

Фестиваль исследовательских и творческих работ учащихся
«Портфолио»

**Разработка и изготовление тренажёра для совершенствования
навыков работы на токарно-винторезном станке**

г. Сургут Ханты-Мансийский автономный округ – Югра

Автор ученик 9 «Б» класса МОУ СОШ № 22 г Сургута Носов Иван Владимирович
Руководитель учитель технологии МОУ СОШ № 22 Пудовкин Александр Петрович

2009 год

Оглавление

I. Обоснование и выбора проекта	3-4
II. Основная часть	
II.1 Требование к проектированию	4-6
II.2 Варианты неподвижного контакта	7-9
II.3 Подвижный контакт	10
II.4 Сигнальное устройство	11
II.5 Электрооборудование	12
II.6 Установка тренажера на станок и принцип его работы	13
II.7 Технология изготовления изделия	14
III. Экологическое обоснование проекта	15
IV. Экономическое обоснование проекта	16-17
V. Результаты испытаний и выводы	18
VI. Библиографический список	19
VII Приложения	20-38

I Обоснование выбора проекта

При обучении работе на станке ТВ-7 в 7-8 классах мы с одноклассниками выявили некоторые проблемы, влияющие на качество выполняемой работы, а именно:

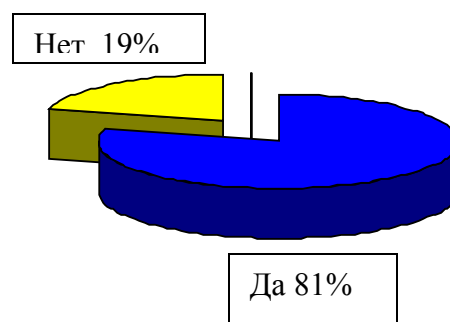
1. При работе на станке иногда приходится одновременно вращать сразу рукоятку и маховик суппорта это очень сложно, особенно когда работаешь первый раз.
2. Без навыков работы очень сложно устанавливать толщину снимаемой стружки. Поэтому очень часто оказываются испорченными заготовки.
3. На станках применяются резцы с напайками, и если резец двигается очень медленно или снимается толстая стружка, происходит нагрев заготовки и резца вследствие чего ломается напайка на головке резца. И у обучающего возникает страх.

Выявив и проанализировав эти проблемы, решил помочь тем, кто первый раз будет работать на станке ТВ-7. В журнале «Школа и производство», который показал учитель технологии, была дана схема тренажера для станка ТВ-4, идея хорошая можно отрабатывать навыки в работе на станке, не включая его. Взяв за основу данную идею, решил разработать тренажер для станка ТВ-7.

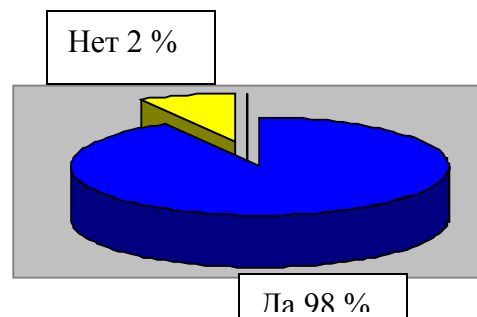
Но пришел к выводу: нужно изготовить тренажер, на котором не только отрабатывать навыки работы, но и видеть свои ошибки, и чтобы о них предупреждал звуковой сигнал. Было решено при изготовлении тренажера использовать сигнальное устройство, состоящее из светового сигнала (электрическая лампочка) и зуммера (электрозвонка).

Прежде чем приступить к работе над тренажером провел опрос среди своих одноклассников. Результат опроса проанализировал и представил в виде диаграмм

1. Испытывал ли ты трудности во время обучения на ТВ-7?



2. Нужен ли тренажер для отработки навыков на станке ТВ-7?

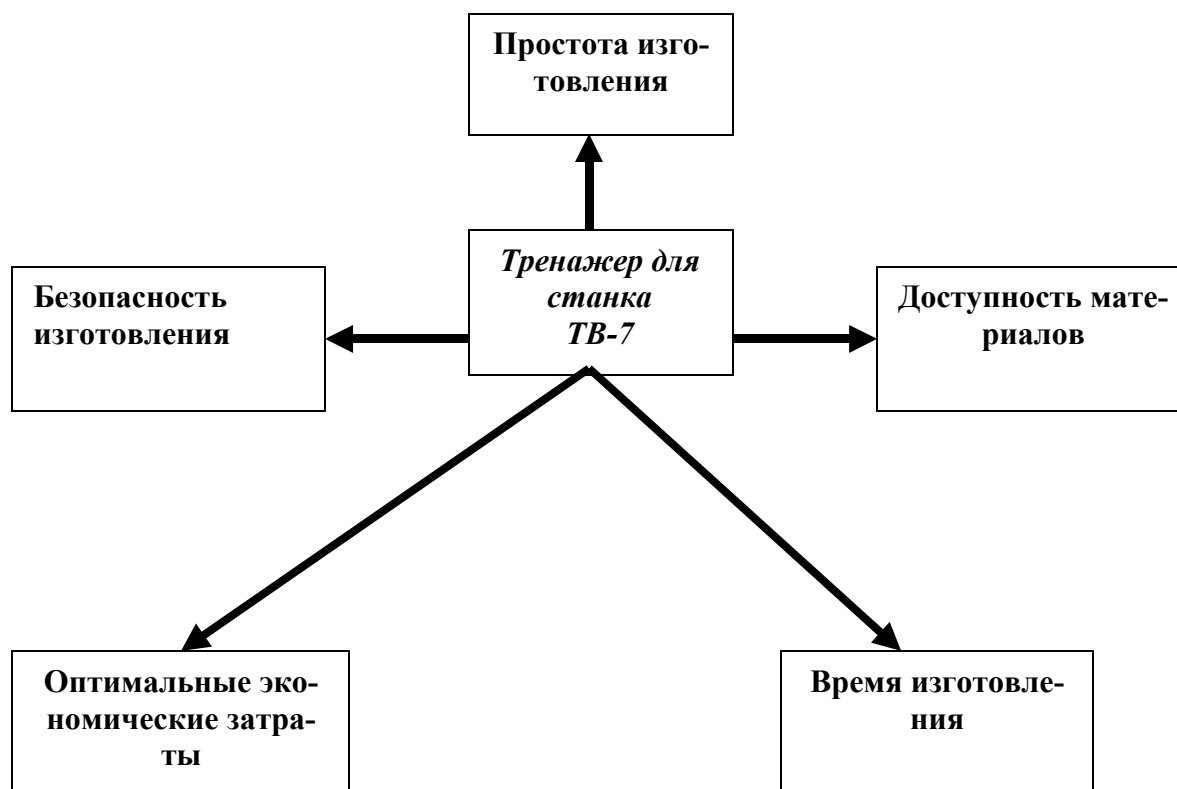


Выяснилось, что 81 % одноклассников испытывали трудности при работе на ТВ-7, 98% учеников хотели бы совершенствовать навыки работы на станке с использованием тренажера.

Таким образом, можно сделать вывод, что тренажер будет востребован учениками нашей школы.

Основная часть

2.1 Требования к проектированию тренажера



Итак, **моя цель** – изготовить тренажер для совершенствования навыков работы на токарно-винторезном станке. Изделие должно быть изготовлено быстро, просто, дешево и оригинально.

Приступая к разработке проекта, определил параметры, которые следует учесть при изготовлении тренажера.

Назначение: дать возможность учащимся отработать навыки работы на токарном станке.

Конструктивные особенности: ширина неподвижного контакта равна перпендикулярно перемещению резца (60 мм), длина неподвижного контакта равна наибольшему расстоянию между задней бабкой и патроном (250 мм) размеры подвижного контакта рассчитывается по месту и индивидуально для каждого станка.

Материалы: возможные материалы для изготовления тренажера сведены в таблицу.

№ п\п	Наименование детали	Материал (возможные варианты)	
1	Основание сигнального устройства	Металл	Фанера
2	Основание неподвижного контакта	Кровельная жечь	Листовой дюралюминий
3	Подвижный контакт	Проволока и металл	Проволока пластмасс.
4	Изолирующие подкладки	Пластмасс.	Древесина

Исходя из моих возможностей, а также материальной базы школьных мастерских, наиболее доступными материалами являются, отходы кровельной стали и листового алюминия, а также куски оргстекла, оставшиеся после изготовления стендов. Обдумывая процесс изготовления тренажера, его внешний вид и материал, пришлось просмотреть некоторые журналы и книги, сделать несколько эскизов. Поиски привели к следующему:

2.2 Варианты неподвижного контакта

Особую трудность составило проектирование неподвижного контакта, его формы и материала для изготовления. Главная цель неподвижного контакта состоит в том, чтобы при перемещении по нему подвижного контакта при помощи маховиков суппорта в работе были задействованы обе руки.

Форма контакта

При разработке формы контакта рассматривал два варианта

1	2
<div data-bbox="225 869 715 936"></div> <div data-bbox="225 936 715 1395"> <p>+ <i>легко изготовить</i></p> <p>- <i>во время работы подвижный контакт перемещается только по прямой линии</i></p> </div>	<div data-bbox="922 869 1412 936"></div> <div data-bbox="922 936 1412 1395"> <p>+ <i>во время работы подвижный контакт перемещается по кривой линии.</i></p> <p>- <i>Трудно изготавливать</i></p> </div>

Рассмотрев все достоинства и недостатки, пришел к выводу, что второй вариант более подходит для изготовления тренажера.

Способы изготовления.

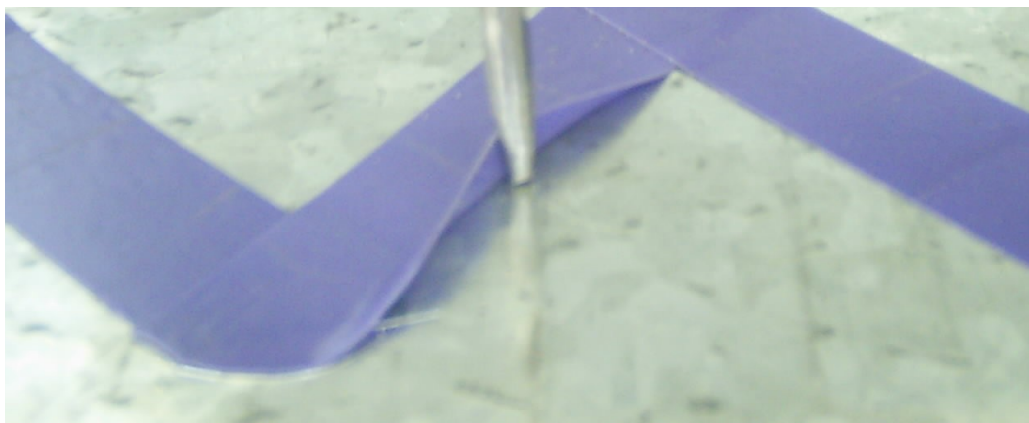
При выборе способа изготовления неподвижного контакта было рассмотрено два способа изготовления:

1 Способ. Основание – проводник тока (любой тонколистовой металл или сплав) на основании наклеивается любой изолятор (резина, пластмасса и другие)



+ Очень легко и быстро изготавливается

- Во время работы щуп отделяет пленку от основания



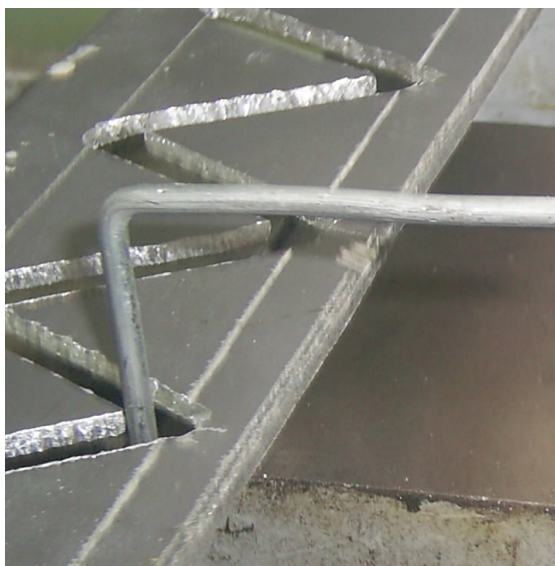
Для применения в моем тренажере не подходит.

2 Способ. Основание любой материал, проводящий электрический ток в котором выполнен вырез для перемещения подвижного контакта, в качестве изолятора используется воздух



- Сложен в изготовлении

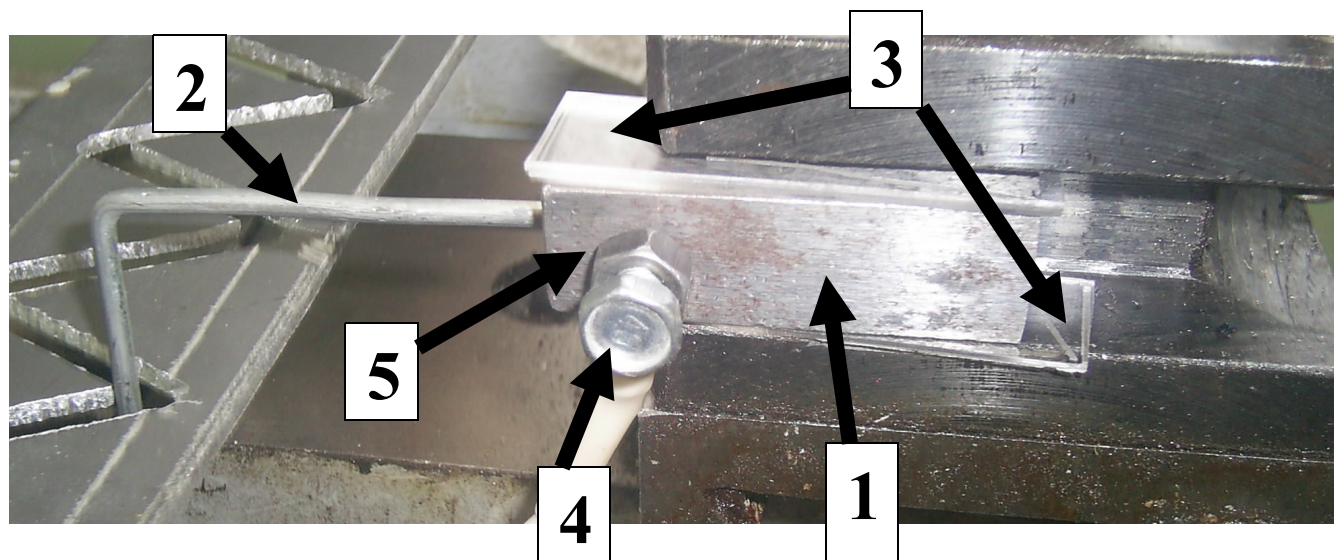
+ Надежен в работе



Данный вариант неподвижного контакта самый оптимальный вариант и вполне подходит для моего тренажера.

2.3 Подвижный контакт.

При изготовлении подвижного контакта необходимо чтобы выполнялось одно условие – контакт должен перемещаться вместе с резцедержателем, поэтому решение было одно, установить подвижный контакт на место резца. Основание контакта изготовил из тела поломанного резца. Щуп- контакт из стальной проволоки. Между контактом и резцедержателем установил изолирующие подкладки для предохранения от короткого замыкания



1 Основание – сталь.

2 Щуп – стальная проволока

3 Изолирующие подкладки – оргстекло

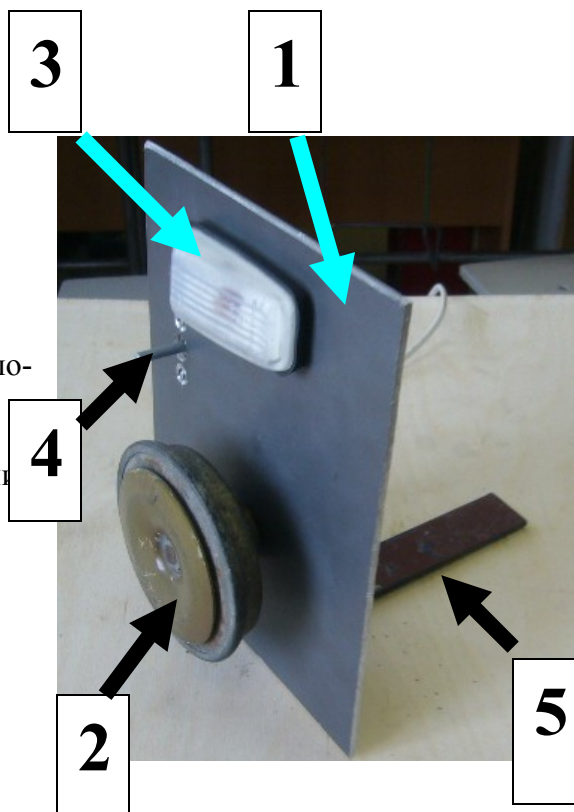
4 Болт М 6

5 Гайка М 6

2.4.Сигнальное устройство:

Задача сигнального устройства предупреждать ученика о допущенной ошибке, в моем тренажере это световой сигнал (загорается электрорампочка) и звуковой (звучит сигнал). Для того чтобы максимально упростить изготовление сигнального устройства в его конструкцию были включены готовые изделия, применяемые в автомобилестроении, а именно:

1. Основание – листовой дюралюминий.
2. Зуммер - сигнал от автомобиля
3. Сигнальная лампа – повторитель поворотов от автомобиля
4. Выключатель – тумблер от источника питания.
5. Стойка - полосовой металл



во-
ка

2.5 Электрооборудование

Для работы электрической части тренажера необходим электрический ток, но учитывая то что на станке придется работать ученикам и то что по требованиям техники безопасности напряжение должно быть не более 36 В для работы тренажера применен электрический ток напряжением 12 вольт. В качестве источника питания использовали понижающий трансформатор с 36 до 4 Вольт. Соединил все детали в одну электрическую схему при помощи проводов, используя разъемы от



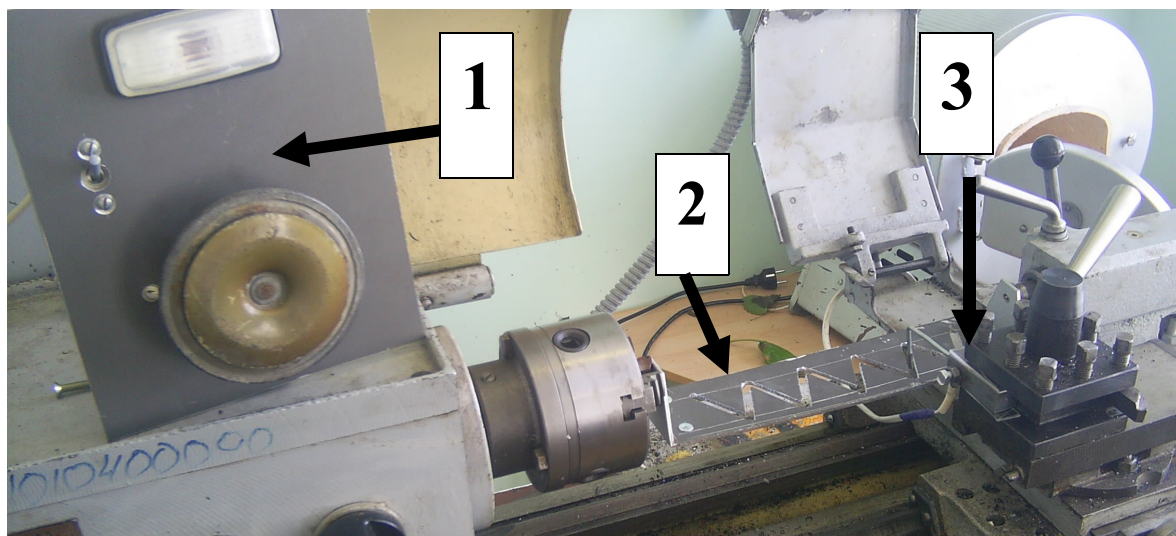
электрической цепи автомобиля, благодаря ним тренажер довольно быстро устанавливается и снимается со станка. В 5-7 классах на уроках технологии мы уже собирали различные электрические схемы, поэтому с монтажом электрической схемы трудностей не возникло. Когда собрал тренажер, и испытал во время работы, возникла небольшая проблема, работаешь один, зуммер нужен, а если использовать тренажер в соревнованиях на скорость, зуммер не нужен, достаточно одной лампочки. Поразмыслив, подключил в электрическую цепь тумблер, который отключает зуммер. Тумблер использовали от списанного источника питания. Для быстрого монтажа тренажера на станок применил электрические разъемы от автомобиля.



Источник питания

2.6. Установка тренажера на станок и принцип его работы.

При монтаже тренажера на станок, не требуется ни каких дополнительных приспособлений. Подвижный контакт устанавливается в резцедержатель, неподвижный контакт между трехкулачковым патроном и центром задней бабки, а сигнальное устройство устанавливается на переднюю бабку. Провода можно уложить любым удобным способом



1 Сигнальный элемент

2. Неподвижный контакт

3. Подвижный контакт

Работает тренажер следующим образом. Поворотом рукояток продольной и поперечной подач щуп ставится в исходное положение, таким образом, чтобы он не замыкал электрическую цепь. Работая одновременно обеими руками, нужно передвинуть щуп в конечное положение, не касаясь краев неподвижного контакта. Ошибки фиксируются по загоранию лампочки или звуковому сигналу.

2.6. Технология изготовления тренажера:

При изготовлении тренажера были применены следующие основные операции: разметка, резание металла ножовкой, опилование, шлифование, сверление, фрезерование, сборка. Необходимые инструменты и оборудование имеются в школьной мастерской. Так как все перечисленные технологические операции мной были изучены на уроках труда в 5-7 классах, при изготовлении тренажера особых сложностей не возникло. Трудность была в составлении чертежей, т.к. черчение изучается в 9 классе, поэтому в технологических картах используются фотографии, а не чертежи. Последовательность изготовления изделия представлена в технологических картах

III. Экологическое обоснование проекта.

Анализируя изготовленный тренажер с точки зрения экологии, обнаружил, что он обладает многими плюсами, но как и любое изделие имеет определенные минусы, а именно:

- + возможность использовать в качестве возобновляемого ресурса, использованные изделия не выбрасываются, а используются вторично (в моем случае обрезки старой классной доски, старый сигнал и повторитель поворотов автомобиля ВАЗ, вышедший из строя резец,);
- + при эксплуатации все детали изделия нетоксичны;
- + возможно использования отдельных деталей в других изделиях по окончании срока службы тренажера;
- + влияние электромагнитных полей и излучений минимально, так как электросхема тренажера состоит из простых элементов;
- + при использовании тренажера происходит экономия заготовок и резцов;
- + экономия электроэнергии, при работе тренажера электроэнергия для питания станка не используется
- плохо утилизируются;

IV Экономическое обоснование проекта

Расчет себестоимости (С) с учетом трудозатрат (Тз)

$C_{\text{изд}} = C_{\text{матер}} + C_{\text{электроэн}} + C_{\text{саморт}} + C_{\text{Тз}}$

1. Затраты на электроэнергию состоят из затрат на освещение и затрат на работу станков.

$C_{\text{эл.энерг}} = C_{\text{осв.}} + C_{\text{эл.энег для станков}}$

$C_{\text{осв}} = 0,04 \text{ кВт} \times 18 \text{ шт} \times 30 \text{ ч} \times 1 \text{ руб/кВтч} = 26,1 \text{ руб}$

Сверлильный станок

$C = 0,4 \text{ кВт} \times 0,5 \text{ час} \times 1 \text{ руб/кВт ч} = 0,2 \text{ руб}$

Фрезерный станок

$C = 0,7 \text{ кВт} \times 1,5 \text{ час} \times 1 \text{ руб кВт ч} = 1,05 \text{ руб}$

Итого: $C_{\text{эл.энергии}} = 26,1 \text{ руб} + 0,2 \text{ руб} + 1,05 \text{ руб} = 27,35 \text{ руб}$

Стоимость материалов:

№ п\п	Материал	Кол-во	Цена	Стоимость
1	Дюралюминий	0,2 кв м	Отходы	
2	Оргстекло	0,01 кв м	Отходы	
3	Повторитель поворотов	1	45 руб	45 руб
4	Сигнал автомобильный	1	120 руб	120 руб
5	Провод двужильный	3 м	17 руб	51 руб
6	Разъем автомобильный	3 шт	5 руб	15 руб
Всего				231 руб

Стоимость амортизации оборудования

Оборудование	Стоимость оборудова- ния	Срок служ бы (лет)	Амортизация за час	Время ра- боты	Стоимость амортизации
Сверлильный станок	14 658 руб	10	0.17 руб	0,5	0,09 руб
Станок НГФ-110Ш	92987 руб	10	1,08 руб	1	1,08 руб
Всего					1,17 руб

Стоимость трудовых затрат складывается из стоимости работ проектировщика и стоимости труда рабочих

Категория работника	Тарифная ставка	Стоимость рабочего часа	Отработано часов	Стоимость трудоzатрат работника	Учениче- ский коо- фициент	стоимость трудоzатрат ученика
Проекти- ровщик	2200 руб	11,46 руб.	8	91,68 руб	12	7,64 руб
Слесарь 2 разряда	1600 руб	8,33 руб.	24	199,92 руб	5	39, 98 руб
Электрик 2 разряда	1400 руб	7,29 руб	2	14,58	4	3,64 руб
Всего						51,26 руб

С изд = 27, 35 руб + 231 руб + 1,17 руб + 51,26 руб = 310,78 руб

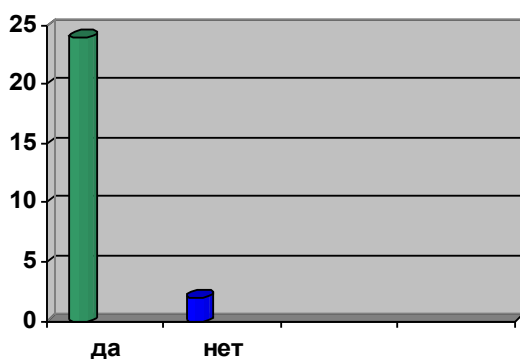
V. .Заключение:

После сборки тренажера и установки на станок мы с одноклассниками испытали его во время работы. Оказалось, что приспособление можно использовать не только для тренировки, но и для соревнований. (Кто большее количество раз переметит резец за одну минуту). После тренировки на тренажере движения учащихся становятся более уверенными. Используя приспособление на уроках технологии, ученики приобретают навыки работы на неработающем станке, после чего смело работают на станке, выполняя обработку не только цилиндрических поверхностей, но так же и фасонных. Изготовленное мной приспособление используется на уроках технического труда в нашей школе.

После окончания первой четверти 2009 -2010 учебного года провел опрос среди семиклассников, задан был один вопрос:

Помог ли тренажер в приобретении навыков работы на станке ТВ-7?

Результаты оформил в виде диаграммы



Поэтому можно сделать вывод, что моя работа была проделана не напрасно, тренажер выполняет свои функции, и используется на практике.

Если бы мне пришлось снова изготавливать подобный тренажер, то я внес бы следующие изменения:

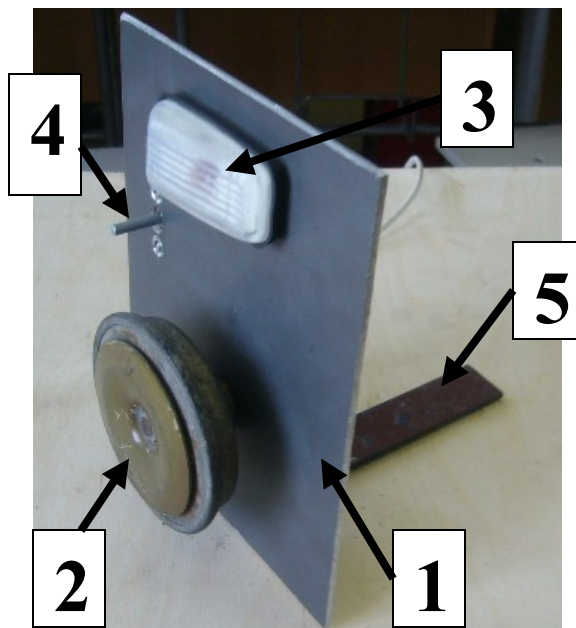
1. Включил в электрическую цепь реле – для устранения электрической искры во время работы тренажера.
2. Применил счетчик электрических импульсов – для автоматического подсчета ошибок, которые допускались во время работы.

VI. Библиографический список

1. Журнал «Школа и производство» № 8 1984 стр 34
2. Коваленко В.И., Кулененок В. В Объекты труда: 7 класс.: Обработка древесины и металла 136 стр
3. В.А. Слепинин Руководство для обучения токарей по металлу - М; Высшая школа 1983 год 327 стр
4. Савиных В.П. Поделочные материалы. Справочник мастера. – Минск: ООО "ХЭЛ-ТОН", 1999. 234 стр
5. Е.М. Муравьев Технология обработки металлов 5- 9 классы – М: Просвещение 2000 год 223 стр
6. Электротехнические работы: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1993 276 стр
7. В.Д. Симоненко Сборник творческих проектов учащихся – М «Вентана-Граф» 2006 год 256 стр
8. Д.М. Комский Первые шаги в электротехнику - М; Просвещение 1984год 96 стр
9. И.А. Карабанов Справочник по трудовому обучению: пособие для учащихся - М; Просвещение 1992год
10. В.О.Шпарковский Для тех, кто любит материть – М; Просвещение 1990г

Приложения




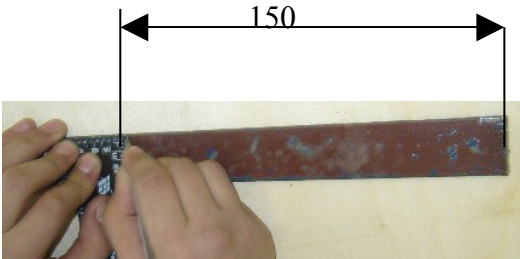

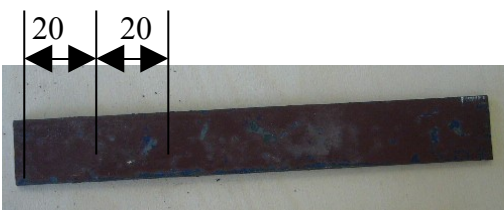
Технологическая карта на изготовление сигнального блока тренажера.


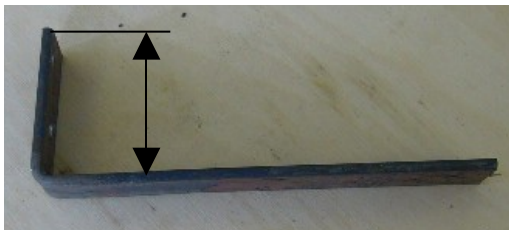



Материалы:

1. основание – лист дюралюминия.
2. зуммер – звуковой сигнал от автомобиля ВАЗ
3. сигнальная лампа – повторитель поворота от автомобиля ВАЗ.
4. переключатель – тумблер от списанного источника питания.
5. стойка - полосовой металл S 4мм

№ п\п	Последовательность изготовления	Графическое изображение.	Инструменты и приспособления
1	Вырезать основание 200X150 (диаметры отверстий и расстояние между ними зависит от приборов, которые используются, и подбираются экспериментально)		Линейка, угольник, сверлильный станок.

2	Монтируем сигнальную лампу		Отвертка крестовая
3	Монтируем зуммер		Гаечный ключ 13X17
4	Устанавливаем тумблер		Крестовая отвертка
5	Отмеряем заготовку полосового металла длиной 150 мм		Угольник, чертилка
6	Отрезаем заготовку		Ножовка по металлу, тиски.
7	Размечаем центры отверстий		Угольник чертилка, кернер.

8	Просверлить два отверстия диаметром 5,2 мм		Сверлильный станок
9	Сгибаем заготовку		Угольник, молоток, тиски
10	Соединяем основание и стойку		Отвертка крестовая, ключ 8X10

Приложение 2


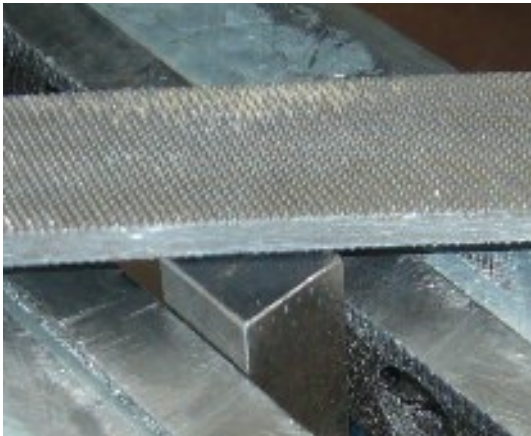
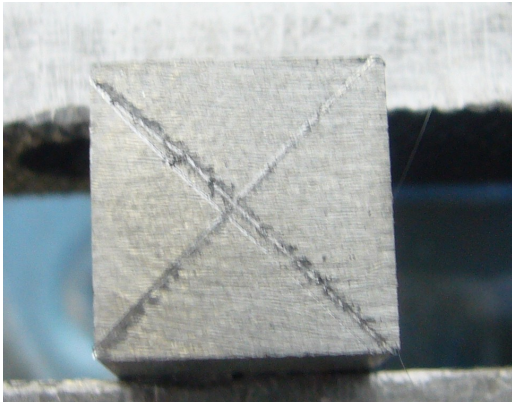
Изготовление подвижного контакта

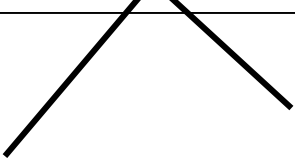
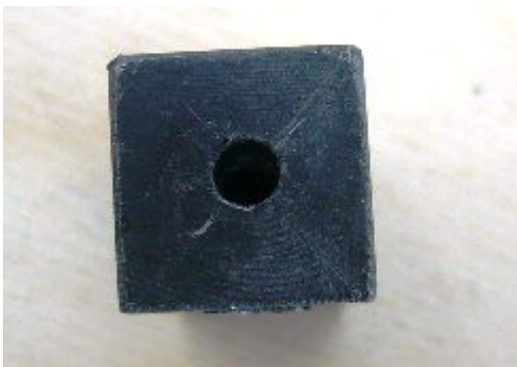
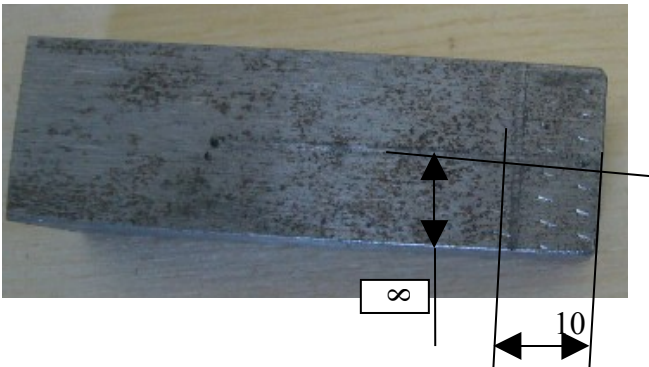
материалы:




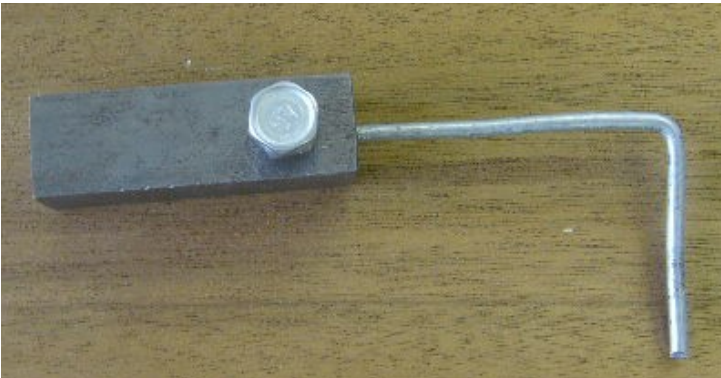
1 корпус – старый резец станка ТВ-7

2 щуп – стальная проволока диаметром 3 мм

№ п\п	Последовательность выполнения	Графическое изображение
1	Отметить длину заготовки (произвольно зависит от вида резца)	

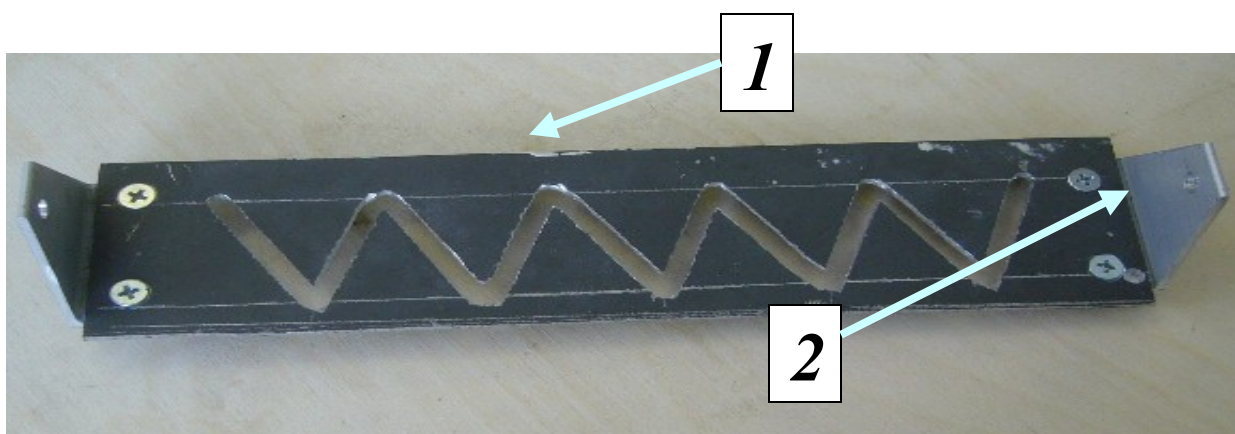
2	Отрезать головку резца	
3	Опилить торец	
4	Разметить на торце центр отверстия.	

		
5	Просверлить отверстие диаметром 3 мм.	
6	Разметить отверстие для крепежного болта	
7	Просверлить отверстие сверлом диаметром 4,2 мм	

8	Нарезать резьбу М 5 в от- верстии	
9\1	Выбрать заготовку из про- волоки диаметром 3 мм (длинна, зависит от вида резца и способа его креп- ления и подбирается экс- периментально)	
10\2	<p>Согнуть заготовку под прямым углом (длинна за- гнутой части определяется экспериментально)</p> <p>Собрать подвижный кон- такт</p>	 

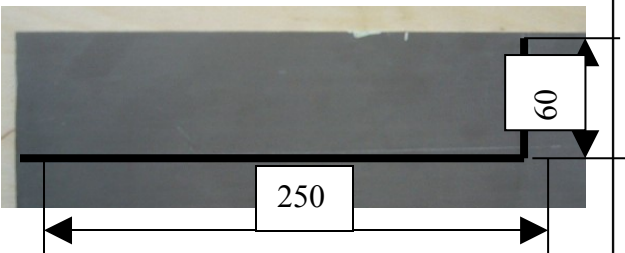

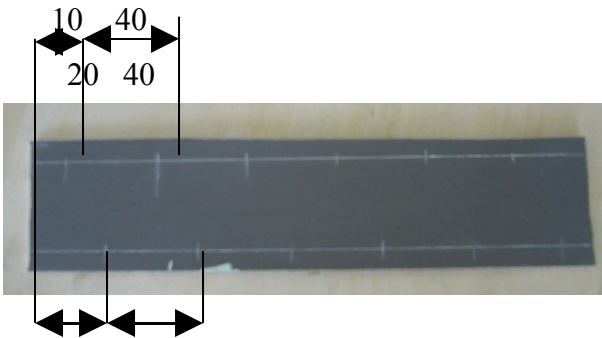
Приложение 3


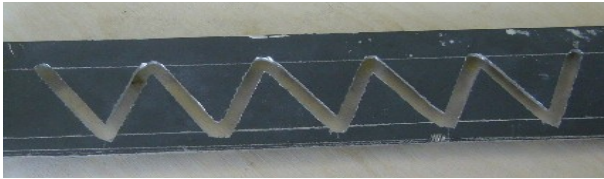
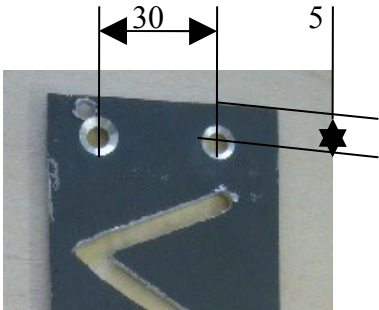
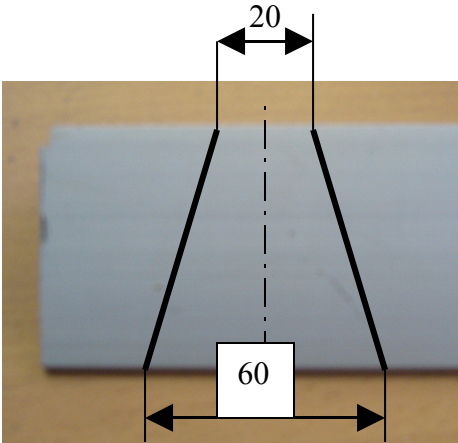
*Технологическая карта на изготовление
контакта неподвижного*

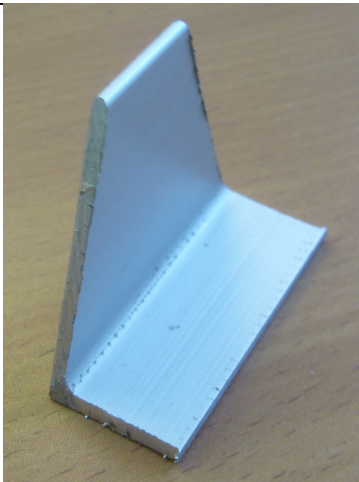
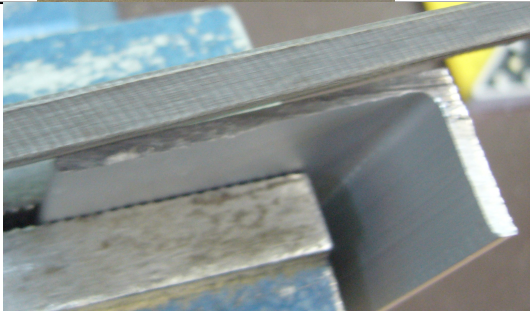
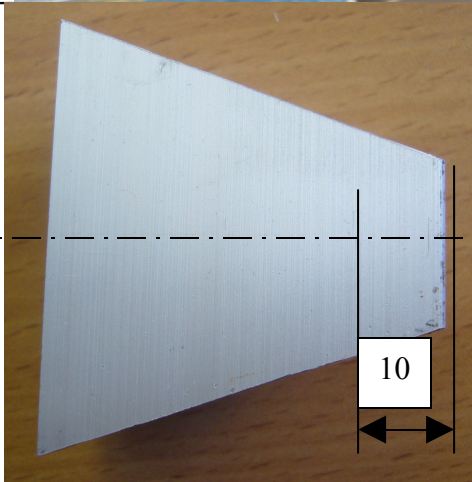
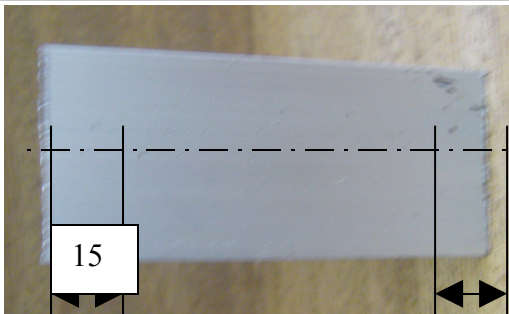




Материалы:

1. Корпус – дюралюминий
2. Уголки крепления (2шт) – алюминий.

<i>№ п\п</i>	<i>Последовательность выполнения</i>	<i>Графическое изображение</i>	<i>Инструменты приспособления</i>
1	Разметить заготовку		Линейка, угольник, чертилка.
2	Вырезать заготовку по размерам		Ножовка по металлу.
3	Разметить центры отверстий		Линейка, чертилка, молоток, кернер

4	Просверлить отверстия		Сверло, сверлильный станок
5	Профрезеровать пазы		Фрезерный станок, фреза.
6	Разметить и просверлить 4 отверстия под крепежные винты диаметром 4,2 мм		Сверло, сверлильный станок
7	Разметить уголок		Угольник, чертилка

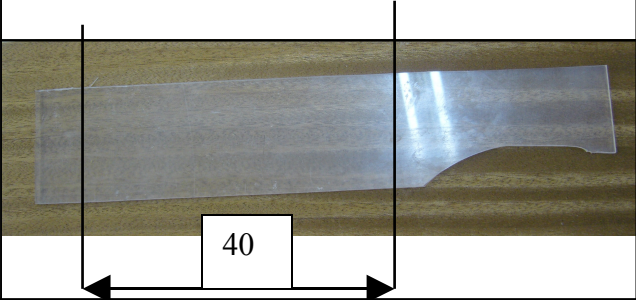


8	Вырезать угольник				Слесарная ножовка, верстак.
9	Убрать заусенцы.				Напильник.
10	Разметить центр отверстия для закрепления контакта .				Угольник, кернер.
11	Разметить отверстия для монтажа контакта.				Угольник, кернер.



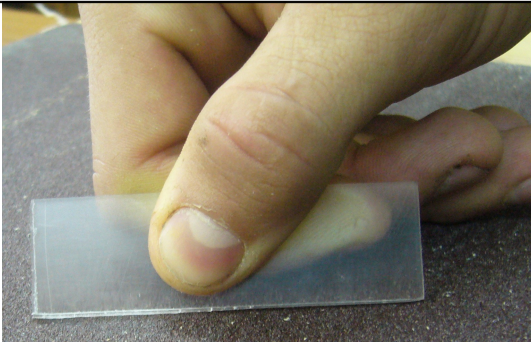
12	Просверлить три отверстия диаметром 5,5 мм.		Сверлильный станок, сверло 5,5 мм
14	Собрать неподвижный контакт		Отвертка крестовая, гаечный ключ 8X10

Технологическая карта на изготовление изолирующей подкладки



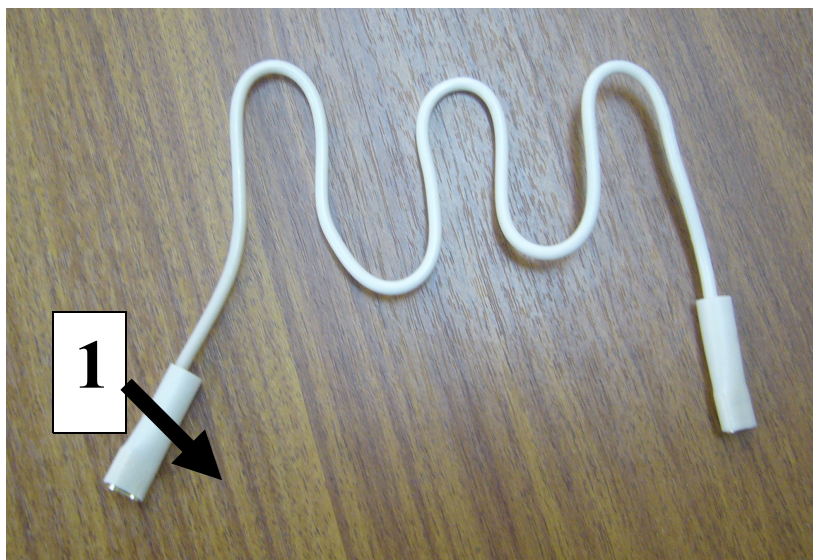
Материал – оргстекло S 2 мм

№ п\п	Последовательность изготовления	Графическое изображение.	Инструменты и приспособления
1	Выбрать заготовку		линейка
2	Разметить длину подкладки		Угольник, чертилка
3	Отрезать заготовку		Линейка, резец

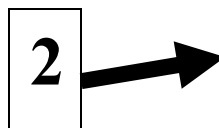
4	Отметить ширину подкладки		Угольник, чертилка
5	Отрезать заготовку		Линейка, резец
6	Зачистить торцы и кромки изделия		шлифовальная шкурка

Приложение 5

Техноло-
на изго-
монтаж-






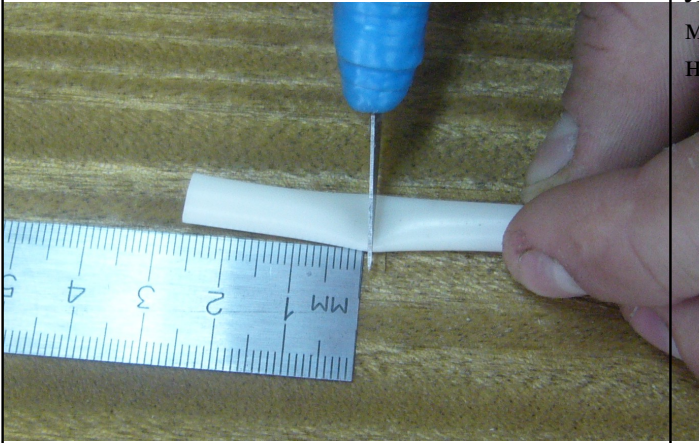
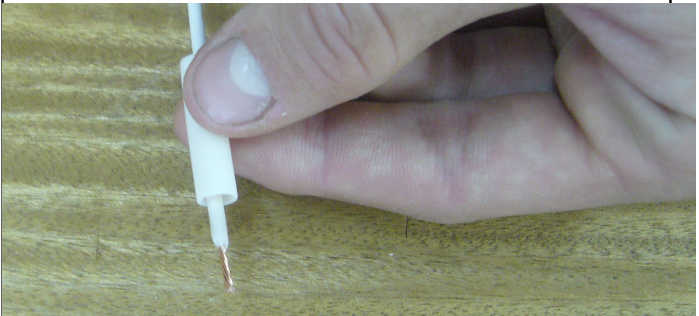
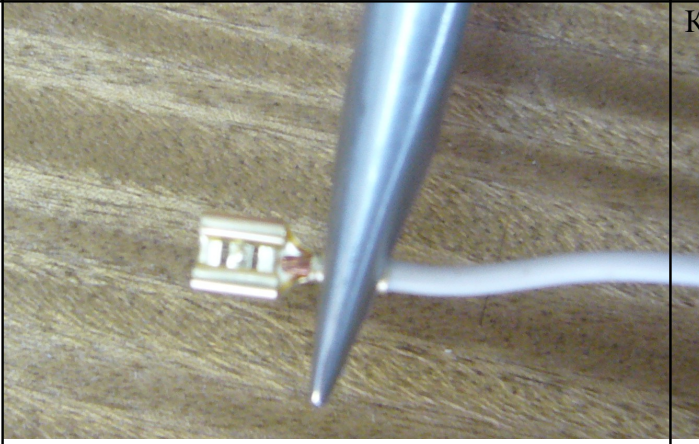
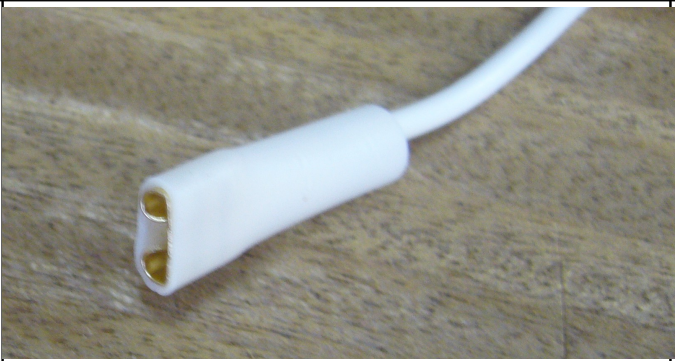
гическая карта
товление
ного
провода(2шт)

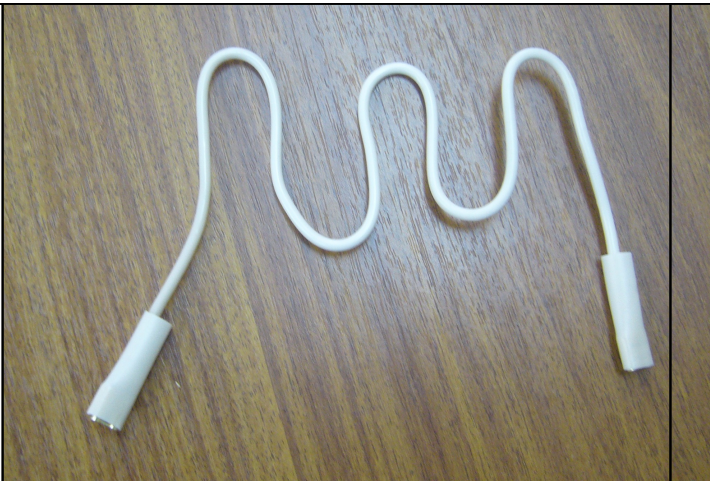


1. Медный провод сечением 2,5 мм

2. Разъем провода автомобильный

№ п\п	Последовательность изготовления	Графическое изображение.	Инструменты и приспособления
1	Отметить длину провода 1- 500 мм 2- 1000 мм		линейка
2	Отрезать провод по размеру.		Кусачки
3	Зачистить концы провода		Монтажный нож

4	Отрезать кембрики по размеру		Линейка монтажный нож.
5	Одеть кембрики на концы проводов		
6	Зажать провод в зажимах разъема		Круглогубцы
7	Надеть кембрики на разъемы		

8	Проверить качество соединений		
---	-------------------------------	--	--

Приложение 6

Электрическая схема тренажера для станка ТВ-7

