москва, 1991), Республиканской научно-технической конференции (Кировоград, 1991), научных конференциях преподавательского состава ОТИШ им. М.В. Ломоносова (Одесса, 1989-1991) и объединенном заседании кафедр ОТИШ им. М.В. Ломоносова (Одесса, 1991).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 4 статьи и получено 1 авторское свидетельство на изобретение.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 165 страницах машинописного текста, содержит 35 рисунков и 26 таблиц. Состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы, включающего 91 наименование, в том числе 16 иностранных, и приложения.

На защиту выносятся: технологический способ производства комбикормов в виде смеси крупок и кальцийсодержащего минерального сырья; результаты экспериментального обоснования использования нового минерального компонента трепела; научно-технические основы и технологические режимы производства гранулированных кормовых смесей из отходов предприятий хлебопродуктов; результаты промышленной апробации разработанных технологий и зоотехнических испытаний.

#### СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулирована цель и дается общая характеристика работы.

В первой главе приведен обзор научно-технических и патентных источников информации по проблеме повышения эффективности использования отходов предприятий хлебопродуктов, энерго- и ресурсосбережения при производстве кормовых смесей и комбикормов. Отмеченным проблемам посвящены работы М. Багишвили, Г. Вайстиха, П. Дарманьяна, С. Зафрена, Б. Кацитадзе, Я. Мартыненко, А. Пелевина, Н. Телятчикова, И. Чайки, *K. Benhnze, L. Paszti, A. Toth* и др. отечественных и зарубежных ученых.

Анализ и обобщение рассмотренных работ показали, что повы-

шение эффективности использования отходов предприятий хлебопродуктов может быть достигнуто путем разработки технологии производства кормовых смесей и снижения удельных энергозатрат — путем использования нового минерального сырья трепела при производстве кормовых смесей и комбикормов в виде крупки.

Глава вторая посвящена выбору объектов и методов исследования, которое было выполнено по программе, представленной на рис. 1. В соответствии с целью и задачами исследования в качестве объектов исследования были выбраны: стержни початков кукурузы, аспирационные отходы и негодные отходы элеватора, аспирационные отходы комбикормового завода, зерноотходы и аспирационные отходы мукомольного завода, негодные отходы переработки кукурузы, отходы после обработки мягкой тары, овсяная и ячменная лузга, трепел, кормовые смеси для крупного рогатого скота и комбикорма для сельскохозяйственной птицы. Экспериментальные исследования проводились в лабораторных и промышленных условиях.

В ходе исследований определяли физические и биохимические свойства отходов, кормовых смесей, комбикормов и их компонентов стандартными методами по следующим показателям: влажность, угол естественного откоса, объемная масса, плотность, однородность смеси, сыпучесть, коэффициент внутреннего и внешнего трения, плотность и крошимость гранул, выход крупки, содержание сырого протеина, клетчатки, жира, переваримость белков. Полный аминокислотный состав белков определяли в лаборатории биохимии растений ВСГИ на автоматическом аминокислотном анализаторе "Хромаспек", содержание метионина и лизина — на приборе "Техникон". Изучение изменений показателей качества сырья, кормовых смесей и комбикормов проводили в нерегулируемых лабораторных и производственных условиях. Санитарное состояние кормовых смесей и комбикормов определяли в лаборатории кафедры биохимии и микробиологии ОТИП им. М.В. Ломоносова. Зоотехническую оценку кормовых смесей проводили в ходе научно-хозяйственного опыта на бычках красной степной породы, а комбикормовой крупки — на курах-несушках.

В третьей главе приведены результаты исследований по разработке энергосберегающей технологии производства комбикормов для сельскохозяйственной птицы. Установлено, что наибольшее количество отходов образуется при производстве комбикормов по

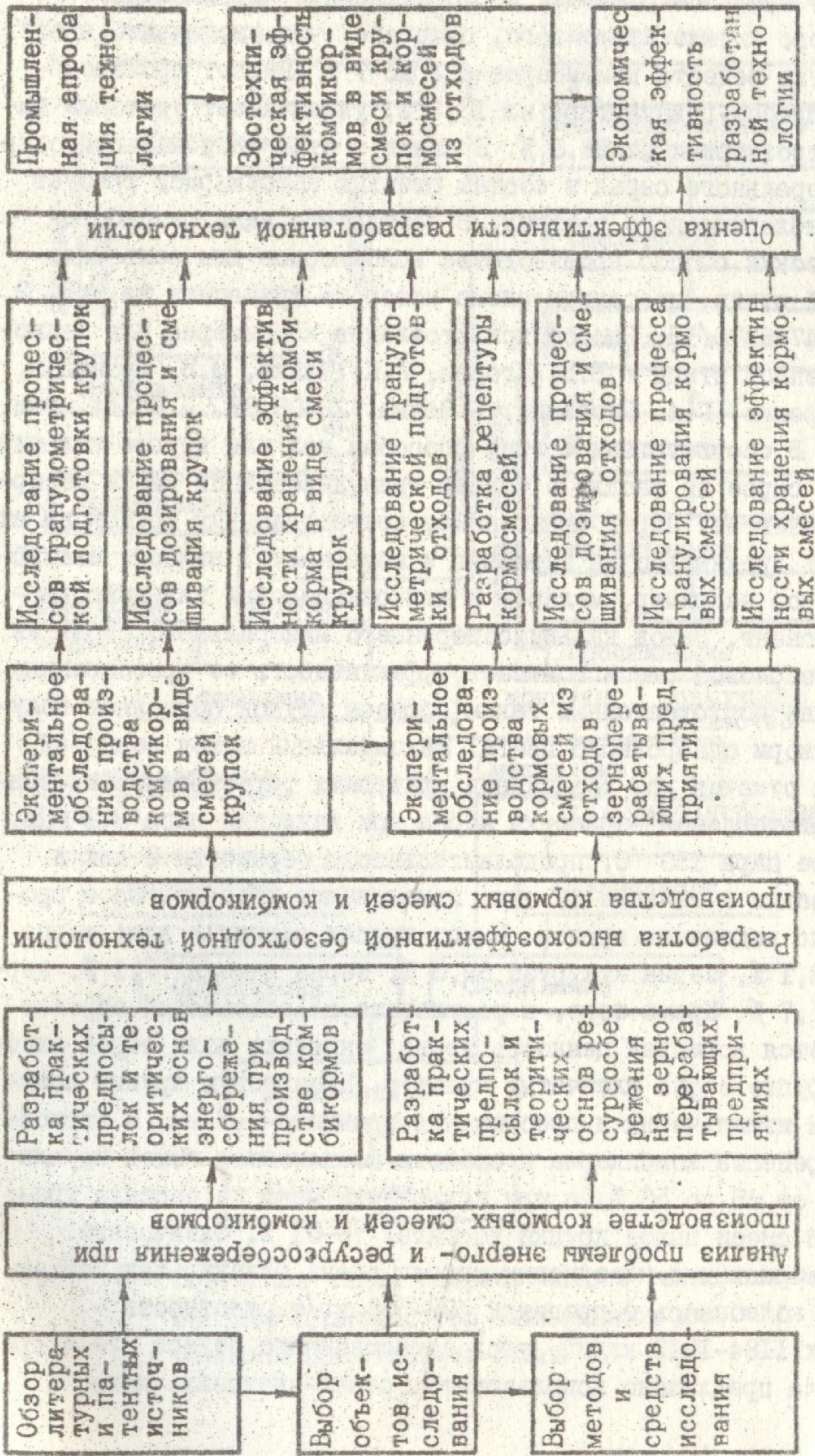


Рис. 1. Структурная схема исследования

технологии, предусматривающей выработку смеси крупок зернового и незернового сырья. Кроме того, отмечено, что увеличение ввода мела в состав рецепта комбикорма с 3 до 7 % снижает производительность пресса-гранулятора на 18,3 %, увеличивает удельные затраты электроэнергии на 28,8 %. В связи с этим ввод кальцийсодержащего минерального сырья в состав птичьих комбикормов требует нового технологического решения. В результате нами разработан технологический способ производства комбикормов для сельскохозяйственной птицы, поэтапная схема которого приведена на рис. 2. (Заявка № 4733073/15. Способ приготовления комбикорма для сельскохозяйственной птицы / Б.В. Егоров, И.К. Чайка, М.В. Кузнецов, В.В. Гончаренко, Г.А. Глобенко. - Заявл. 29.08.89. - Полож. реш. 29.10.90). В соответствии с этим способом мел или другое кальцийсодержащее сырье не вводят в состав гранулированной смеси незерновых компонентов. Перед смешиванием подготовленных крупок на их поверхность (раздельно на зерновую и незерновую) наносят связующее вещество, например, мелассу и мелкодисперсный кальцийсодержащий компонент. Вывод кальцийсодержащего минерального сырья из состава незерновой смеси повышает эффективность ее прессования, а смешивание подготовленных таким образом крупок позволяет получать комбикорм однородного цвета. Максимальный выход зерновой крупки был отмечен при реализации следующих технологических операций: влаготепловая обработка зерна при давлении пара 0,2 МПа, температуре пара 150 °С, продолжительности обработки 2 мин и темперировании в течение 10 мин; измельчение и последующее просеивание до выделения крупок. Выход крупки составил для: зерна пшеницы 73,1 %, зерна кукурузы 69,3 %, зерна ячменя 77,1 %, зерна овса 71,7 %. Кроме того, в результате влаготепловой обработки повышается кормовая ценность зерна, снижение доли сырой клетчатки в крупке зерна пленчатых культур. Незерновую крупку получали путем измельчения и просеивания гранул  $\phi$  7,7 мм. В зависимости от рецепта комбикорма и свойств компонентов выход крупки колебался от 45 до 56 %, а при исключении мела из состава гранулируемой смеси выход крупки достигал 76-81 %. Физические свойства зерновых и незерновых крупок очень близки, так, объемная масса колебалась в пределах 498-588 кг/т, плотность - в пределах 1184-1312 кг/м<sup>3</sup>, угол естественного откоса 37-44 град. Вместо мела предложено использовать трепел-диатомит, который

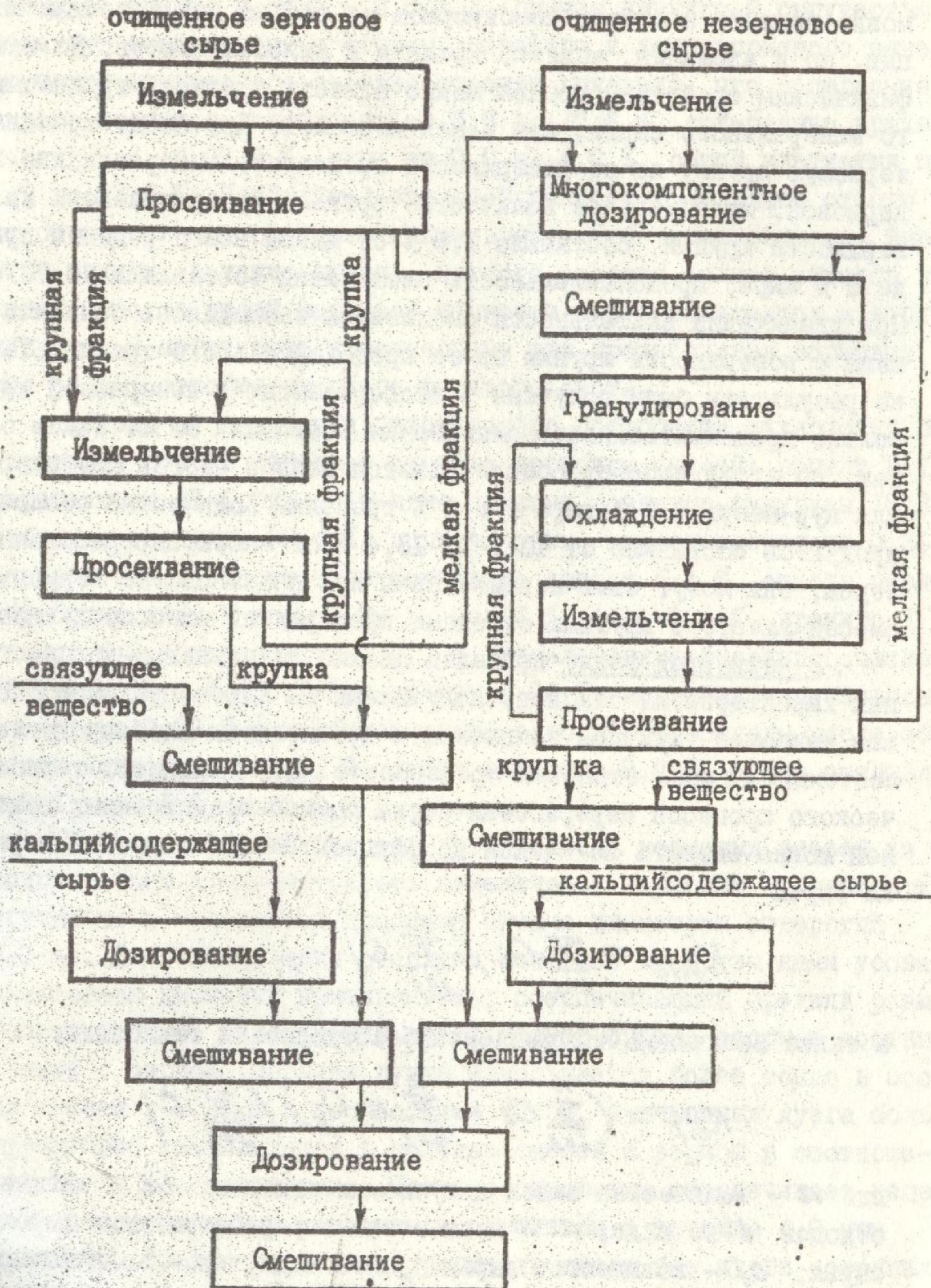


Рис. 2. Поэтапная схема разработанного технологического способа производства комбикормов для сельскохозяйственной птицы

можно вводить в состав комбикормов не только как источник кальция, но и алюминия, железа, кремния и микроэлементов. По своим физическим свойствам трепел можно отнести к классу трудносыпучего минерального сырья, как и мел кормовой. При вводе трепела в зерновую крупку на ее поверхность предварительно распыляли жир кормовой. Максимальное количество трепела, удерживаемого на поверхности крупки, составило 3,5 % от массы всего рецепта при вводе 3 % жира, продолжительность смешивания составляла 60-70 с. При увеличении длительности смешивания наблюдалось осыпание трепела с поверхности крупки из-за продолжительного трения. Такие же результаты были получены в экспериментах с незерновой крупкой, только продолжительность смешивания составила 90 с. Таким образом, по этому способу обеспечивается ввод в состав комбикормов для кур-несушек 6 % жира и 5-7 % трепела. Количество оболочечных продуктов составило от 10,7 до 13,4 % от массы переработанного зерна, они могут быть использованы при производстве кормовых смесей вместе с другими отходами предприятий хлебопродуктов.

В четвертой главе приведен анализ качественно-количественных характеристик отходов, получаемых на Кировоградском КХП № 2, как наиболее типичном комплексном предприятии хлебопродуктов, состоящем из ряда зерновых производств. Эффективность технологического процесса переработки зерна помимо традиционных показателей можно оценить величиной коэффициента эффективности переработки сырья

$$K_{эпс} = \frac{\sum_{i=1}^n O_i}{\sum_{j=1}^m C_j}, \quad (1)$$

а также величиной коэффициента безотходности технологии

$$K_{бт} = \left( \sum_{i=1}^n O_i - \sum_{q=1}^k n \cdot O_q \right) / \sum_{j=1}^m C_j \quad (2)$$

где  $n$  - количество видов получаемых отходов;  $O_i$  - количество отходов  $i$ -го вида;  $m$  - количество перерабатываемых видов сырья;  $C_j$  - количество сырья  $j$ -го вида;  $k$  - количество видов перерабатываемых отходов;  $n \cdot O_q$  - количество перерабатываемых отходов  $q$ -го вида. Анализ физических свойств отходов показал, что их объемная масса колеблется в пределах 385-490 кг/м<sup>3</sup>, угол естественного откоса - 37-60 град., коэффициент

внешнего трения о цинк - 0,8-5,1, причем наилучшей сыпучестью обладают аспирационные относы элеватора и комбикормового завода. Изучение химического состава отходов показало, что содержание сырого протеина колеблется от 5,3 до 17,6 %, содержание крахмала от 21,4 до 67,4 %, жира от 0,9 до 4,2 %, сырой клетчатки от 1,9 до 33,3 %. Наибольшей кормовой ценностью обладают отходы после обработки мягкой тары, наименьшей - побочные продукты. Анализ этих данных, а также аминного состава белков отходов показал, что по своей кормовой ценности они приближаются к зерну кукурузы и могут быть использованы для производства кормовых смесей для откорма крупного рогатого скота.

Исходя из концепции безотходного построения технологии был определен состав рецептов опытных кормовых смесей: рецепт № 1 - зерноотходы 41 %, измельченные стержни початков кукурузы 18,25 %, побочные продукты 32,4 %, аспирационные относы элеватора 0,36 %, аспирационные относы комбикормового завода 5,1 %, отходы после обработки мягкой тары 0,39 %, мел 1 %, соль 0,5 %, премикс 1 %; рецепт № 2 - зерноотходы 32,7 %, измельченные стержни початков кукурузы 14,6 %, побочные продукты 26 %, аспирационные относы элеватора 0,29 % - комбикормового завода 4 %, отходы после обработки мягкой тары 0,31 %, лузга ячменная 9,8 %, лузга овсяная 9,8 %, мел 1 %, соль 0,5 %, премикс 1 %.

Технологический процесс производства кормовых смесей из отходов должен предусматривать измельчение зерновых отходов при установке в молотковой дробилке сита с диаметром отверстий 1,0 мм. Для измельчения стержней початков кукурузы нами усовершенствован дисковый измельчитель, обеспечивающий средний размер частиц 1,8 мм. Измельчение лузги целесообразно вести в составе смесей с зерном. Овсяная лузга измельчается более тонко в составе смесей с зерном в соотношении 50:50, а ячменная лузга более эффективно измельчается в составе смесей с зерном в соотношении 25:75 соответственно. Такие соотношения обеспечивает рецепт № 2. Подготовленные компоненты смешивали в течение 4,0 мин (рис. 3). Коэффициент неоднородности смеси без лузги составил 9,1 %, а с лузгой 19,8 %. Характерно, что кормосмесь с лузгой после 4-х мин. смешивания расслаивалась значительно быстрее. Полученная рассыпная кормосмесь имела следующие физические свойства: объемная масса 266 и 260 кг/м<sup>3</sup>, угол естественного

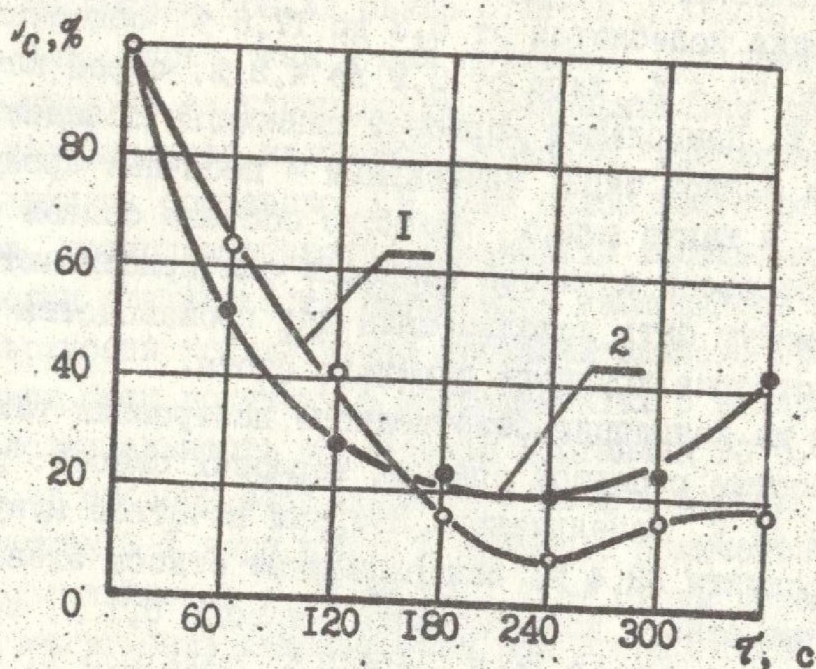


Рис. 3. Зависимость коэффициента неоднородности кормовой смеси от продолжительности смешивания:

- 1 - кормосмесь без лузги;  
2 - кормосмесь с лузгой

откоса 58 и 60 град., угол обрушения 67 и 70 град., коэффициент внешнего трения о цинк 0,93 и 1,02 для кормосмеси без лузги и с лузгой соответственно. Как видно, рассыпную кормосмесь необходимо гранулировать. Гранулирование осуществляли в прессе ДГ-Г. Крошимость гранул зависела от наличия в смеси лузги

$$K_{и} = 1,78 + 0,234 \cdot n_{л} \quad (3)$$

а также от величины давления пара

$$K_{и} = 386,4 \cdot e^{-11,5 \cdot P} \quad (4)$$

где  $n_{л}$  - количество лузги в рецепте, %;  $P$  - давление пара, МПа. Принимая наиболее значимые факторы: давление и расход пара, оптимизировали показатель крошимости гранул

$$K = 6,023 - 1,978 x_1^2 + 1,475 x_1 x_2 + 4,5 x_1^2 + 1,17 x_2^2 \quad (5)$$

где  $x_1$  и  $x_2$  - кодированные значения давления пара и его расхода. Оптимальные режимы составили: давление пара 0,32 МПа, а расход пара 75 кг/т. Фактическая крошимость гранул составила 5,8 %.

В пятой главе приведены разработка и описание схем технологических процессов производства комбикормов в виде смеси крупок и минерального сырья, а также производства кормовых смесей из отходов предприятий хлебопродуктов (рис. 4). Приведены также результаты промышленных апробаций. Апробация технологии производства комбикормов в виде смеси крупок и минерального сырья показала, что расход электроэнергии в сравнении с контролем уменьшился на 18,8 %. Апробация технологии производства кормосмесей показала, что при диаметре отверстий в матрице 9,7 мм производительность пресса-гранулора составила 5,4 т/ч. Полученная кормосмесь содержала 10,9 % сырого протеина и 14,9 % сырой клетчатки. Качество комбикормов не ухудшалось при хранении в течение 30 сут., а кормосмеси - 100 сут.

В шестой главе приведены результаты зоотехнической оценки комбикормов и кормосмесей. Комбикорма в виде смеси крупок и трепела скармливали лабораторным животным - белым крысам. Кормовая ценность опытного комбикорма на 37 % превышала контроль. В ходе промышленного опыта на поголовье кур-несушек кросса "Янтарь-1" в течение 6 мес. было установлено, что опытный комбикорм в виде смеси крупок и 6 % трепела способствовал увеличению яйценоскости кур-несушек на 4,1 % и снижению расхода комбикормов в расчете на 1000 шт. яиц на 3,0 %. В результате прибыль составила 14,1 руб. на 1 тонну комбикорма. Зоотехнические испытания гранулированной кормосмеси проводили на бычках степной породы в возрасте 10 мес. 1-й контрольной группе бычков скармливали кормосмесь ГСК 65-4-89 (ВНИИ физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных), 2-й - зерноотходы. Опытная группа бычков получала кормосмесь по рецепту № 1. Самый низкий прирост среднесуточной массы был во 2-ой группе (578 г/сут.), в опытной группе прирост был на 4,5 % выше, чем в контроле (859 против 822 г/сут.). Фактический экономический эффект составил 40,2 тыс. руб.

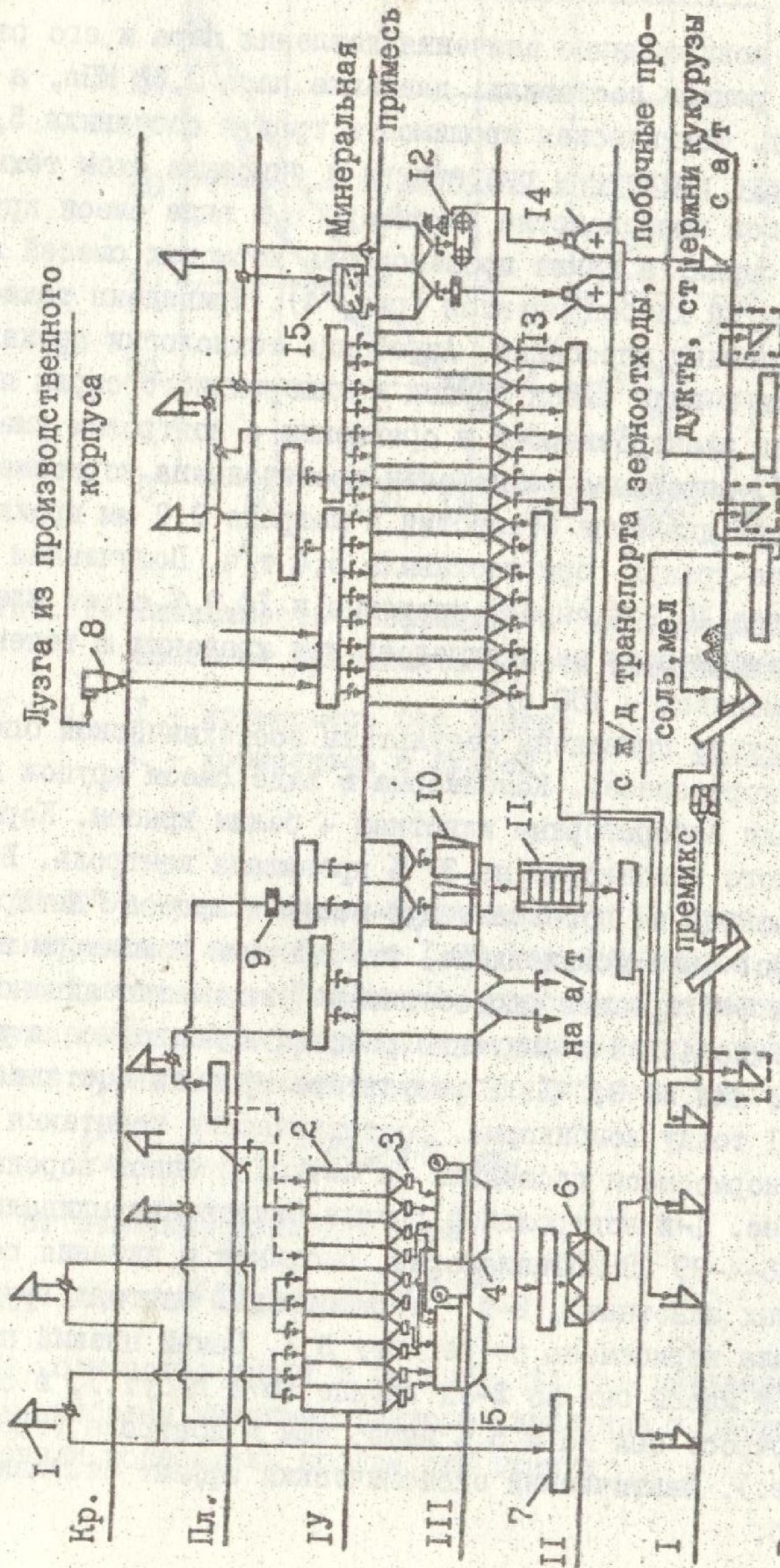


Рис. 4. Схема технологического процесса производства кормовых смесей:

1 - норья; 2 - бункер; 3 - питатель; 4 - многокомпонентный весовой дозатор БДК-200; 5 - многокомпонентный весовой дозатор БДК-500; 6 - смеситель СГК-1,5; 7 - цепной транспортер; 8 - циклон-разгрузитель; 9 - магнитная колонка; 10 - пресс-гранулятор ДГ-1; 11 - охлаждающая колонка ДГ-11; 12 - электромагнитный сепаратор ЭП-2; 13 - молотковая дробилка А1-ДМР-12; 14 - измельчитель стержней початков кукурузы; 15 - сепаратор А1-БИС-12

## ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Обострение проблемы ресурсо- и энергосбережения в области технологии переработки зерна обусловило необходимость разработки технологических приемов повышения эффективности использования отходов предприятий хлебопродуктов.

2. При производстве комбикормов в виде крупки установлено снижение эффективности процесса гранулирования из-за ввода кальцийсодержащего минерального сырья. Предложено использовать диатомит - трепел в качестве источника кальция и других макро- и микроэлементов в количестве 5 % от массы рецепта.

3. Разработан способ производства комбикормов в виде смеси крупок и минерального сырья, предполагающий ввод 2,5 % трепела и 3 % жира в зерновую крупку при их смешивании в течение 60-70 с, а также 2,5 % трепела и 3 % жира в незерновую крупку при смешивании в течение 40-60 с. Оптимальная продолжительность смешивания крупок 60-90 с, коэффициент неоднородности составил 10 %.

4. Выполнен анализ состава и качества отходов предприятий хлебопродуктов. Предложена количественная оценка ресурсосбережения: коэффициент эффективности переработки сырья и коэффициент безотходности технологии. Получаемые отходы представляют собой значительный резерв вторичного сырья для кормовых смесей.

5. Изучение свойств отходов предприятий хлебопродуктов показало, что они обладают неудовлетворительными технологическими свойствами и высокой обсемененностью микрофлорой. Анализ химических свойств показал, что эти отходы содержат от 5 до 17 % протеина, 1,9-33,3 % клетчатки, 0,9-4,2 % жира, 21,4-57,4 % крахмала. Это позволяет использовать данные отходы в кормлении сельскохозяйственных животных, в частности крупного рогатого скота.

6. Разработаны составы рецептов кормовых смесей, предусматривающие полную утилизацию пригодных отходов предприятий хлебопродуктов. Кормосмесь без лузги содержит 11,5 % протеина, 13,7 % клетчатки, 1,9 % жира, с лузгой - 9,9 % протеина, 21,3 % клетчатки, 1,5 % жира, т.е. по своей питательности эти кормосмеси не уступают стандартным полнорационным кормосмесям.

7. Разработаны технологические основы производства кормовых смесей из отходов предприятий хлебопродуктов. Измельчение зерновых отходов необходимо осуществлять в молотковых дробилках при установке сита с диаметром отверстий 1 мм. Для измельчения стерж-

ней початков кукурузы разработан измельчитель конусного типа с производительностью 1 т/ч. Оптимальная продолжительность смешивания подготовленных компонентов кормовой смеси составляет 4 мин. Оптим. рован процесс гранулирования рассыпной кормовой смеси. Установлен оптимальный расход пара 75 кг/т, давление пара 0,32 МПа, что обеспечивает минимальную крошимость гранул (5-6 %).

8. Разработана схема технологического процесса производства кормовых смесей из отходов предприятий хлебопродуктов на базе типового проекта цеха предсмесей к комбикормовому заводу 630 т/сут. Возможность утилизации лузги пленчатых культур в составе кормосмесей позволяет увеличить объем производства комбикормов для сельскохозяйственной птицы с применением шелушения зерна путем его измельчения и просеивания на ситах. Разработана схем технологического процесса производства комбикормов в виде смеси крупок и кальцийсодержащего минерального сырья.

9. Проведена промышленная апробация разработанных технологий. Установлено, что производительность пресса-гранулятора ДГ-1 при производстве гранулированной кормосмеси составила 5,4 т/ч ( $\varnothing$  4,7 мм), удельные энергозатраты составили 9,8 кВт·ч/т, крошимость гранул - 5,8 %, объемная масса - 659 кг/м<sup>3</sup>. При апробации технологии производства комбикормов в виде смеси крупок отмечено увеличение общего выхода крупки до 73,6 % и снижение удельных энергозатрат на 18,8 %.

10. Биологическая и зоотехническая оценка подтвердили высокую кормовую ценность кормовых смесей и комбикормов. Так, использование комбикормов в виде смеси крупок привело к увеличению яйценоскости кур-несушек на 4,1 % и получению прибыли в размере 14,1 руб./т. Использование кормосмеси из отходов предприятий хлебопродуктов позволило получить среднесуточный прирост массы бычков 856 г, что превысило этот показатель в контроле (822 г), получавшем стандартную кормосмесь при одинаковом расходе кормов.

11. Расчетный экономический эффект от внедрения технологии производства комбикормов в виде смеси крупок составляет 360,2 тыс. руб., а при внедрении технологии производства кормосмесей - 715,5 тыс. руб. Фактический экономический эффект от внедрения этой технологии при производстве 600 т кормосмеси составил 40,2 тыс. руб.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Измельчитель стержней кукурузных початков / Б.И. Отмани, И.В. Нагаунин, С.В. Инютин, В.В. Трубов, И.И. Дударев, Г.А. Глобенко // Информ. лист. № 211-89. - Одес. межотрасл. тер. центр НТИ. - 1989. - Вып. 4. - Сер.: Переработка и хранение пищевых продуктов. - 4 с.
2. Побочные продукты - в кормовые смеси / Г.А. Глобенко, Б.В. Егоров, И.К. Чайка и др. // Комбикорм. пром-сть. - 1990. - № 5. - С. 35-36.
3. Физические свойства зерновых отходов и кормовых смесей / Г.А. Глобенко, Б.В. Егоров, В.В. Гончаренко, И.К. Чайка // Механика сыпучих материалов: Тез. докл. 5-й Всесоюзн. науч. конф., 17-19 сентября 1991 г. - Одесса, 1991. - С. 50-51.
4. А.с. 1639738 СССР МКИ В 02В 3/02. Шелушительно-шлифовальная машина / Л.И. Гросул, И.В. Настагунин, Г.А. Глобенко и др. (СССР); Одес. технол. ин-т пищ. пром-сти им. М.В. Ломоносова (СССР). - № 4676247/13; Заявл. 11.04.89; Опубл. 07.04.91, Бюл. № 13.
5. Глобенко Г.А., Егоров Б.В., Кузнецов М.В. Технологическая линия производства кормовых смесей // Проблемы конструирования и технологии производства сельскохозяйственных машин: Тез. докл. Респ. науч.-техн. конф., 14-16 октября 1991 г. - Кировоград, 1991. - С. 29.

V017985

