

2. ОАО «ИСС» им. академика М.Ф. Решетнева. Развертываемая крупногабаритная двухзеркальная антенна космического аппарата// Патент № 2449436. 04.10.2010 г.

3. ОАО «ИСС» им. академика М.Ф. Решетнева. Зонтичная антенна космического аппарата// Патент № 2427948. 04.05.2010 г.

4. Яковлев А.С. Автоматизированное формирование моделей кинематики для открытых кинематических цепей манипуляторов// Тезисы докладов

X Международной научно-практической конференции «Молодёжь и современные информационные технологии». – 2012. С. 12–47.

5. Яковлев А.С. Программное обеспечение для автоматизированного формирования математических моделей разомкнутых кинематических цепей механизмов// Свидетельство № 2012617906 о государственной регистрации программы для ЭВМ. 31.08.2012 г.

КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ И ДАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ АППАРАТНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO

Закомлистов И.В., Берчук Д.Ю., Журавлев Д.В.

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30

E-mail: izakom@mail.ru

Введение

С развитием технологий, приборы усложняются. Поэтому увеличивается потребность в более точных и автоматизированных устройствах контроля.

На сегодняшний день растёт количество домов коттеджного типа с индивидуальными отопительными системами. И в связи с этим повышается спрос на контроль таких параметров как температура и давление. Эта задача реализуется в проектах умного дома. Отличительной характеристикой этих проектов является высокий технический уровень, подразумевающий, в частности, компьютеризацию, без которой в настоящее время не обойтись и доступность для конечного потребителя.

В эпоху технологических инноваций на многих предприятиях используют блок боксы. Которым требуется удаленный контроль состояния внутренних систем. В том числе температуры и давления.

Контроль основан на наблюдении за поведением объекта управления и является одним из основных функций системы управления. Под объектом управления будем понимать устройство, состоянием которого можно и нужно управлять. Основной целью контроля является обеспечение оптимального функционирования системы управления [1].

Функциональные возможности устройств

В исследовании по данной тематике использовались:

1. Микроконтроллер CraftDuino v1.0 (рис. 1).
2. Цифровой датчик температуры DS18S20.
3. Датчик давления BMP085.

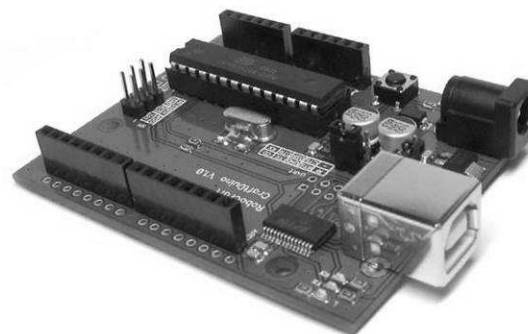


Рис. 1. Микроконтроллер CraftDuino

Arduino – аппаратная вычислительная платформа, основными компонентами которой являются простая плата ввода/вывода и среда разработки на языке Wiring [2]. Для связи компьютера с платформой применяется интерфейс USB. Эта платформа пользуется большой популярностью из-за её низкой стоимости, простоты и удобства использования.

Платформа может не только получать и обрабатывать информацию от датчиков, но и управлять внешними устройствами. Программирование происходит при помощи собственного языка `wiring`. Написанные программы преобразуются на язык C/C++, и затем компилируются компилятором AVR-GCC. Этот процесс происходит в среде разработки Arduino. Она основана на среде `processing`. На данный момент существует большой выбор платформ Arduino. В данном случае была использована CraftDuino v1.0, которая построена на микроконтроллере Atmel ATmega328.

В качестве датчика температуры используется высокоточный цифровой термометр DS18S20 с интерфейсом 1-Wire. Данный протокол очень удобен т.к. использует только одну линию связи. Причём, на эту линию можно подключить до 250 устройств [3]. Датчик имеет 3 контакта – земля, сигнал и питание. Измеряемая температура варьируется от -55 до +125 °С. Для интерфейсной связи

датчика и Arduino были использованы свободно распространяемые библиотеки.

Для измерения давления был применён датчик BMP085. Он представляет собой высокоточный цифровой сенсор атмосферного давления с ультранизким энергопотреблением. Также, он позволяет измерять температуру.

В исследовании были изучены принципы работы этих устройств. Они основаны на цифровом способе передачи информации.

Для работы температурного датчика DS18S20 необходимо использование “подтягивающего” резистора. Он соединяет канал связи и питание. Это нужно для того, чтобы гарантировать логическую единицу на входе в случае, если контроллер не задал иного. Принцип работы протокола заключается в выставлении либо логического нуля на линии связи, либо в отключении линии [4]. Схема соединения датчика показана на рисунке 2.

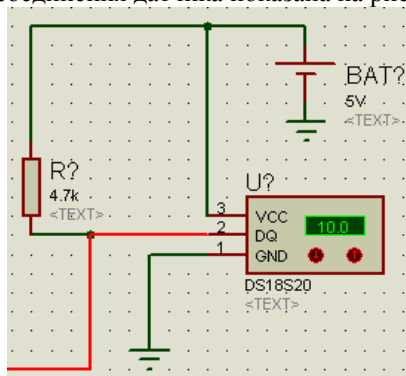


Рис. 2. Схема соединения датчика DS18S20

Программа использует компоненты библиотеки 1-Wire. Это многократно упрощает работу с датчиком. Библиотека позволяет использовать уже готовые команды для приема информации.

С микроконтроллером датчик давления BMP085 общается по интерфейсу I2C. Датчик имеет пять клемм. Питание датчика, в диапазоне напряжения от 1,8 до 3,6 В осуществляется контактами VCC и GND. Обмен данными в интерфейсе I2C происходит при помощи линий SDA и SCL. При подаче на цифровой вход XCLR логического нуля произойдет сброс BMP085 с последующей инициализацией. Этот вывод можно использовать для выбора определенного сенсора, если планируется использовать больше одного. Для этого нужно подать на ненужные датчики 0 и считывать информацию только с одного. Для сигнала об окончании преобразований служит вывод EOC. Если на этом выводе высокий уровень, то расчет и преобразования закончен. Если на этом выводе низкий уровень то расчет продолжается. Этот вывод полезно использовать в быстрых приложениях, чтобы не останавливаться для ожидания измерения. Можно настроить программу так, что после завершения расчета обработка результатов начнется автоматически [5].

В ходе исследования было осуществлено подключение датчика температуры в соответствии со схемой, представленной на рисунке 2. Для проверки работоспособности схемы и получения актуальных значений температуры датчик был нагрет от 29 до 32°C. Показания датчиков были сверены с электронным термометром. Результат работы датчика представлен на рисунке 3.

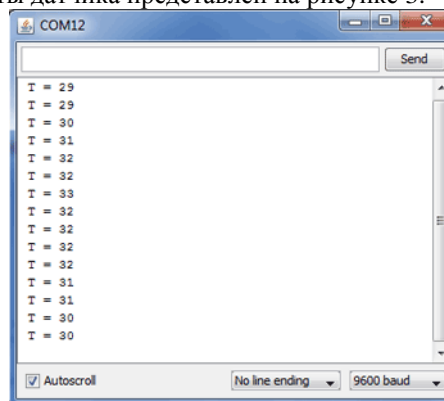


Рис. 3 результат работы программы

Выбор датчиков для изучения обусловлен несколькими параметрами. В их числе: интерфейс, точность, надежность, доступная цена. Платы Arduino относительно дешевы по сравнению с другими платформами. Например, отладочная плата STM32VL Discovery стоит около 20 долларов. А самая недорогая версия модуля Arduino может быть собрана в ручную и будет стоить около 9 долларов, а некоторые даже готовые модули стоят меньше 50 долларов. Программное обеспечение Arduino работает под ОС Windows, Macintosh OSX и Linux. Большинство микроконтроллеров ограничивается ОС Windows. Среда Arduino подходит как для начинающих пользователей, так и для опытных. ПО Arduino выпускается как инструмент, который может быть дополнен опытными пользователями. Язык может дополняться библиотеками C++. Пользователи, желающие понять технические нюансы, имеют возможность перейти на язык AVR C на котором основан C++. Соответственно, имеется возможность добавить код из среды AVR-C в программу Arduino [6, 7].

Заключение

В данной работе был рассмотрен основной принцип взаимодействия контроллеров на базе платформы Arduino и датчиков температуры и давления. Исследование возможностей контроля температуры и давления на базе данной платформы является частью комплексной работы по созданию полноценного контроллера для управления сложными техническими системами, такими как «умный дом», дистанционный контроль состояния оборудования и пр.

Ключевым достоинством разработки такого устройства на базе платформы Arduino является

низкая, по сравнению с аналогами, стоимость элементов. Данный аспект делает экономически целесообразным установку таких систем для контроля состояния удаленных объектов имеющих долгий срок окупаемости, а так же объектов социального значения.

Литература

1. Ким Д.П. Теория автоматического управления 2007 г. [Учебник]
2. Robocraft [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.http://robocraft.ru/page/about/> свободный.

3. ЭЛИН [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.elin.ru/1-Wire/> свободный.

4. Блог об электронике [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://research.andbas.com/2012/02/1-wire-ds18s20.html> свободный.

5. Портал о контроллерах AVR [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://avrproject.ru/publ/kak_podkljuchit/ свободный.

6. Портал о Arduino [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://arduino.ru/About> свободный.

7. Habrahabr [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/131589/> свободный.

УДАЛЕННЫЙ КОНТРОЛЬ НЕПРЕРЫВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЭКСТРУЗИИ ПЛАСТИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO

Журавлев Д.В., Берчук Д.Ю.

Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: Zhuravlevden1618@gmail.com

В настоящее время подавляющее большинство технологических процессов требуют обеспечения непрерывности и управления в реальном времени. Одним из процессов, требующих соблюдения условия непрерывности является процесс экструзии.

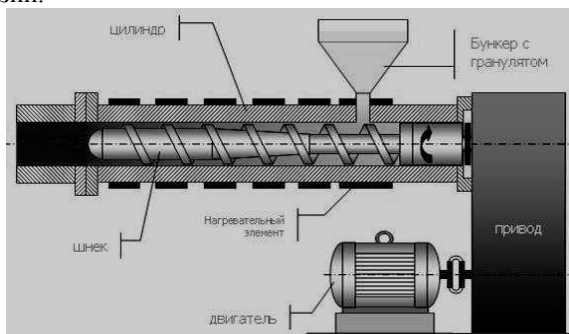


Рис. 1. Функциональная схема экструзионной установки

Экструзия (Extrusion) – наиболее производительный метод, которым производится основная масса полуфабрикатов инженерных термопластов – пленки, листы, профили, стержни и т.д.

Суть процесса экструзии состоит в выдавливании расплава материала через щель головки экструдера (фильеры), которая и придает форму сечения производимого изделия. В наиболее распространенных конструкциях экструдеров подача материала осуществляется шнеком – одним или двумя. Менее распространены т.н. плунжерные экструдеры (Ram Extrusion), в которых подача материала осуществляется при помощи плунжера (поршня) и применяемые в основном для экструзии изделий небольшого сечения (стержней, профилей и т.д.) из специальных видов термопластов,

например сверхвысокомолекулярного полиэтилена.

Отличительной чертой процесса экструзии, определяющей его высокую производительность является непрерывность.

В данной работе рассматривается работа экструзионной установки пластикового прутка диаметром 1,5...3 мм. Функциональная схема экструдера приведена на рисунке 1.

Рассмотрим алгоритм, обеспечивающий непрерывность технологического процесса. Алгоритм работы оборудования состоит из 3 основных блоков:

1. Проверка готовности оборудования к пуску.
2. Запуск оборудования в соответствии с алгоритмом работы, контроль технологических параметров.
3. Завершение программы.

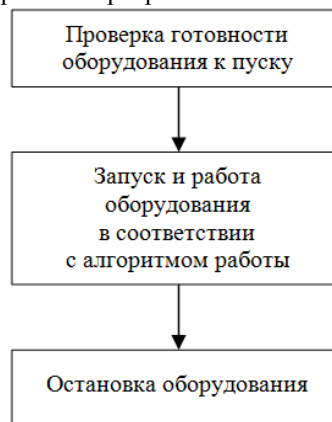


Рис. 2. Обобщенный алгоритм работы оборудования

Первый блок включает в себя проверку всех условий запуска, таких как наличие пластика в