

**МОДЕЛЬ СВАРОЧНОГО РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА - ОБУЧАЮЩИЙ СТЕНД
ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ
У СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ 150700 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»**

Ильященко Д.П., Биктимиров А.С.

Юргинский технологический институт (филиал)

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Россия, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, 652055,

E-mail: mita8@rambler.ru

**FEATURES OF TRAINING OF SPECIALISTS - BACHELORS ON THE "EQUIPMENT AND
TECHNOLOGY OF WELDING PRODUCTION" PROFILE IN YUTI MODEL OF THE WELDING
ROBOT MANIPULATOR - THE TRAINING STAND FOR DEVELOPMENT OF PRACTICAL
SKILLS OF PROGRAMMING AT STUDENTS OF THE MECHANICAL ENGINEERING
DIRECTION 150700**

Il'yashchenko D.P., Biktimirov A.S.

Yurginsky institute of technology (branch),

National Research Tomsk Polytechnic University

Russia, Yurga, Leningradskaya St., 26, 652055

e-mail: mita8@rambler.ru

Себестоимость модели сварочного робота невысокая (по сравнению с бредовыми зарубежными промышленными аналогами), что позволит использовать данный сварочный робот-манипулятор для выработки профессиональных компетенций программирования у студентов, обучающихся по направлению 150700 «Машиностроение».

Применение робототехники - универсальный путь автоматизации сварочной технологии не только в серийном, но и мелкосерийном производстве, так как при смене изделия можно использовать тот же робот, изменяя лишь его программу. Роботы позволяют заменить монотонный физический труд, повысить качество сварных изделий, увеличить их выпуск. Один робот может заменить труд четырех человек. Сварочный робот - это универсальный промышленный робот, который является носителем сварочной горелки. Сварочный робот имеет дополнительный сварочный интерфейс и специально адаптированное под процесс сварки программное обеспечение. [1]

В 2008 году в мире на производстве использовалось около 1 миллиона роботов, из них 47 % приходилось на долю сварочных роботов [2]. Существуют компании, специализирующиеся на производстве роботов (среди крупнейших — iRobot Corporation). Роботов также выпускают некоторые компании, работающие в сфере высоких технологий: ABB, Honda, Mitsubishi, Sony, World Demanded Electronic, Gostai, KUKA[3,4]. Использование же промышленных образцов роботов в учебных заведениях с целью выработки практических навыков программирования не возможно, так как их программирование осуществляется в специализированных центрах программирования производителей робототехники, поэтому предлагается принципиальная возможность создания действующей модели сварочного робота-манипулятора на основе конструктора LEGO

MINDSTORMS, которая даёт возможность приобрести навыки работы со сварочным роботом, с его настройкой и программированием.

Разработанная модель на основе конструктора LEGO MINDSTORMS позволяет непосредственно моделировать процесс сварки, однако имеется ряд недостатков [5]: люфт между соединительными деталями конструктора, небольшой люфт выходного вала серводвигателя, ограниченный объем Flash-памяти в размере 256 Кбайт, наличие у микроконтроллера только трёх разъёмов для подсоединения серводвигателей. Эти недостатки можно устранить в последующей модели сварочного робота-манипулятора, применяя аналоговые и цифровые серводвигатели, не входящие в состав конструктора LEGO MINDSTORMS, и более усовершенствованные микроконтроллеры с большим объёмом оперативной и Flash-памяти.

В данный создана полноразмерная улучшенная модель сварочного робота-манипулятора на основе мощных серводвигателей и программирования на языке СИ. В качестве программируемого элемента используется микроконтроллер серии ATmega и программатор AVR.

В разработанной модели (рисунок 1) используется шесть мощных серводвигателя марки MG996R и один микро серводвигатель марки SG90. Узлов вращения в данной модели шесть.

В качестве материала для изготовления тела этой модели был выбран пластик в связи с его малым весом, лёгкости обработки и склеивания, дешевизны. Источником питания является компьютерный блок питания Microlab M-ATX-350W с двумя выделенными проводами + и – на 5 вольт.

Программа для модели сварочного робота написана и компилирована в среде Programmers Notepad [WinAVR], преобразована в 16-тиричную систему исчисления в PonyProg2000, и загружена на микроконтроллер программатором AVR. Поворот двигателей задаётся изменением угла их вращения на определенное число в массиве программы (Рисунок 2,3).



Рисунок 1. Модель сварочного робота

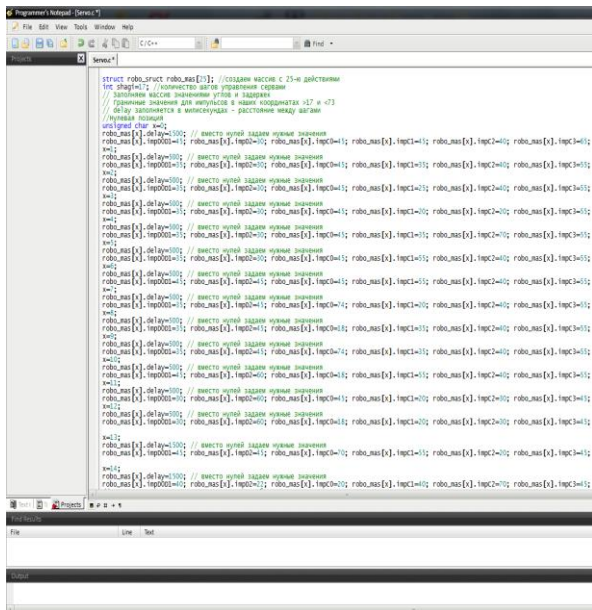


Рисунок 2. Часть текста программы управления роботом

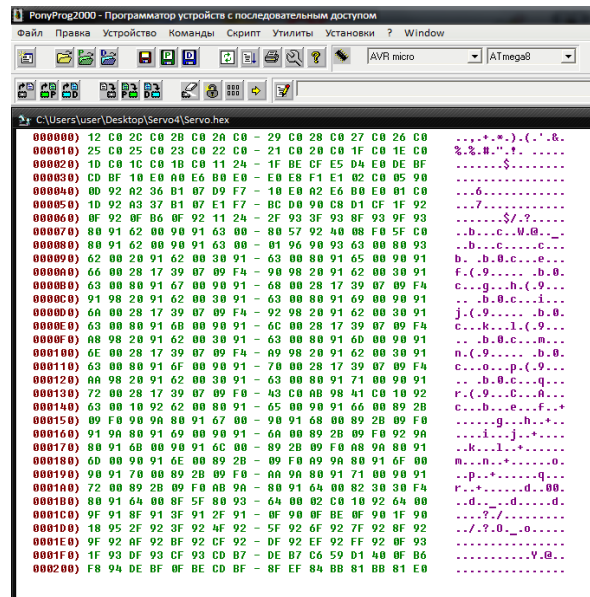


Рисунок 3. Программный код после компиляции

Себестоимость модели сварочного робота невысокая (по сравнению с бредовыми зарубежными аналогами), что позволяет использовать данный сварочный робот-манипулятор для выработки профессиональных компетенций программирования у студентов ЮТИ ТПУ, обучающихся по направлению 150700 «Машиностроение» профиль «Оборудование и технология сварочного производства».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. <http://www.svarkainfo.ru/rus/lib/book/robot>.
2. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке: учеб. пос. / А.С. Климов, Н.Е. Машнин. – 2-е изд, испр. и доп. – СПб.: «Лань», 2011. – 234 с.
3. <http://readtiger.com/www.nikkan.co.jp/eve/irex/english/>.
4. <http://readtiger.com/daypic.ru/technique/89727>.
5. Ильященко Д.П., Биктимиров А.С. Создания действующей модели сварочного робота-манипулятора, используемой в качестве обучающего стенда для выработки практических навыков программирования у студентов направления 150700 «Машиностроение»//Интернет-журнал «Наукovedение», 2013 №6 (19) [Электронный ресурс]-М.: Наукovedение, 2013 -.- Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/index.php?p=issue-6-13.pdf> свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус., англ.