

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный
технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан ЭТФ

_____ А.С. Гудим

« ____ » _____ 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ПЭ

_____ Д.А. Киба

« ____ » _____ 2018 г.

Аппаратно-программный комплекс

«Ткацкий станок»

Комплект конструкторской документации

Руководитель СКБ

Подпись/дата

Ответственные исполнители

Подпись/дата

Ю.С. Иванов

А.В. Шангутова

Д.В. Шангутова

Я.П. Ерофеев

Комсомольск-на-Амуре 2018

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»



ЗАДАНИЕ на разработку

Выдано студентам:

Шангутова А.В.– 7АУб-1, Шангутова Д.В.– 7АУб-1, Ерофеев Я.П.– 7ТС-2__

Название проекта:

Аппаратно-программный комплекс «Ткацкий станок» _____

Назначение:

Создание тканного полотна _____

Изделие может применяться дома, в школах и в ткацких мастерских для изготовления тканого полотна. _____

Функциональное описание устройства:

Оператор запускает ткацкий станок, начинается производство ткани, путем переплетения продольных и поперечных нитей определённым образом. _____

Техническое описание устройства: _____

Семь сервомоторов обеспечивают изготовление ткани. Сервомоторами управляет МК типа Arduino. Седьмой сервомотор управляет ремизками.

Пятый, шестой сервомоторы управляют челноком, в котором находится шпулька с намотанной уточной нитью. Гребень управляется двумя сервомоторами третьим и четвертым. Первый, второй сервомоторы

обеспечивают натяжение нитей основы. Расположение мотором показано цифрами на эскизе в приложении А. _____

Требования:

Ткацкий станок должен быть, безопасным, надежным, мобильным, эстетичным, экологичным _____

План работ:

Наименование работ	Срок
Разработать структурную схему	01.2018
Определить список комплектующих	01.2018
Собрать прототип на макетной плате	02.2018
Составить блок-схемы и написать программы	02.2018
Собрать опытный образец	02.2018
Составить паспорт	03.2018
Провести испытания и демонстрацию готового изделия	03.2018

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный
технический университет»



ПАСПОРТ

Аппаратно-программный комплекс

«Ткацкий станок»

Руководитель СКБ

Ю.С. Иванов

Подпись/дата

Ответственный исполнитель

А.В. Шангутова

Д.В. Шангутова

Я.П. Ерофеев

Подпись/дата

Комсомольск-на-Амуре 2018

Содержание

1	Общие положения	3
1.1	Наименование изделия	3
1.2	Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы.....	3
1.3	Перечень организаций, участвующих в разработке системы	3
1.4	Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах	4
2	Назначение и принцип действия	5
2.1	Назначение изделия	5
2.2	Области использования изделия	5
2.3	Принцип действия.....	5
3	Состав изделия и комплектность.....	7
4	Технические характеристики	8
4.1	Основные технические характеристики ткацкого станка	8
5	Устройство и описание работы изделия.....	9
5.1	Устройство изделия	9
5.2	Описание работы изделия	9
6	Условия эксплуатации	10
6.1	Правила и особенности размещения изделия	10
6.2	Меры безопасности.....	10
6.3	Правила хранения и транспортирования.....	11
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	12

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
						2
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

1 Общие положения

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством, правилами установки и эксплуатации устройства «Ткацкий станок» (далее «изделие»).

Паспорт входит в комплект поставки изделия. Прежде, чем пользоваться изделием, внимательно изучите правила обращения и порядок работы с ним. В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в данном издании.

1.1 Наименование изделия

Полное наименование системы – аппаратно-программный комплекс «Ткацкий станок» (АПК ТС).

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы

Создание АПК ТС осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке системы

Заказчиком создания АПК ТС является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (далее заказчик),

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		3

находящийся по адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт., д. 17.

Исполнителями работ по созданию АПК ТС являются Конструкторы студенческого конструкторского бюро электротехнического факультета (далее СКБ ЭТФ), студенты групп 7АУб-1, Шагутова Анастасия Владимировна, Шагутова Дарья Владимировна и 7ТС-2 Ерофеев Ярослав Павлович.

1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

При проектировании использованы следующие нормативно-технические документы:

ГОСТ 2.001-2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.610-2006. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов.

ГОСТ 2.004-88. Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.051-2006. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения.

ГОСТ 2.052-2006. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения.

ГОСТ 2.601-2013. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		4

2 Назначение и принцип действия

2.1 Назначение изделия

Ткацкий станок – предназначен для производства тканного полотна. В состав изделия входят: челнок, катушка, нитки, две ремизки.

2.2 Области использования изделия

Это изделие будет актуально в школах, в домашнем быту и в ткацких мастерских.

2.3 Принцип действия

Чтобы изготовить ткань, придумали разделять все нити на две группы: продольные и поперечные. Продольные нити составляют основу ткани. Они так и называются— основа. А поперечная нить называется уток. Ткацкий станок вплетает уточную нить между нитями основы. В нём есть поднимающиеся рамки — ремизки. В каждой рамке натянуты сверху вниз проволочки с петельками — глазками, в нашем станке проволочки заменены лентами. Прежде чем ткать, конец каждой нити продевают через глазки ремизок. Седьмой сервомотор управляет этими ремизками.

Теперь, если первую ремизку приподнять, все чётные нити поднимутся, а нечётные останутся внизу. И между двумя рядами нитей пробрасывают челнок. Пятый, шестой сервомоторы управляют челноком, в котором находится шпулька с намотанной уточной нитью. Нить разматывается и ложится между нитями основы.

Как только челнок пролетел — первая ремизка опускается на место. Уточная нить поймана и вплетена между нитями основы. Надо только её

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		5

плотно прибить к тем нитям, что проложены раньше. Это делает гребень, который управляется двумя сервомоторами третьим и четвертым.

После этого поднимается вторая ремизка, и все нечётные нити основы теперь выше чётных. Челнок пробрасывают в обратную сторону, и уточная нить ложится уже на чётные нити. А потом ремизка опускается и прикрывает её нечётными нитями основы. Гребень прибавляет нить. И весь процесс начинается занова. Первый, второй сервомоторы обеспечивают непрерывное натяжение нитей основы.

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		6

3 Состав изделия и комплектность

В комплект поставки входит:

- Ткацкий станок.
- Нитки.
- Паспорт.

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
						7
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

4 Технические характеристики

4.1 Основные технические характеристики ткацкого станка

Основные технические характеристики ткацкого станка приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики ткацкого станка

Наименование параметра	Значение
Питание, В	5
Длина шнура питания, м	3
Габариты, мм	350*250*320
Масса нетто, г	600

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
						8
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

5 Устройство и описание работы изделия

5.1 Устройство изделия

Изделие состоит из одного блока. Структурная схема изделия представлена на рисунке 1.

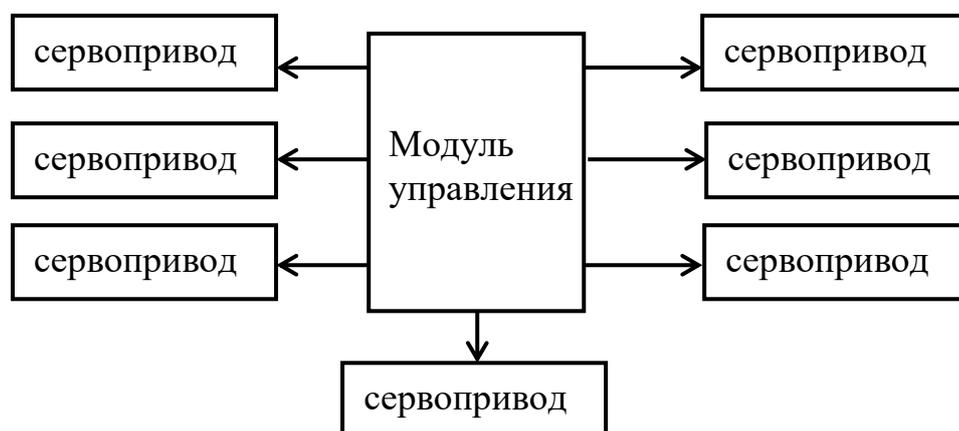


Рисунок 1 – Структурная схема изделия

Управление сервоприводами выполняется микроконтроллером Arduino Uno.

5.2 Описание работы изделия

Перед началом использования изделия необходимо установить ткацкий станок на ровную устойчивую поверхность. Первую ремизку опустить, челнок установить справа, между двух колёс.

Подключить питание от ПК или сети переменного тока через адаптер 5 В, 1-2 А. шнуром USB типа А-В. Челнок при включении должен быть с намотанной на катушку ниткой.

6 Условия эксплуатации

Изделие выпускается в климатическом исполнении УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69 и предназначен для использования в стационарных условиях в закрытых помещениях при соответствующих климатических условиях:

- интервал температур от +10 до +35 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25 °С;
- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- атмосферное давление от 86,6 до 106 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.).

Для обеспечения безотказной работы, сохранения точности и его сбережения необходимо соблюдать следующие правила:

- изучить паспорт, прежде чем приступить к работе с изделием;
- предохранять изделие от ударов и повреждений;
- не допускать самостоятельную разборку изделия.

6.1 Правила и особенности размещения изделия

Изделие должно быть размещено на твердой плоской поверхности, на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

ВНИМАНИЕ! При эксплуатации изделия запрещается проводить самостоятельно какие-то либо работы по извлечению и установке внутренних компонентов изделия.

6.2 Меры безопасности

Необходимо соблюдать требования техники безопасности и следующие меры предосторожности:

- не оставлять изделие включенным без наблюдения;
- после транспортировки в холодное время года изделие необходимо выдержать при комнатной температуре не менее двух часов;

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		10

- внутренние осмотры и ремонт изделия должны производиться только квалифицированными специалистами;
- не устанавливайте изделие на неустойчивой подставке, стойке или ненадежном кронштейне.

6.3 Правила хранения и транспортирования

Транспортирование изделия в упакованном виде может производиться железнодорожным, автомобильным (в закрытых транспортных средствах), воздушным, речным и морским видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующих на транспорт данного вида. Условия транспортирования изделия по части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150.

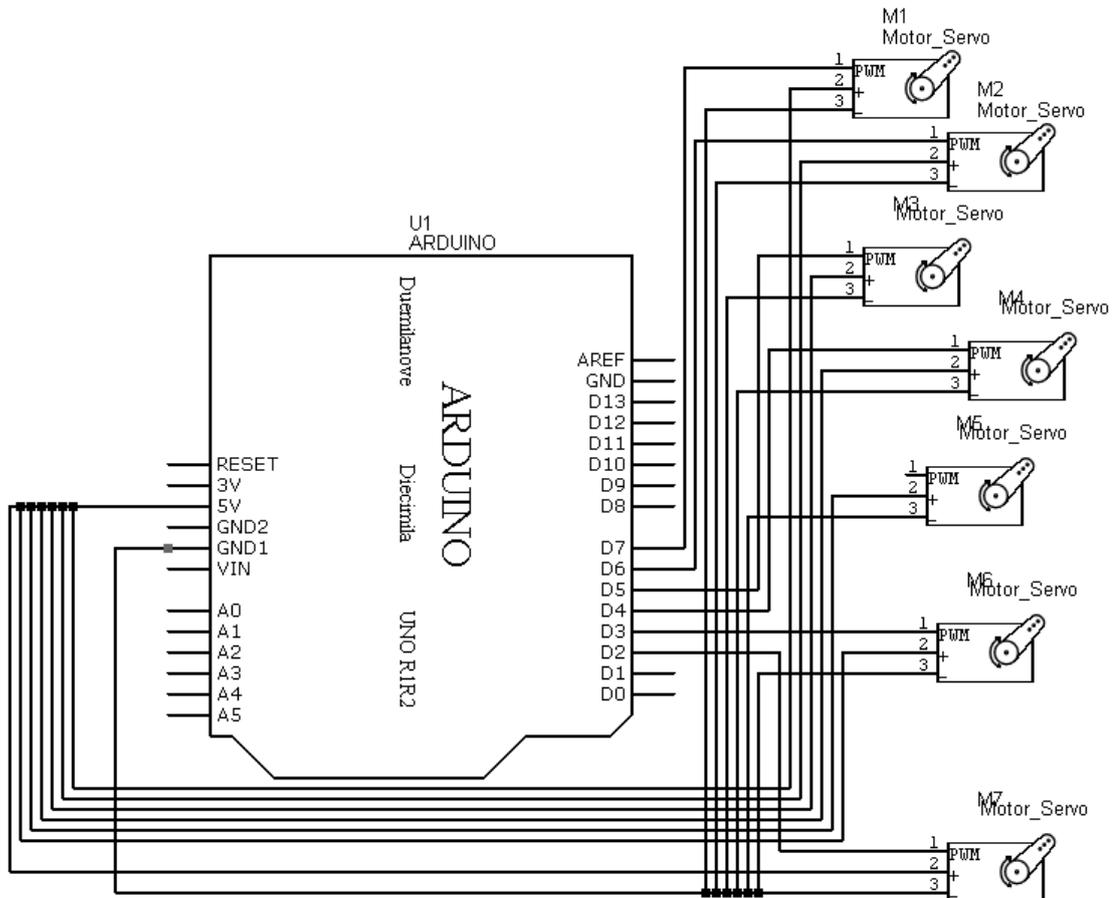
После транспортирования изделие должно быть выдержано не менее 2 часов в транспортной таре при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 80%.

Распакованное изделие должно храниться в отапливаемом и вентилируемом чистом помещении при температуре от $+5$ до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 60 %. При температуре ниже 25°C допускается увеличение относительной влажности до 80 %. Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию металлов, налеты на поверхностях оптических деталей.

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
						11
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)



Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

СКБЭТФ.2.ИП.01000033

Лист

12

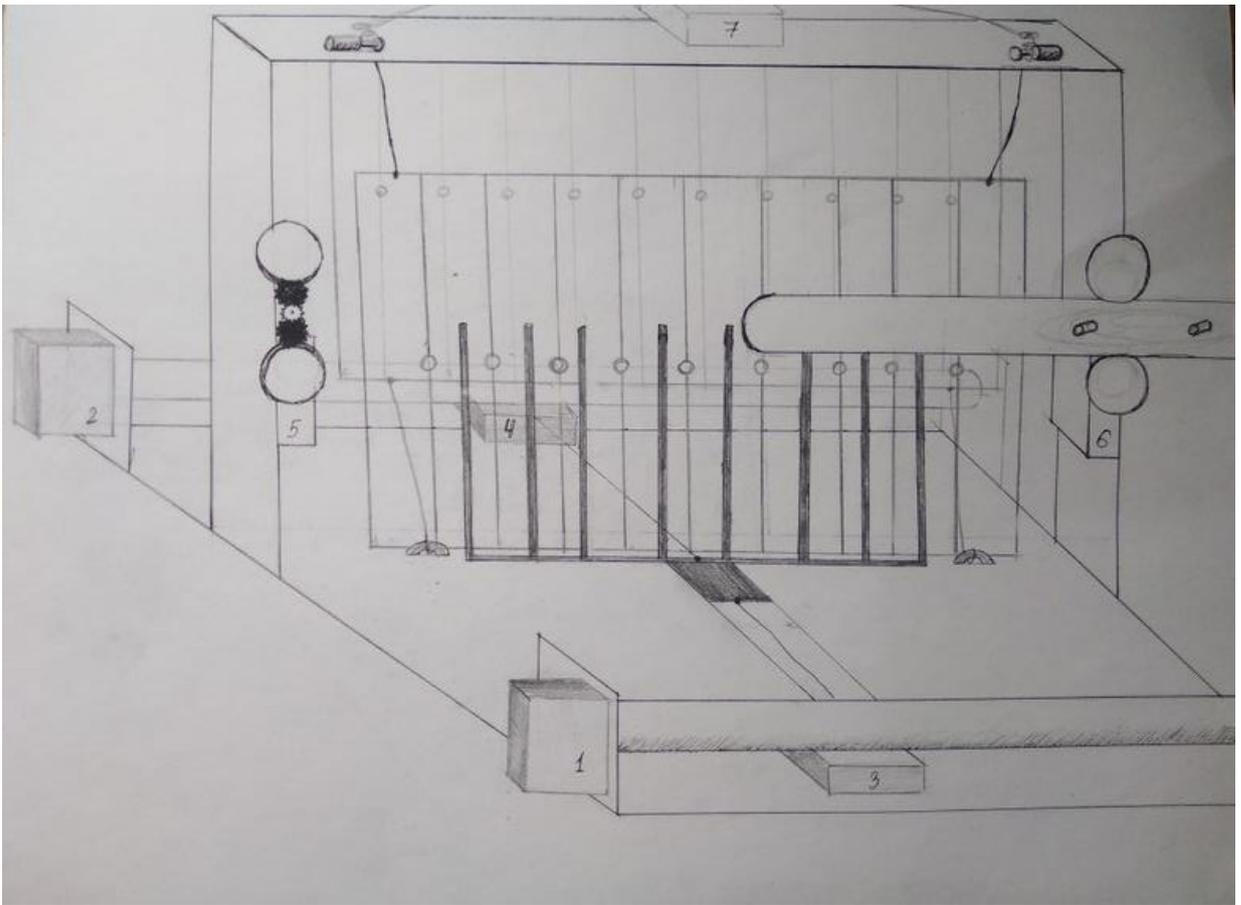


Рисунок А1 – Эскиз изделия

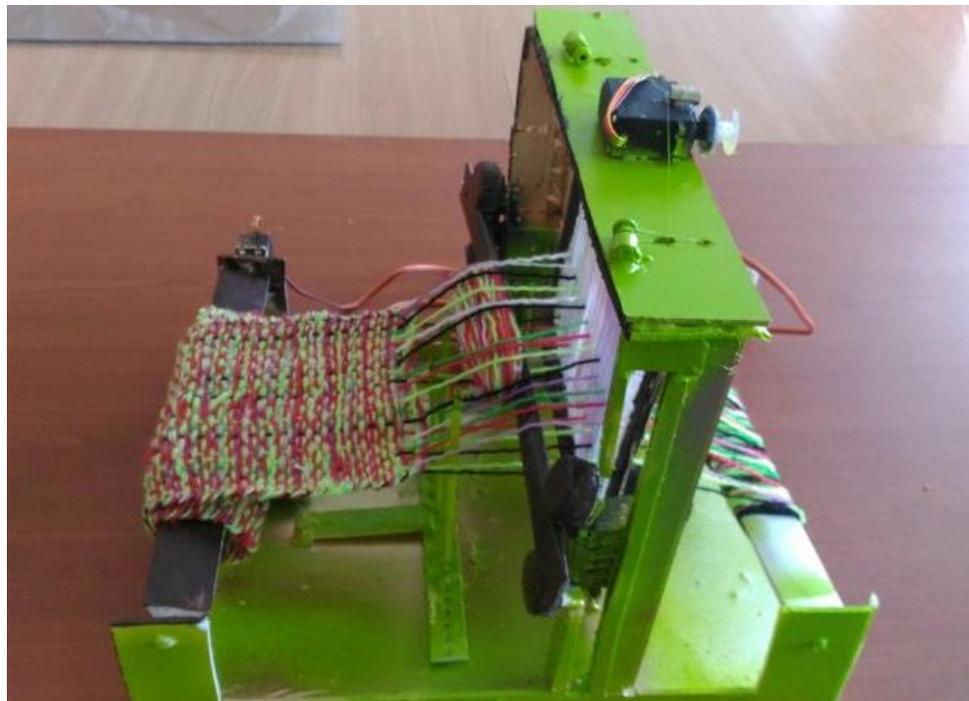


Рисунок А2 – Внешний вид изделия

					СКБЭТФ.2.ИП.01000033	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		14

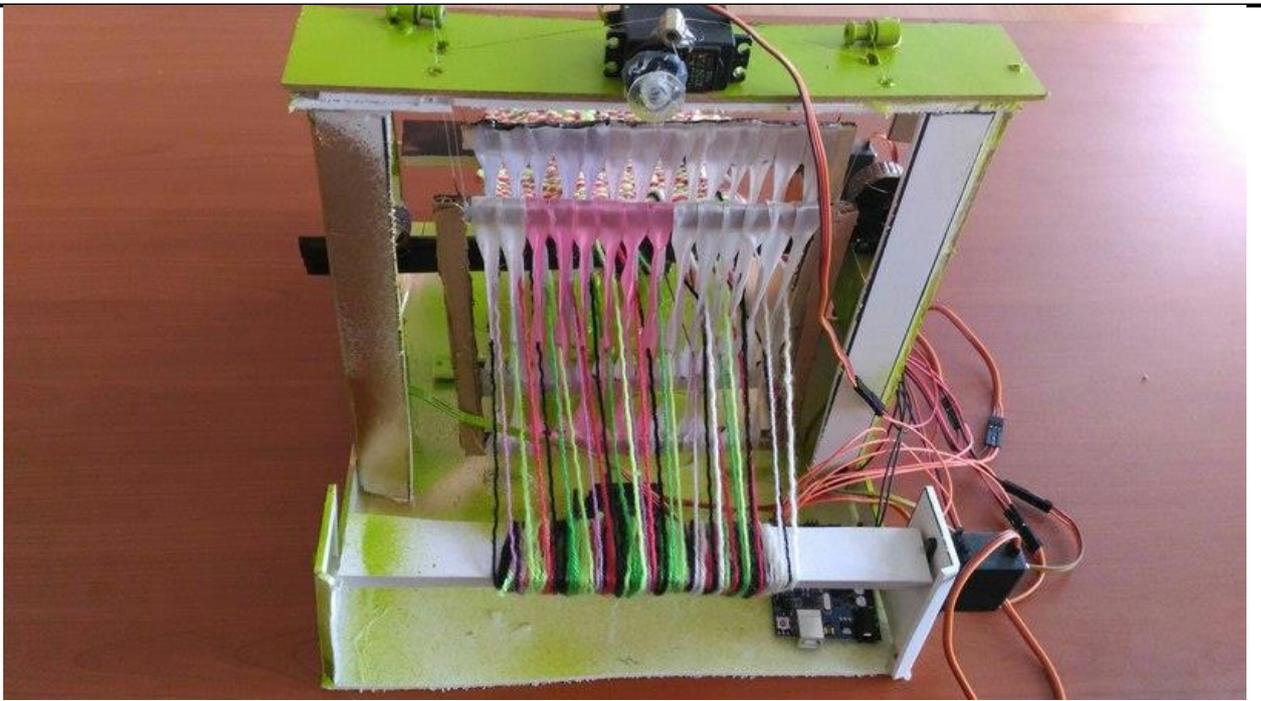


Рисунок А3 –Ткацкий станок

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПЭ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		15

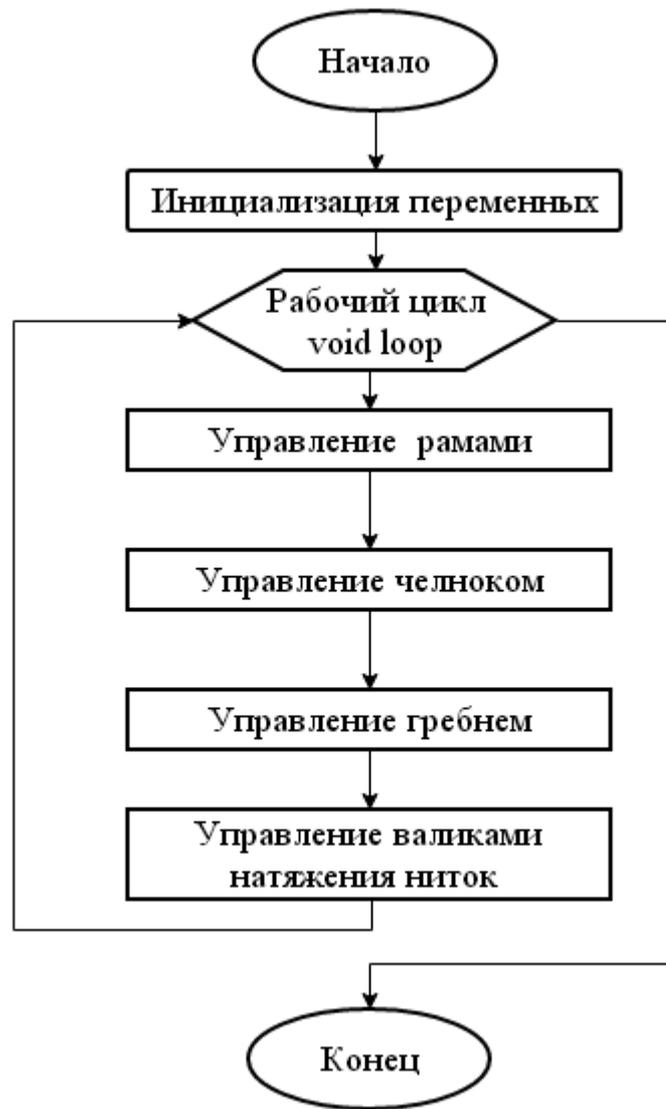


Рисунок А4 – Блок-схема управляющей программы ткацкого станка

Листинг управляющей программы ткацкого станка

```
#include <Servo.h>
```

```
Servo myservo1;  
Servo myservo2;  
Servo myservo3;  
Servo myservo4;  
Servo myservo5;  
Servo myservo6;  
Servo myservo7;
```

```
int pos7 = 0;  
int pos5 = 0;  
int pos2 = 0;  
int pos4 = 0;  
int pos3 = 0;  
int pos1 = 0;  
int var = 0;
```

```
void setup()
```

```
{  
myservo1.attach(2);  
myservo2.attach(3);  
myservo3.attach(4);  
myservo4.attach(5);  
myservo5.attach(6);  
myservo6.attach(7);  
myservo7.attach(8);  
}
```

```
void loop()
```

```
{  
while(var < 100)  
{  
for (pos7 = 0; pos7 <= 2800; pos7 += 1)  
{  
myservo7.write(pos7);  
delay(15);  
}  
for (pos5 = 0; pos5 <= 3600; pos5 += 1)  
{  
myservo5.write(pos5);
```

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ЛП	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		17

```

myservo6.write(pos5);
delay(15);
}

for (pos3 = 0; pos3 <= 1000; pos3 += 1)
{
myservo3.write(pos3);
delay(15);
}

for (pos4 = 1000; pos4 >= 0; pos4 -= 1)
{
myservo4.write(pos4);
delay(15);
}

for (pos2 = 0; pos2 <= 180; pos2 += 1)
{
myservo2.write(pos2);
delay(15);
}

for (pos1 = 180; pos1 >= 0; pos1 -= 1)
{
myservo1.write(pos1);
delay(15);
}

for (pos7 = 2800; pos7 <= 0; pos7 -= 1)
{
myservo7.write(pos7);
delay(15);
}

for (pos5 = 3600; pos5 >= 0; pos5 -= 1)
{
myservo6.write(pos5);
myservo5.write(pos5);
delay(15);
}
for (pos3 = 0; pos3 <= 1000; pos3 += 1)
{
myservo3.write(pos3);
delay(15);
}

```

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ЛП	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		18

```
for (pos4 = 1000; pos4 >= 0; pos4 -= 1)
{
myservo4.write(pos4);
delay(15);
}

for (pos2 = 0; pos2 <= 180; pos2 += 1)
{
myservo2.write(pos2);
delay(15);
}

for (pos1 = 180; pos1 >= 0; pos1 -= 1)
{
myservo1.write(pos1);
delay(15);
}
var++;
}
}
```

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ЛП	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		19

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный
технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ЭТФ

_____ А.С. Гудим

« ____ » _____ 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ПЭ

_____ Д.А. Киба

« ____ » _____ 2018 г.

АКТ

**о приемке в эксплуатацию аппаратно-программного комплекса
«Ткацкий станок»**

г. Комсомольск-на-Амуре

« ____ » _____ 2018 г.

Комиссия в составе представителей:

заказчика Ю.С. Иванов – руководитель СКБ ЭТФ, Д.А. Киба – Заведующий кафедрой ПЭ,

исполнители А.В. Шангутова – 7АУб-1, Д.В. Шангутова – 7АУб-1, Ерофеев Я.П. – 7ТС-2

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает аппаратно-программный комплекс «Ткацкий станок», в составе:

Оборудование, в составе:

- Ткацкий станок

Программное обеспечение, в том числе:

- Рабочие программы управления изделием.

Эксплуатационная документация:

- Паспорт изделия

Аппаратно-программный комплекс «Ткацкий станок» прошел опытную эксплуатацию с « » _____ по « » _____ 2018г. и признан годным к эксплуатации. Были протестированы все режимы функционирования, отказы системы, а также аварийные отключения по вине системы не наблюдались.

Руководитель СКБ

Ответственный исполнитель

_____ / Ю.С. Иванов /

_____ / А.В. Шангутова /

_____ / Д.В. Шангутова /

_____ / Я.П. Ерофеев /

