

2. Дейнека А.В. Современные тенденции в управлении персоналом: учебное пособие / А.В. Дейнека, Б.М. Жуков. – М.: «Академия естествознания», 2009. – 484 с. – ISBN 978-5-91327-046-7.

3. Исхакова Э.И. Нужен ли вашей компании аутсорсинг, аутстаффинг, лизинг персонала? [Электронный ресурс] / Э.И. Исхакова // Executive.ru: электрон. журн. – 2010.

4. Кузнецова Е.В. Организационные структуры управления предприятием / Е.В. Кузнецова, Н.В. Елесина // Актуальные проблемы науки Материалы I Всероссийской (заочной) научно-практической конференции (с международным участием), под общей редакцией А.И. Вострецова. – 2014.

5. Кузнецова Е.В. Модели и методы принятия решений в строительных организациях / Е.В. Кузнецова, Н.В. Елесина // Актуальные проблемы науки Материалы I Всероссийской (заочной) научно-практической конференции (с международным участием), под общей редакцией А.И. Вострецова. – 2014.

6. Симонова М.В. Аутстаффинг в России набирает обороты [Электронный ресурс] / М.В. Симонова // Executive.ru: электрон. журн. – 2010.

7. Авилова Ж.Н. Система кадрового обеспечения инновационного развития экономики региона. Всероссийский журнал научных публикаций. 2011. С. 49.

Плугина Т.В., Ефименко А.В., Щербак О.В.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, г. Харьков

ПРИМЕНЕНИЕ PROTEUS В ЛАБОРАТОРНОМ ИССЛЕДОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ МАГИСТРОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Предварительная подготовка магистров технических специальностей определяет уровень ознакомления студента с предстоящей задачей исследования, с лабораторным оборудованием, техническими данными приборов и правилами их использования. Виртуальные лаборатории, имитирующие работу технических систем, позволяют провести моделирование рабочего процесса в рамках лабораторной работы. Обязательным этапом, имеющим важное значение для сознательного, активного и творческого выполнения студентами лабораторной работы, является мотивация выполнения данной работы. Для этого преподавателю необходимо привести те убеждающие аргументы, которые сформируют потребность и интерес к выполнению данной работы в смысле ее значимости для повышения квалификации и профессионального мастерства будущего магистра [1].

Усвоение основных принципов работы с программами эмуляции и отладки устройств на микроконтроллерах является эффективной мотивацией для магистров кафедры автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий ХНАДУ. А Proteus – это пакет программ класса САПР, средство разработки и отладки в режиме реального времени электронных схем и компонентов.

Цель работы – повышение качества усвоения материала, приобретения практических навыков программирования и симуляции технологических процессов за счет применения системы Proteus.

Система Proteus предназначена для моделирования аналоговых и цифровых электронных схем, в том числе широкой номенклатуры микроконтроллеров. Среди прочих САПР, которые тоже позволяют моделировать электронные схемы, Proteus выгодно отличают мощные возможности отладки программ для микроконтроллеров, а также интерактивного симулирования схем в реальном времени с вводом выводом информации на реальные физические порты компьютера (COM, USB). Рассмотрим моделирование системы многокомпонентного дозирования в Proteus [2].

Разработка и усовершенствование систем многокомпонентного дозирования – актуальная задача при производстве материалов, и ведется с целью повышения производительности при обеспечении заданной точности и рецептуры (рисунок 1).

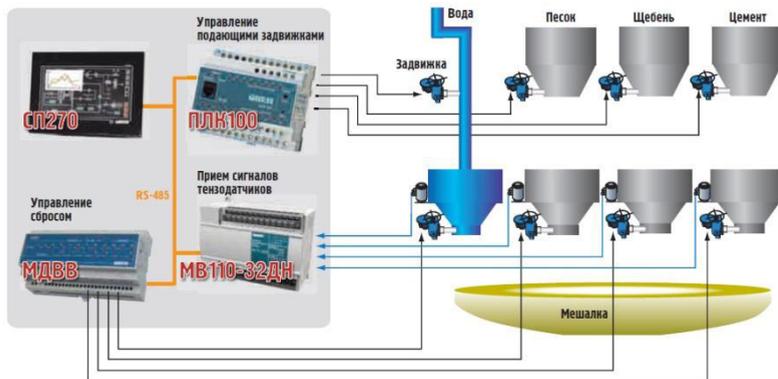


Рис. 1. Системы многокомпонентного дозирования

При анализе существующих систем автоматического дозирования, выполненных по структуре "датчик массы – усилитель – исполнительный механизм", а также на основании лабораторных исследований и заводских испытаний систем с такой структурой выяснено, что даже при правильном выборе параметров звеньев системы управления (датчика, усилителя, исполнительного механизма) и высокой точности отдельного взятого звена такие системы управления в динамическом режиме взвешивания имеют низкую точность и не отвечают требованиям дозирования компонентов

6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2 0
1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
1 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1 6
1 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 1
1 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Среда программирования Arduino представлена на рисунке 2. По разработанному алгоритму работы создается текст программы. В результате компиляции программы получаем сообщение о размере кода для загрузки в память микроконтроллера [4]. Подпрограммы управления дополнительными функциями представлены на рисунке 3.

Среда Proteus [5] дает возможность построить схему микроконтроллерного устройства (рис.4), связать микроконтроллер с hex- файлом содержимого памяти программ и выполнить моделирование работы устройства по заданной программе.

```

KlyatiBunker1 §
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(13, 12, 11, 10, 9, 8);
//define engines
int x1=7;
int x2=6;
int x3=5;
int N=4;
int F=3;
int D=2;
float temperature=20;
void setup() {
  lcd.begin(16,2);
  pinMode(x1,OUTPUT);
  pinMode(x2,OUTPUT);
  pinMode(x3,OUTPUT);
  pinMode(N,OUTPUT);
  pinMode(F,OUTPUT);
  pinMode(D,OUTPUT);
}

KlyatiBunker1 §
}

void loop() {
  //dosation
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("hopper one is");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("open! ");
  HopperDosing(3,x1);
  lcd.clear();

  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("hopper two is");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("open! ");
  HopperDosing(9,x2);
  lcd.clear();

  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("hopper three is");
}

```

Рис. 2. Ввод исходных параметров

KlyatiBunker1 §

```

    lcd.print("open! ");
    HopperDosing(11,x3);
    delay(1000);
    lcd.clear();

    Heating(F,temperature);

    Mixing(N,20);

    Shipment(D,67);
}

static void HopperDosing(int t,int pin){
    for(int i=0;i<t;i++){
        digitalWrite(pin,HIGH);
        delay(1000);
    }
    digitalWrite(pin,LOW);
}

```

KlyatiBunker1 §

```

static void HopperDosing(int t,int pin){
    for(int i=0;i<t;i++){
        digitalWrite(pin,HIGH);
        delay(1000);
    }
    digitalWrite(pin,LOW);
}

static void Heating(int f,float temp){
    for(;temp<37;temp+=1.6){
        digitalWrite(f,HIGH);
        lcd.setCursor(0,0);
        lcd.print("Wait until t=37");
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.print("temperature: ");
        lcd.setCursor(12,1);
        lcd.print(temp);
        delay(1000);
    }
}

```

Рис. 3. Подпрограмма управления дополнительными функциями

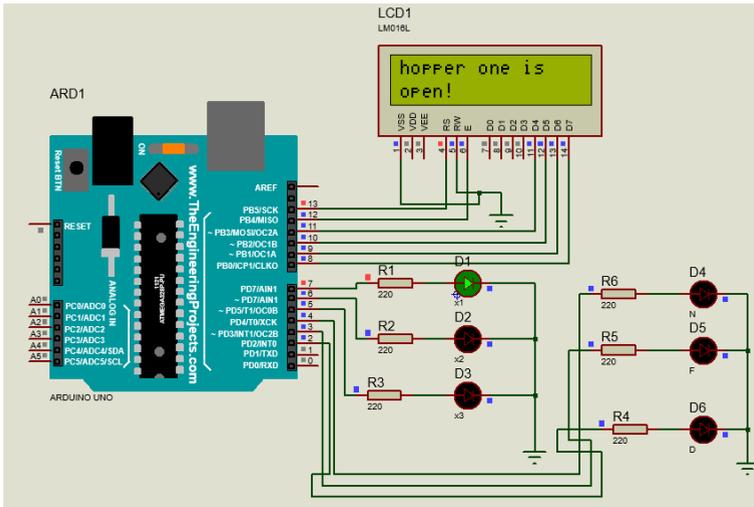


Рис. 4. Схема управления дозаторами в Proteus

В Proteus используются виртуальные элементы управления и исполнительные устройства, а параметры выходных сигналов могут быть зарегистрированы с помощью индикаторного табло (рис. 5).



Рис. 5. Индикаторное табло в Proteus

На табло выводится информация, соответствующая сигналам управления по алгоритму технологического процесса., работающего по разработанной программе в среде Arduino (рис. 6).

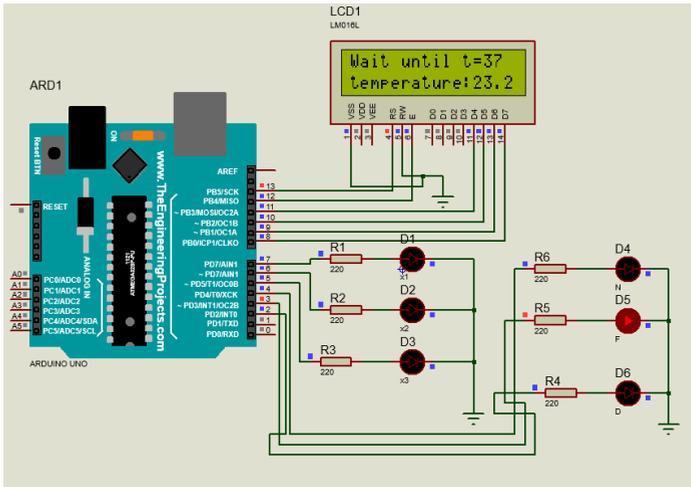


Рис. 6. Технологический процесс в Proteus

Использование готовой платы микроконтроллерного устройства с программой, разработанной в среде Arduino позволяет реализовать требуемый алгоритм управления в соответствии с исходными данными.

Программные симуляторы типа Proteus дают возможность проверить логику работы устройства управления на макете, что способствует приобретению практических навыков программирования и симуляции реальных технологических процессов. Это является важным мотивационным признаком в активном творческом выполнении студентами лабораторных работ.

Литература:

1. Коробов Е.Т. Методические основы подготовки и проведения занятий в вузе. Метод. пособие. – Днепропетровск: Биля К.О., 2012. – 24 с.
2. Arduino блокнот программиста_Brian W. Evans.- 2007.- 40с.
3. Arduino Simulator. [Электронный ресурс]: <http://arduinosim.sourceforge.net/>
4. Плугина Т.В. Проектирование интеллектуальных операторских станций распределенных систем управления / Т.В. Плугина, Д.А. Маркозов. Вестник ХНАДУ, № 63, 2013, с. 93-97.
5. proteus_vsm_ru.pdf