

Этот фактор и обуславливает различие напряжения пробоя на конденсаторе и начального напряжения заряда. Также было установлено, что существует возможность создания разряда и при одинаковом первоначальном напряжении, подаваемом на электроды в воде и напряжении в момент разряда. Для этого требуется поддерживать напряжение на электродах более 10 мс, причём в первые 5-6 мс всей длительности импульса, из-за высокого сопротивления воды, ток, проходящий через воду в сотни раз меньше, чем в момент разряда (рис. 2).

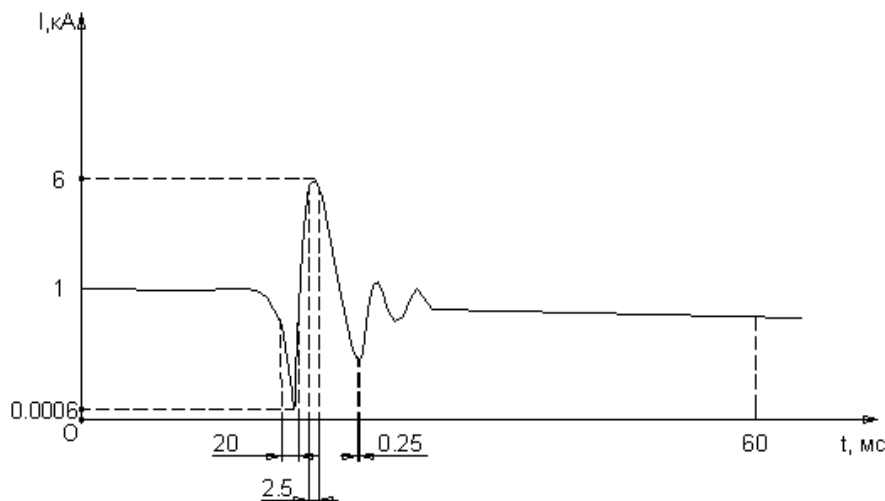


Рисунок 2 – Экспозиционный график тока

Данная особенность воды и позволила реализовать обеззараживание при более низком напряжении (до 3 кВ).

Литература

1. УниВод [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://univod.ru/proizvodstvo/selskoe-hozyajstvo/>. Дата доступа – 24.09.2019.
2. Колесников, В.А. Анализ, проектирование технологий и оборудования для очистки сточных вод [Текст] / В.А. Колесников, Н.В. Меньшутина. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 266с.

УДК 681.5

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭКСТРУДИРОВАНИЕМ ЗЕРНА

Мякинник Е.Е., Жур А.А.

БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Экструдирование применяется для получения качественных, легкоусвояемых кормов. При экструдировании, продукт подвергается обеззараживанию, измельчению, обезвоживанию и стабилизации. Обработка в экструдере активно влияет на молекулу белка, «раскрывает» ее, повышая усвояемость питательных веществ.

Производство кормов с помощью экструдирования позволяет повысить усвояемость и снизить потребление кормовой массы. Экструзионный процесс это переработка продуктов в экструдере путем размягчения или пластификации и придания им нужной формы путем продавливания через экструзионную головку, сечение фильер которой соответствует конфигурации изделия.

Экструдеры по производству продуктов из агросырья на основе зерновых предназначены как для технологии варочной экструзии, когда температура процесса переработки сырья превышает 100 °С, так и для получения продуктов методами теплой (40-90 °С) и холодной (до 40 °С) экструзии. Осуществлять экструдирование с давлением сжатия 10 МПа не представляет особого труда. При таком высоком давлении в экструдере возникают большие силы

сдвига, благодаря чему появляется возможность формировать необходимую структуру из белков растительного происхождения, что невозможно в условиях традиционной технологии тепловой обработки.

Таким образом, экструдеры позволяют за счет высокого давления, температуры, больших сдвиговых напряжений значительно сократить продолжительность технологических операций. При этом за счет совмещения нескольких операций сокращается продолжительность всего технологического процесса, что позволяет уменьшить трудоемкость и снизить энергопотребление.

Современное производство кормов и кормовых добавок методом экструзии сопряжено с требованием обеспечения согласованного интеллектуального управления системой различных аппаратов для очистки исходных кормовых компонентов, их дозирования, смешивания, дробления, экструдирования, охлаждения, затаривания готового продукта [1, 2]. Система управления должна не просто поддерживать заданные параметры, например температуру, производительность и др., но и корректировать их в связи с наличием тех или иных условий, осуществлять архивацию важных параметров и аварийных событий и т.д. Придание системам управления интеллектуальных свойств позволяет в максимальной мере проявить эффективность современной автоматизации, проявляющуюся в снижении расхода дорогостоящих кормов и энергии на единицу продукции.

В данной работе предложена информационная структура системы управления поточной технологической линией экструдирования кормов (рис. 1). Комплекс технических средств, реализующий данную информационную структуру, представлен на рис. 2.

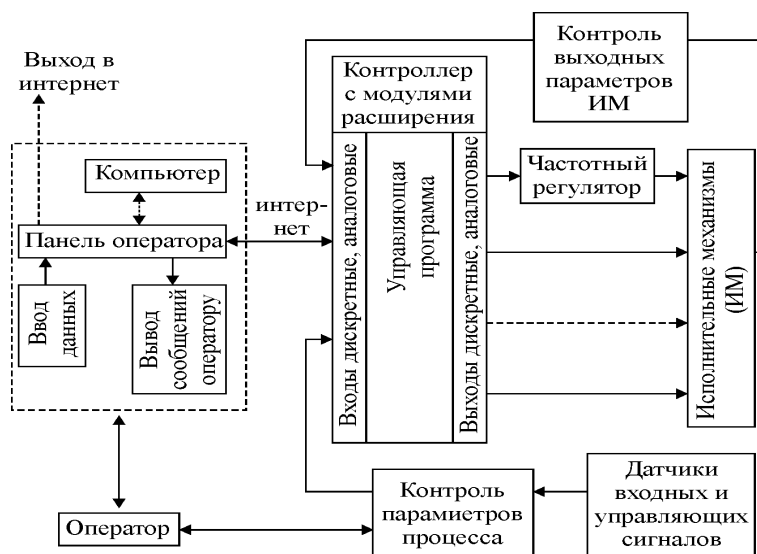


Рисунок 2 – Функциональная схема микропроцессорной системы управления линией экструдирования зерна

В качестве основы аппаратного комплекса выбран панель-контроллер 4PPC70 101G-20W с сенсорным дисплеем и набором распределенных модулей ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов X20. Разработанный комплекс технических средств управления прошел экспериментальное апробирование на линии экструдирования кормов в СПК «Лучники» Слуцкого района.

Разработанный алгоритм управления технологическим оборудованием линии экструдирования обеспечивает работу линии в двух режимах – автоматическом и ручном (наладочном), а также автоматическое оповещение оператора об аварийных ситуациях и корректную остановку технологического процесса в данном случае. При этом разработанный алгоритм управления обеспечивает автоматическую подстройку системы под различные виды используемых зерновых компонентов с различной степенью засоренности исходного сырья, а также различной влажности, плотности и т.д. без дополнительного вмешательства обслуживающего (эксплуатирующего) персонала.

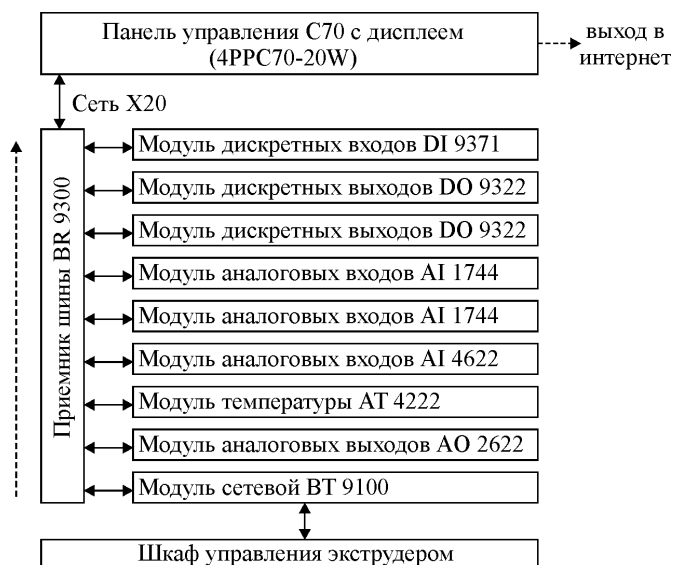


Рисунок 3 - Комплекс технических средств микропроцессорной системы управления технологическим процессом получения высокоусвояемого экструдированного корма на основе бобовых культур и зерна кукурузы

Литература

1. Благовещенская, М. М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами / М. М. Благовещенская, Л. А. Злобин. – М. : Высш. шк., 2005. – 768 с.
2. Шингарева, Т. И. Производство сыра: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Технология хранения и переработки животного сырья» / Т.И. Шингарева, Р. И. Раманаускас. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 384 с.

УДК 631:223.2:631.371:621.311:541.135.21

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБА ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ

Прищепов М.А., д.т.н., доцент, Григорьев Р.Д.
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

В животноводстве используется большое количество оборудования, требовательного к качеству воды. Важнейшими проблемами при этом являются избыточная концентрация солей кальция, железа и др., а также наличие бактерий, способных ухудшить качество получаемой продукции и нанести ущерб здоровью людей и животных. В этой связи, целью проводимой работы является совершенствование способа электротехнологической обработки воды, обеспечивающего дезинфекцию микроорганизмов, выделение и фильтрацию солей, имеющего более высокую, по сравнению с существующими, энергетическую, технологическую и экономическую эффективность.

Избыточная (более $0,4 \text{ мг/дм}^3$) минерализация приводит к увеличению буферной емкости воды, что влечет за собой снижение эффективности моющих и дезинфицирующих средств. В результате увеличивается выброс в окружающую среду отработанных химикатов. Плохая дезинфекция является причиной порчи продукции в процессе их производства и хранения, при этом повышается риск распространения инфекционных заболеваний. Соли кальция и железа образуют налет, который нарушает работу наиболее уязвимых частей гидравлического оборудования (вентили, клапаны, распылители, нагреватели и др.), вызывают коррозию и ухудшают внешний вид оборудования.