

отключался от сети питания. В схеме такое отключение визуализируется с помощью лампочки BL1.

Для контроля уровней напряжения при определении работоспособности схемы в процессе моделирования в различных частях схемы были подключены вольтметры. В реальной схеме они будут отсутствовать.

Таким образом, программа Proteus позволяет достаточно легко проектировать различные электронные схемы, подбирать и изменять типы и номиналы элементов для задания различных режимов работы схемы, проверять работоспособность спроектированных схем, а также создать модель будущего устройства, разместив элементы на плате, провести трассировку и увидеть макет устройства с использованием 3D-визуализации.

То есть с помощью программы Proteus возможно непрерывное проектирование электронных устройств: от идеи до реального устройства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Граф Р., Шиитс В. Энциклопедия электронных схем // М.: ДМК-пресс – 2010 – с.280.

2. Электронный ресурс: <http://fb.ru/article/206826/arduino-dlya-nachinayuschih-poshagovye-instruktsii-programmirovaniye-i-proektyi-arduino-s-chego-nachat>.

**Сеньков А.Г., к.т.н., доцент, Жур А.А., Лобач А.В., студент  
УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», Минск, Республика Беларусь**

#### **МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОТОЧНОЙ ЛИНИЕЙ ЭКСТРУДИРОВАНИЯ ЗЕРНА**

**Ключевые слова:** цифровое управление, мехатроника.

**Аннотация.** В работе разработана функциональная схема микропроцессорной системы управления технологической линией экструдирования высокоусвояемого корма на основе бобовых культур и зерна кукурузы. На основе предложенной функциональной схемы разработан комплекс технических средств управления оборудованием линии экструдирования.

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, проявляющаяся в снижении расхода дорогостоящих кормов и энергии на единицу продукции.

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

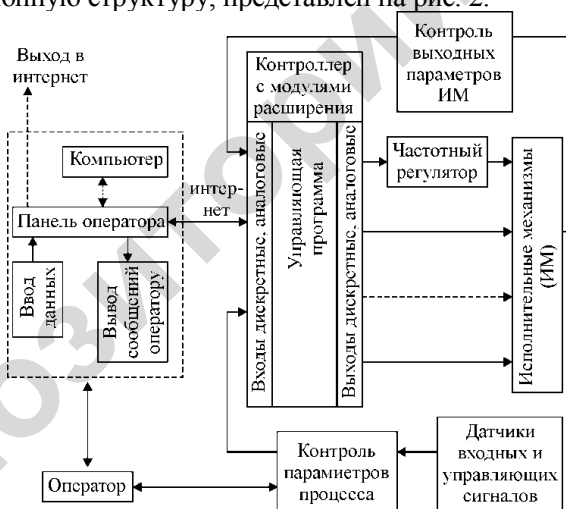


Рисунок 3 – Функциональная схема микропроцессорной системы управления линией экструдирования зерна

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.

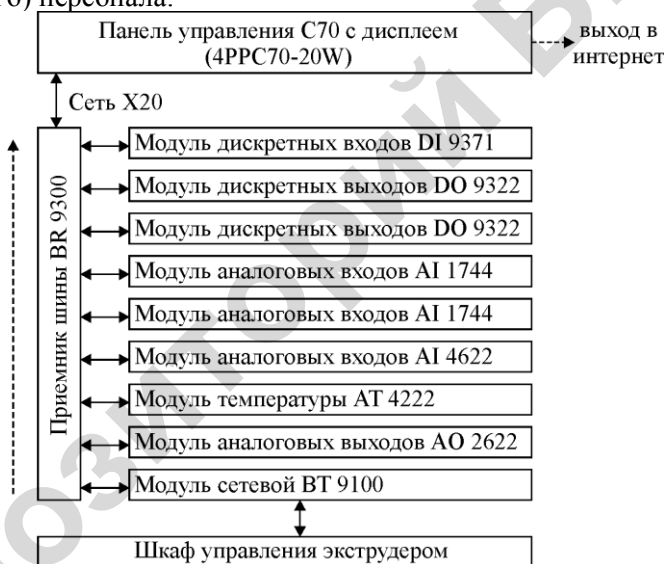


Рисунок 4 - Комплекс технических средств микропроцессорной системы управления технологическим процессом получения высокоусвояемого экструдированного корма на основе бобовых культур и зерна кукурузы

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Остриков А.Н., Экструзия в пищевых технологиях. – 2004.
2. Афанасьев В.А. Теория и практика специальной обработки зерновых компонентов в технологии комбикормов. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002. - 296 с.