

УДК: 62-526

## **КРАТКИЙ ОБЗОР И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO**

***Е.Я.Омельченко, В.О.Танич, А.С.Маклаков, Е.А.Карякина***

*Магнитогорский государственный технический университет,  
Россия, г. Магнитогорск  
momentum2@yandex.ru, shift-91@mail.ru, maklakovsasha@yandex.ru,  
karyakina-katya@yandex.ru*

### ***Аннотация***

В статье рассматриваются возможности аппаратной вычислительной платформы Arduino применительно к мехатронным комплексам. Приводится функциональное описание и технические характеристики на примере платы Arduino UNO. Составлен сравнительный анализ аппаратной части наиболее актуальных плат. Определены перспективы применения микропроцессорной платформы Arduino для обучения и проектирования в области управления физическими процессами.

***Ключевые слова:*** аппаратная вычислительная платформа Arduino, управления физическими процессами, функциональное описание, сравнительный анализ.

## **SUMMARY AND PROSPECTS OF APPLICATIONS OF MICROPROCESSOR PLATFORM ARDUINO**

***E.Ya. Omelchenko, V.O. Tanich, A.S. Maklakov, E.A. Karyakina***

*Nosov Magnitogorsk State Technical University  
Russia, Magnitogorsk  
momentum2@yandex.ru, shift-91@mail.ru, maklakovsasha@yandex.ru,  
karyakina-katya@yandex.ru*

### ***Abstract***

The article discusses the possibilities of the Arduino. The functional description and the specification are represented on the example of Arduino UNO. The comparative analysis of the most relevant boards Arduino is complied. The prospects for the use of microprocessor Arduino platform for learning and design in the field of physical computing are identified.

***Key words:*** Arduino, physical computing, functional description, comparative analysis

### ***Актуальность и цель работы***

В настоящее время существует множество микроконтроллеров и платформ для осуществления управления физическими процессами применительно к микропроцессорным комплексам. Большинство этих устройств объединяют разрозненную информацию о программировании и заключают ее в простую в использовании сборку. Фирма Arduino (Италия), в свою очередь, тоже упрощает процесс работы с микроконтроллерами, однако обеспечивает ряд преимуществ перед другими устройствами из-за простой и понятной среды программирования, низкой цены и множеством плат расширения. Для преподавателей, студентов и любителей платформа Arduino может стать основным элементом для исследования и решения задач в областях мехатроники и робототехники.

Целью статьи является анализ возможностей аппаратной вычислительной платформы Arduino, ознакомление с функциональным описанием и техническими характеристиками на примере платы Arduino UNO, составление сравнительной характеристики наиболее популярных плат Arduino и определение перспектив применения данного устройства.

### ***Основные достоинства и описание платформы Arduino***

Arduino – это инструмент для проектирования электронных устройств, более плотно взаимодействующих с окружающей физической средой, чем стандартные персональные компьютеры, которые фактически не выходят за рамки виртуальности. Это платформа, предназначенная для управления физическими процессами с использованием ЭВМ с открытым программным кодом, построенная на простой печатной плате с современной средой для написания программного обеспечения. Платы Arduino строятся на основе микроконтроллеров фирмы Atmel, а также элементов обвязки для программирования и интеграции с другими схемами (табл. 1). На платах присутствует линейный стабилизатор напряжения +5 В или +3,3 В. Тактирование осуществляется на частотах 8, 16 или 87 МГц кварцевым резонатором. В микроконтроллер предварительно прошивается загрузчик, поэтому внешний программатор не нужен. На концептуальном уровне все платы программируются через RS-232. Интегрированная среда разработки Arduino — это кроссплатформенное приложение на Java, включающее в себя редактор кода, компилятор и модуль передачи прошивки в плату. Среда разработки основана на языке программирования Processing и спроектирована для программирования новичками, не знакомыми близко с разработкой программного обеспечения. Строго говоря, это язык C++, дополненный некоторыми библиотеками. Программы обра-

Таблица 1

## Сравнительная характеристика плат Arduino

Arduino	Процессор Atmel		Флеш-память, КБ	SRAM	Двоичные входы/ выходы	ШИМ выходы	Аналоговые входы	Размеры, мм
	Вид	Тактовая частота, МГц						
Nano	ATmega168 or ATmega328	8	16/32	КБ	1	14	8	43 × 18
Diecimila	ATmega168	16	16	КБ	1	14	6	68,6 × 53,3
Uno	ATmega328P	16	32	КБ	2	14	6	68,6 × 53,3
Leonardo	Atmega32u4	16	32	КБ	2	14	6	68,6 × 53,3
Mega2560	ATmega2560	16	256	КБ	8	54	14	101,6 × 53,3
Due	SAM3X8E ARM Cortex-M3	87	512	КБ	256	54	12	101,6 × 53,3

батываются с помощью препроцессора, а затем компилируется с помощью AVR-GCC. Преимуществами плат семейства Arduino являются [1,2]:

1. Большое количество доступных вариантов в линейке Arduino с возможностью выбора наиболее подходящего готового контроллера из большого списка устройств, имеющих в широких пределах варьируемые параметры.

2. Наличие плат расширения, предназначенных для увеличения функционала и выполнения конкретизированных технических задач без необходимости самостоятельного проектирования дополнительной периферии (платы для управления двигателями, датчиковые платы, беспроводные интерфейсы, дисплеи, устройства ввода) - несколько десятков видов, более 300 вариантов исполнения.

3. Полностью адаптированная для конечного пользователя среда программирования, подходящая для всей линейки плат Arduino и их клонов, включая ПО для программирования контроллеров для ОС Android.

4. Свободная бесплатная лицензия на устройства и ПО.

5. Существует полный русский перевод языка Arduino, предназначенный для преодоления языкового барьера при распространении платформы по России.

### ***Функциональное описание и технические характеристики на примере платы Arduino UNO***

Arduino Uno – этот контроллер построен на ATmega328. Платформа имеет 14 цифровых вход/выходов (6 из которых могут использоваться как выходы ШИМ), 6 аналоговых входов, кварцевый генератор 16 МГц, разъем USB, силовой разъем, разъем ICSP и кнопку перезагрузки. Для работы необходимо подключить платформу к компьютеру посредством кабеля USB, либо подать питание при помощи адаптера AC/DC или батареи. На рис. 1 представлен общий вид платы и упрощённая принципиальная схема. В табл. 2 приведены технические характеристики [3].

### ***Перспективы использования Arduino***

Платформа Arduino по техническому оснащению идеально подходит для образовательного процесса по проектированию различных мехатронных систем и роботов [4], благодаря понятной среде программирования и возможности наблюдения физических процессов в реальном времени. Более мощные платы Arduino (Due) применимы для решения сложных технических задач, связанных с разработкой больших проектов и их комплексной автоматизации.

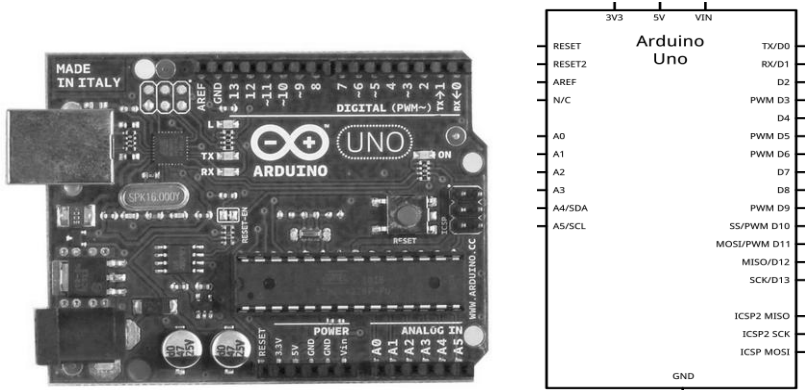


Рис. 1. Общий вид и упрощенная схема подключения платы Arduino UNO

Таблица 2

Технические характеристики платы Arduino UNO

Микроконтроллер	ATmega328
Рабочее напряжение	5 В
Входное напряжение (рекомендуемое)	7-12 В
Входное напряжение (предельное)	6-20 В
Цифровые Входы/Выходы	14 (6 из которых могут использоваться как выходы ШИМ)
Аналоговые входы	6
Постоянный ток через вход/выход	40 мА
Флеш-память	32 Кб, из которых 0,5 Кб используются для загрузчика
ОЗУ	2 Кб
EEPROM	1 Кб
Тактовая частота	16 МГц

### Список литературы

1. Arduino.ru: Официальный сайт Arduino в России [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://arduino.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Wikipedia: сайт Wikipedia [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Atmel.com: официальный сайт atmel [Электронный ресурс].–

Режим доступа: <http://www.atmel.com/Images/doc8161.pdf>, свободный.  
– Загл. с экрана.

4. **Радионов А.А.** Электрооборудование и электроавтоматика — М.: Магнитогорск, 2011. — 126 с.

УДК 621.771.25-83

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ НАСТРОЙКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ СТАНА ISF5 НА КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ**

***И.Р. Сафин, С.И. Лукьянов, Е.Э. Бодров***

*ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова», институт ЭиАС, кафедра ЭиМЭ  
ildar\_safin@mail.ru, fortheartist@mail.ru*

### ***Аннотация***

В данной статье рассмотрено влияние параметров настройки электроприводов стана ISF5 на качество профиля проката для армирования железобетонных конструкций. Определена значимость влияния факторов на глубину профиля по критерию Фишера. Выявлена необходимость построения системы управления размоточным аппаратом для повышения точности глубины профиля.

***Ключевые слова:*** арматурный прокат, дисперсионный анализ, глубина профиля

## **INVESTIGATION OF SETTINGS ELECTRIC OF DRIVE ISF5 MILL INFLUENCE ON PRODUCT QUALITY**

***I.R. Safin, S.I. Lukiyanov, E.E. Bodrov***

*Nosov Magnitogorsk State Technical University  
Institute of Power Engineering and Automated Systems, Chair of  
Electronics and Microelectronics ildar\_safin@mail.ru,  
fortheartist@mail.ru*

### ***Abstract***

In this article the influence of the electric drive mill ISF5 settings on the quality of profile of the steel which is used for reinforced concrete structures is considered. The significance of the factors influencing on the profile's depth by Fisher's method is determined. And identified the necessity to build a control system for unwinding apparatus for improving the accuracy of the profile's depth.