

5. Птахівництво, яєчні кури [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukragroportal.com>.

6. Ярошенко Ф.О. Птахівництво України: стан, проблеми і перспективи розвитку / Ярошенко Ф.О. – К.: Аграр. наука, 2004. – 504 с.

7. CodeGear RAD Studio 2009 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.infoplus.kiev.ua>.

Приведен анализ актуальности разработки автоматизированной системы контроля технологических процессов в промышленном птичнике. Предложен алгоритм работы системы, разработана модель данных на базе которой создана реляционная база данных.

Автоматизированная система, база данных, контролер, информационное обеспечение, программное обеспечение, программа.

An analysis of the relevance of automated control system of technological processes in industrial house. The algorithm of the system, model-based data which created a relational database.

Automated system, database, controller, information, software, program.

УДК 636.033-034

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЖИДКИХ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ СЕЛЬСЬКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ДИСКРЕТНО-ИМПУЛЬСНОГО ВВОДА ЭНЕРГИИ (ДИВЭ)

А.Н. Ободович, доктор технических наук

А.Ю. Лымарь, аспирант*

В.В. Сидоренко, ведущий инженер

И.Н. Миронец, инженер I категории

Институт технической теплофизики НАН Украины

А.С. Бачинский, студент магистратуры*

Национальный университет

биоресурсов и природоиспользования Украины

Предложена технология приготовления комбикормов для сельскохозяйственных животных методом дискретно-импульсного ввода энергии (ДИВЭ), который реализуется в роторно-пульсационных аппаратах (РПА). Установлено, что использование такого метода позволяет получать безотходные, высококачественные, легкоусвояемые кормовые смеси. Аппаратурное оформление данной технологии является простой в монтаже и эксплуатации.

* Научный руководитель – доктор технических наук А.Н. Ободович

© А.Н. Ободович, А.Ю. Лымарь, В.В. Сидоренко, И.Н. Миронец,
О.С. Бачинский, 2012

Роторно-пульсационный аппарат (РПА), диспергирование, зерноовощная смесь.

Постоянно растущее потребление продукции животноводства ставит перед этой отраслью комплекс задач, важнейшей из которых является обеспечение рационального и сбалансированного кормления животных. Достижение высокой продуктивности, высокой энергетической ценности произведённой продукции и сокращение сроков производства поголовья на забой невозможно без использования современных высокоэффективных технологий и передового научного опыта.

Цель исследований – совершенствование технологии производства экологически безопасных кормов, улучшение их качественных показателей и снижение энергозатрат с применением метода дискретно-импульсного ввода энергии (ДИВЭ).

Материал и методика исследований. Для производства комбикормов для свиней рекомендуется крупность размола – остаток на сите с отверстиями диаметром 3 мм и более: для поросят до 4 –месячного возраста – 5 %; ремонтного молодняка – 10 %; свиноматок и хряков – 12 %; свиней на откорме – 10 % [3].

Для поросят после отлучения жидкий корм в большей мере отвечает их физиологическим нуждам, чем сухой. Более того, компоненты, которые входят в состав жидкого рациона (зерна злаков, молочные продукты) содержат молочнокислые бактерии, которые ферментируют кормовую смесь, снижая ее рН, и тем самым обеспечивают консервирующий эффект.

Преимуществами включения жидкого корма в рацион поросят являются:

- значительно лучшая степень поедания по сравнению с сухими кормами (на 5 % и более);
- снижение коэффициента конверсии (до 10 %);
- увеличение прироста живой массы до (6 %);
- скорейшее достижение убойной живой массы [4].

Для повышения биологической полноценности, усвояемости, улучшения вкусовых качеств, диетических свойств и питательности рационов пшеницу, кукурузу, другие злаковые зерновые и особенно зернобобовые (горох, соя и др.) экструдируют. Экструзия – обработка зерна под действием высокого давления и температуры в пресс –экструдерах (ПЭК-125х8, КМЗ-2 и КМЗ-2м) [5]. Недостатком данного способа обработки зерновых является: большая продолжительность технологического процесса и высокие температуры, что неминуемо ведет к потерям биологически активных веществ, необходимых для нормального роста и развития свиней и значительные энергозатраты.

Результаты исследований. Предложена технология по изготовлению кормов из корнеплодов овощей (картофель, морковь, свекла) и зерновых культур (пшеница твердая, рожь, ячмень, кукуруза, горох) методом

дискретно-импульсного ввода энергии (ДИВЭ) с применением роторно-пульсационного аппарата [2].

В основу предлагаемой технологии положена идея диспергирования зерновой и овощной смеси на специальной гидродинамической установке (РПА), которая позволяет получить однородную гомогенную мелкодисперсную массу. Одновременно в рабочей зоне аппарата происходит несколько технологических процессов: измельчение смеси и смешивание ее с водой до образования устойчивой суспензии.

Аппаратурно-технологическая схема приготовления зерноовощной смеси приведена на рис. 1.

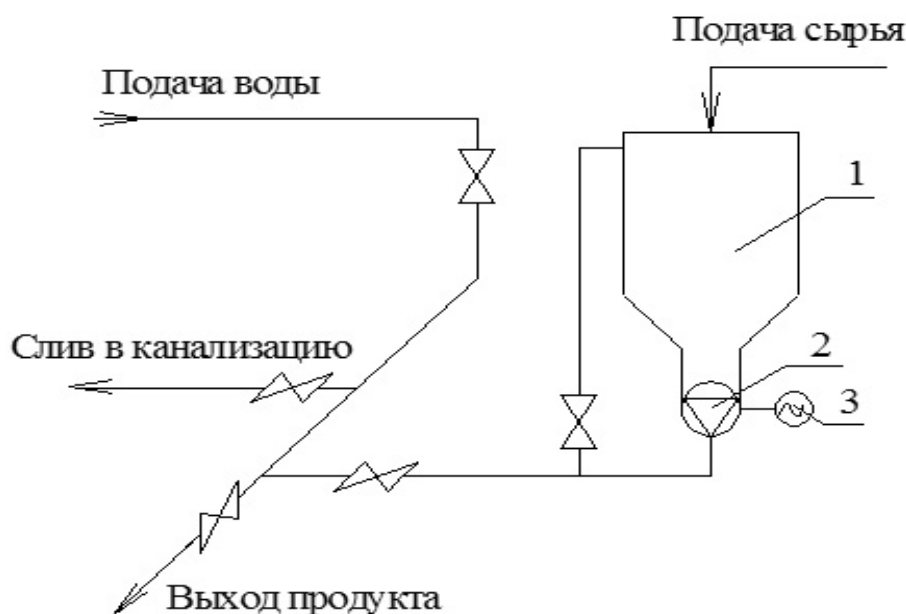


Рис.1. Аппаратурно-технологическая схема приготовления зерноовощной смеси:

1 – загрузочный бункер; 2 – роторно-пульсационный аппарат; 3 - электродвигатель

Суть метода заключается в том, что обрабатываемая среда подвергается пульсационному воздействию комплекса гидродинамических явлений: действию больших скоростей и ускорений, динамике роста и схлопывания парогазовых пузырьков, разрушению тонких пленок жидкости, созданию кавитационных каверн и мощной турбулентности на межфазной поверхности. Перечисленные процессы возникают при обработке сред в роторно-пульсационных аппаратах (РПА). Конструктивно роторно-пульсационный аппарат (РПА) состоит из бункера, роторно-пульсационного узла, насоса, электродвигателя, корпуса и трубопровода для рециркуляции готового продукта. Основным рабочим органом аппарата является роторно-пульсационный узел, который включает установленные на валу электродвигателя диск с лопатками - своеобразное рабочее колесо центробежного насоса и два статора, между которыми находится ротор. При вращении ротора происходит поочередное совпадение пазов

ротора и статоров, что вызывает значительные знакопеременные перепады давления, высокоградиентные течения в зазорах, а также большие градиенты сдвиговых напряжений [1].

В первой серии опытов были проведены поисковые исследования с целью определения возможности получения гомогенной смеси из отдельных видов зернофуража, овощей и воды при различных режимах обработки. Наилучшие результаты получены при использовании зерносмеси (горох – 2 %, ячмень – 2 %, рожь – 9 %, кукуруза – 11 %, пшеница – 14 %) и корнеплодов (картофель – 3 %, морковь – 2 %, свекла – 2 %), при содержании воды – 55 %.

Данные экспериментов представлены на рис 2.

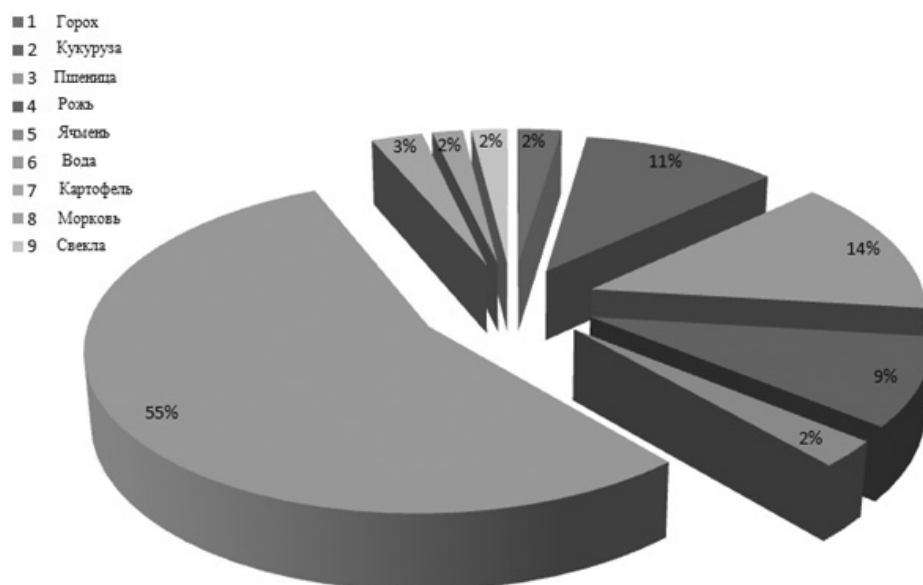


Рис. 2. Процентное соотношение состава зерноовощной смеси и воды

После поисковых опытов была проведена вторая серия опытов. Литературные данные свидетельствуют о том, что получить суспензию из любого сырья с размером частиц менее 300 мкм на одном виде оборудования затруднительно [5]. Поэтому были проведены исследования по измельчению сырья в две стадии. Первая – предварительное измельчение до размеров частиц 1000 – 5000 мкм, вторая – доизмельчение с применением роторно-пульсационного аппарата (РПА).

Для дальнейшего измельчения и гомогенизации массу смешивали с водой и направляли в приемный бункер РПА. Обработку полученной суспензии проводили со скоростью сдвига потока $30 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1}$ в режиме рециркуляции за 30 циклов. За один цикл обработки в РПА принято время, в течение которого весь объем суспензии единоразово пройдет через рабочий орган аппарата. Зависимость гранулометрического состава зерноовощной смеси от количества циклов представлены на рис. 3.

Как показал анализ результатов исследований, гранулометрический состав перерабатываемой массы зависит от количества циклов обработки.

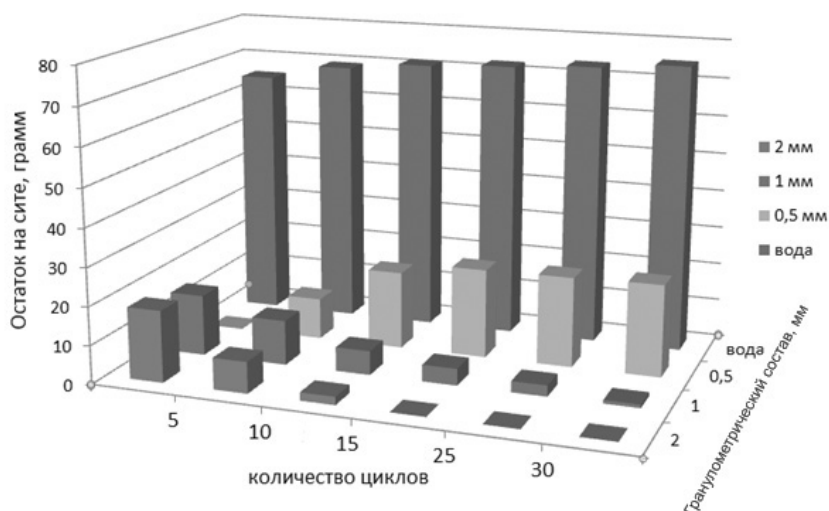


Рис. 3. Зависимость гранулометрического состава зерноовощной смеси от количества циклов при массе пробы 100 г

Для получения корма из зерновых культур с размером частиц меньше 500 мкм необходимо обрабатывать его за 30 циклов при скорости сдвига потока $30 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1}$ (время цикла 14 с).

Исходя из органолептических показателей и процессов расслаивания во времени, были предложены следующие физико-химические показатели (таблица).

Физико-химические показатели комбикорма

Показатель	Норма	Методы контроля
Массовая доля влаги, %	14,0	ГОСТ 13496.3-92
Массовая доля целых семян, %	0,3	ГОСТ 13496.8-72
Активная кислотность, pH	3,5 – 4,5	ГОСТ 26188-84
Токсичность	Не допускается	ГОСТ 13496.7-97
Наличие патогенной микрофлоры	Не допускается	Правила бактериологического исследования кормов
Гранулометрический состав	100 % частиц меньше 500 мкм	Ситовой анализ

Внешний вид зерновой смеси – густая подвижная масса. Цвет и аромат идентичны свежему сырью.

Проверка оборудования в производственных условиях показала, что разработка позволяет комплексно решить вопрос приготовления комбикормов.

Выводы

1. Использование метода ДИВЭ путем обработки зернофуража и овощей в РПА позволяет получать мелкодисперсную однородную массу размером частиц меньше 500 мкм.

2. Усвояемость смеси на 17 % выше, чем для сухой смеси.

3. Применение метода ДИВЭ при обработке зернофуража и овощей не снижает содержание питательных веществ в полученном продукте.

4. Совершенствование способа приготовления кормовой смеси с применением метода ДИВЭ по сравнению с традиционной технологией позволило увеличить производительность на 10 – 15 % и на 15 – 18% снизить энергоемкость процесса.

Список литературы

1. Басок Б.И. Оборудование для получения и обработки высоковязких дисперсных сред / Б.И. Басок, А.П. Гартвиг, А.Р. Коба // Пром. теплотехника. – 1996. – №1. – С. 50 - 56.
2. Дискретно-импульсный ввод энергии в теплотехнологиях / [Долинский А.А., Басок Б.И., Гулый И.С. и др.]. – К: ИТТФ НАНУ, 1996. – 206 с.
3. Веб-сайт «Промышленное производство свинины/подготовка кормов к скармливанию»: <http://svininaprom.ru>
4. Веб-сайт <http://zhivotnovodstva.net/node10.html>
5. Веб-сайт «ЭККО Экструдеры»: <http://www.ekko.com.ua/index.php?newsid=82>

Запропоновано технологію виготовлення комбікормів для сільськогосподарських тварин методом дискретно-імпульсного введення енергії (ДИВЕ) який реалізується у роторно-пульсаційних апаратах (РПА). Встановлено, що використання такого методу дозволяє отримувати безвідходні, високоякісні, легкозасвоювані кормові суміші. Апаратурне оформлення цієї технології є легкою у монтажі та експлуатації.

Роторно-пульсаційний апарат (РПА), диспергування, зерноовочева суміш.

The technology of production of forage for farming animals by discretely pulse energy input (DPEI), which is implemented in a rotor-pulsation apparatus (RPA) is proposed. Ascertained that the use of this method allows to obtain non-waste, high-quality, easily digestible forage mixtures. Hardware implementation of this technology is easy to install and operate.

Rotor-pulsation apparatus (RPA), dispersion, grain-vegetable mixture.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ХОЛОДИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ МОЛОКА НА ФЕРМАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИРОДНОГО ХОЛОДА И ЛЬДОАККУМУЛЯТОРОВ

***Б.П. Коршунов, кандидат технических наук
А.И. Учеваткин, доктор технических наук
Ф.Г. Марьяхин, А.Б. Коршунов, кандидаты технических наук
ГНУ ВИЭСХ Россельхозакадемии, г. Москва***

Рассмотрено энергосберегающее холодильное оборудование для охлаждения молока на фермах с использованием природного холода и льдоаккумуляторов.

© Б.П. Коршунов, А.И. Учеваткин, Ф.Г. Марьяхин,
А.Б. Коршунов, 2012