

Министерство образования и науки РФ

Муниципальное образовательное учреждение лицей №1  
Красноармейского района г. Волгограда

Творческий проект  
**«Станок для гибки труб»**

Работу выполнил:

Ученик 10 «Б» класса

МОУ лицей №1 г. Волгограда

Половков Владимир.

Руководитель:

учитель технологии

МОУ лицей №1 г. Волгограда,

Нагорный Николай Алексеевич

Волгоград 2014

### ***Оглавление:***

1. Обоснование проекта	3 стр.
2. Актуальность проекта	4 стр.
3. Анализ возможных вариантов	5 стр.
4. Выбор технологии изготовления	6 стр.
5. Разработка конструкторской документации	7 стр.
6. Описание технологии изготовления	11 стр.
7. Описание окончательного варианта	13 стр.
8. Новизна и оригинальность технического решения	15 стр.
9. Экологическая и экономическая оценка проекта	16 стр.
10. Литература	19 стр.

## **Творческий проект «Станок для гибки труб».**

### ***1. Обоснование проблемы и формулировка темы проекта.***

Мы с мамой живем в квартире, но в летний период находимся на даче. Дачу нам отдала бабушка. Сама дача имеет небольшой домик где можно отдохнуть. Вместе с тем около домика нет навеса, где можно было бы спрятаться от солнца и дождя. Мама всегда мечтала о навесе, чтобы оборудовать зону отдыха на открытом воздухе.

Мы рассчитывали смету на изготовление навеса, но сумма получалась довольно большая. Для снижения расходов я решил некоторые операции выполнить сам.

Чтобы не изготавливать фермы для крыши, что очень дорого, мне посоветовали делать навес в виде арки. В связи с этим встал вопрос – как изогнуть трубы. Можно изгибать вручную, но это сложно (трудно выдержать радиус закругления) и не эстетично.

Способ решения этой проблемы - необходим станок для гибки труб.

Тогда я предложил учителю технологии сделать гибочный станок. Идея ему понравилась и мы приступили к делу.

## ***2. Актуальность проекта.***

Промышленные трубогибы предназначены для использования в строительных организациях. Они очень дороги, громоздки и энергозависимы. Работать на них возможно только в стационарных условиях.

Мне хотелось бы изготовить станок , который мог бы работать автономно, без доступа к электроэнергии,, с возможностью использования в полевых условиях.



### *3. Анализ возможных вариантов трубогиба.*

Исходя из назначения станка определим основные требования к техническим характеристикам:

- Размер изгибаемых труб (max) – 50x50x2мм;
- Варьирование радиуса изгиба;
- Возможность изготовления деталей с одинаковым радиусом;
- Простота использования;
- Мобильность;
- Небольшие размеры и вес;
- Минимальные затраты на изготовление;
- Доступность составных частей и материалов.

Опираясь на технические требования выбираем возможный вариант станка.

В связи с ограничением размера и веса станка и дороговизной электропривода, (необходим понижающий редуктор, электродвигатель), выбираем самый простой ручной привод на одном валу с возможностью установки дополнительной цепной передачи на второй вал (по результатам испытания).

По способу гибки выбираем вальцовые трубогибы, которые имеют ряд преимуществ перед ручными:

- Возможность варьирования радиуса изгиба;
- Изгибание труб с одинаковым радиусом;
- Меньшая деформация труб;
- Небольшой вес и размеры.

#### ***4. Выбор технологии изготовления трубогиба.***

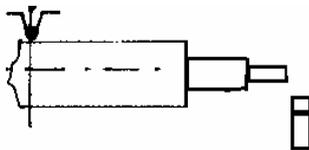
При выборе технологии изготовления трубогиба мы основываемся на возможностях выполнения технологических операций в школьной мастерской. Нам необходимо выполнить следующие операции:

- Резание металла ножовкой ;
- Токарные работы по металлу;
- Токарные работы по древесине;
- Нарезание резьбы разного диаметра;
- Фрезеровочные работы;
- Сверление;
- Опиливание и зачистка напильником;
- Сварочные работы;
- Окрашивание изделия.

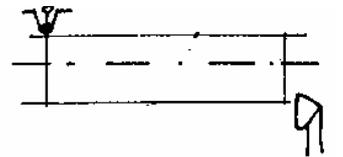
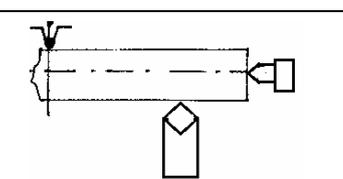
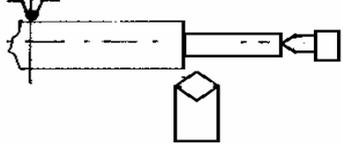
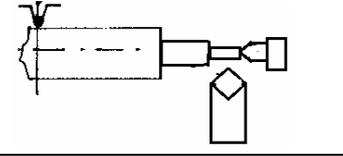
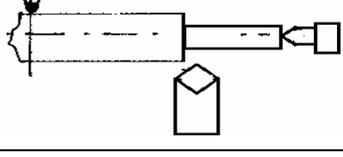
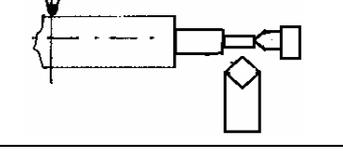
**5. Разработка конструкторской документации.**

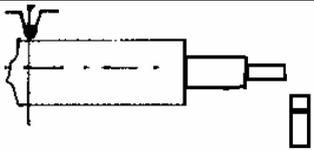
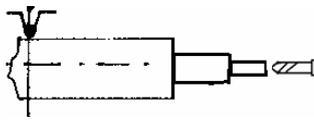
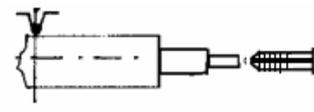
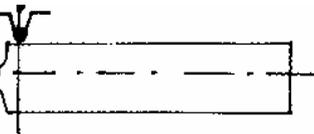
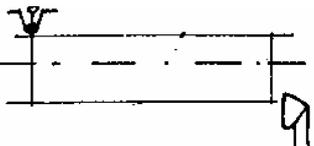
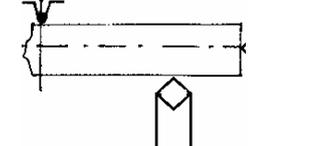
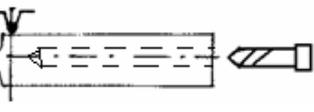
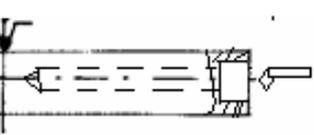
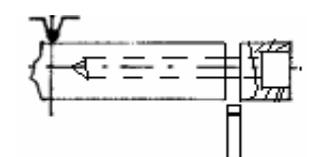
Спецификация.

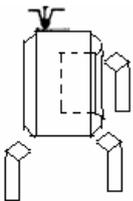
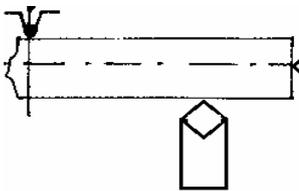
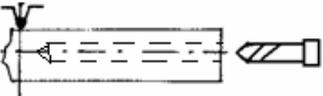
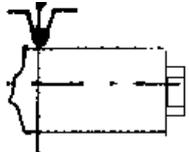
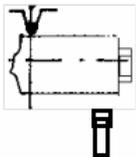
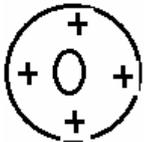
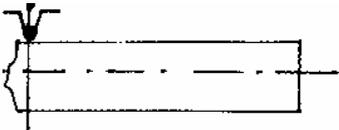
Поз.	Наименование	Кол.	Материал	Примеч.
1.	Стойка	2	Сталь	
2.	Подшипник шариковый	7	Сталь	
3.	Вальцы	2	Сталь	
4.	Винт прижимной	1	Сталь	
5.	Скоба	1	Сталь	
6.	Ограничительное кольцо	2	Сталь	
7.	Упорный подшипник	1	Сталь	
8.	Пластина упорная	1	Сталь	
9.	Рукоятка	1	Сталь	

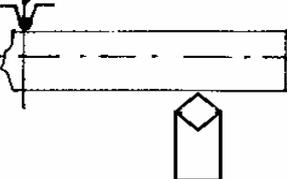
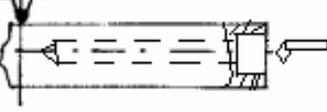
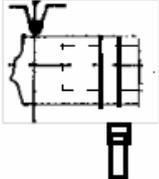
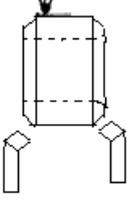
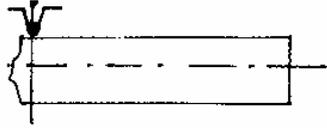
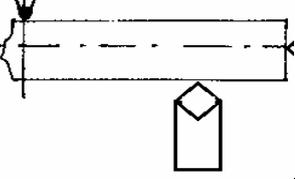


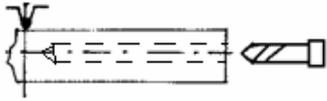
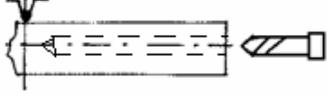
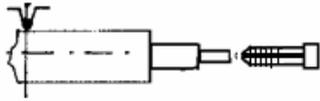
### 6. Технология изготовления трубогиба.

№ п/п	Последовательность выполнения работы	Графическое изображение	Инструменты приспособления
	Вальцы		
1.	Установить заготовку Ø51x140мм.		Штангенциркуль.
2.	Торцевать заготовку		ТВ, проходной отогнутый резец
3.	Засверлить отверстие под задний центр		ТВ, сверло центровочное
4.	Обточить заготовку Ø50мм на длину 120мм.		Штангенциркуль, проходной резец, линейка
5.	Обточить заготовку Ø30мм на длину 33мм.		Штангенциркуль, проходной и подрезной резцы, линейка
6.	Обточить заготовку Ø25мм на длину 27мм.		Штангенциркуль, проходной и подрезной резцы, линейка
7.	Обточить заготовку с другой стороны Ø30мм на длину 17мм.		Штангенциркуль, проходной и подрезной резцы, линейка
8.	Обточить заготовку Ø25мм на длину 10мм.		Штангенциркуль, проходной и подрезной резцы, линейка

9.	Отрезать деталь по длине 120мм		Штангенциркуль, отрезной резец
10.	Просверлить отверстие Ø8,5мм по оси детали на глубину 50 мм.		Сверло, глубиномер.
11.	Нарезать резьбу М10		Метчик М10 черновой и чистовой, тиски, метчикодержатель.
Обойма (2 штуки).			
1.	Установить заготовку Ø73x50мм.		Штангенциркуль.
2.	Торцевать заготовку		ТВ, проходной отогнутый резец
3.	Обточить Ø70мм на длину 30мм.		Штангенциркуль, проходной резец, линейка
4.	Просверлить отверстие Ø25мм на глубину 35мм.		Сверло, задняя бабка, патрон.
5.	Расточить отверстие под Ø51мм на глубину 15 мм.		Штангенциркуль с глубиномером, расточной резец.
6.	Отрезать обойму на длину 30 мм.		Штангенциркуль, отрезной резец.

7.	Снять 3 фаски 2x45		Штангенциркуль, проходной резец.
Крышка обоймы (2штуки).			
1.	Установить заготовку Ø74x40мм		Штангенциркуль, линейка.
2.	Обточить заготовку до Ø71 на длину 25мм.		Штангенциркуль, проходной резец, линейка
3.	Сверлить отверстие Ø25 на глубину 25мм.		Сверло, задняя бабка, патрон.
4.	Точить буртик на торце заготовки Ø51 x Ø46		Штангенциркуль, подрезной резец.
5.	Отрезать заготовку по длине 9 мм		Штангенциркуль, отрезной резец.
6.	Просверлить размеченные отверстия Ø5мм.		Сверло Ø5мм, сверлильный станок.
Кольцо упорное.			
1.	Установить из заготовку трубы Ø59x50 мм.		Штангенциркуль, линейка

2.	Торцевать края заготовки		ТВ, проходной отогнутый резец
3.	Обточить заготовку Ø57 на длину 30 мм		Штангенциркуль, проходной резец, линейка
4.	Расточить заготовку до Ø50 на длину 30 мм.		Штангенциркуль с глубиномером, расточной резец.
5.	Отрезать деталь по длине 12 мм.		Штангенциркуль, отрезной резец.
6.	Снять фаски 2x45		Штангенциркуль, проходной резец.
Резьбовая втулка.			
1.	Установить заготовку Ø13x50 мм.		Штангенциркуль, линейка
2.	Торцевать края заготовки		ТВ, проходной отогнутый резец
3.	Обточить заготовку Ø57 на длину 30 мм		Штангенциркуль, проходной резец, линейка

4.	Сверлить отверстие $\varnothing 4,8$ на глубину 30мм		Сверло, задняя бабка, патрон.
5.	Сверлить отверстие $\varnothing 6$ на глубину 13мм		Сверло, задняя бабка, патрон.
6.	Нарезать резьбу М6		Метчик М6 черновой и чистовой, тиски, метчикодержатель.





## ***7. Описание окончательно варианта изделия.***

Окончательная сборка изделия производится с помощью резьбовых соединений и сварочных работ.

На упорные кольца приваривается резьбовая втулка которая затем разрезается по центру, чем обеспечивается возможность закрепления кольца по всей длине вальца. Стягивание кольца производится болтом М6х30.

Изготовление скобы прижимного механизма производится из уголков с шириной полки 50 миллиметров. По центру скобы приваривается обойма под упорный подшипник. Подшипник стопорится с помощью двух винтов М5х10.

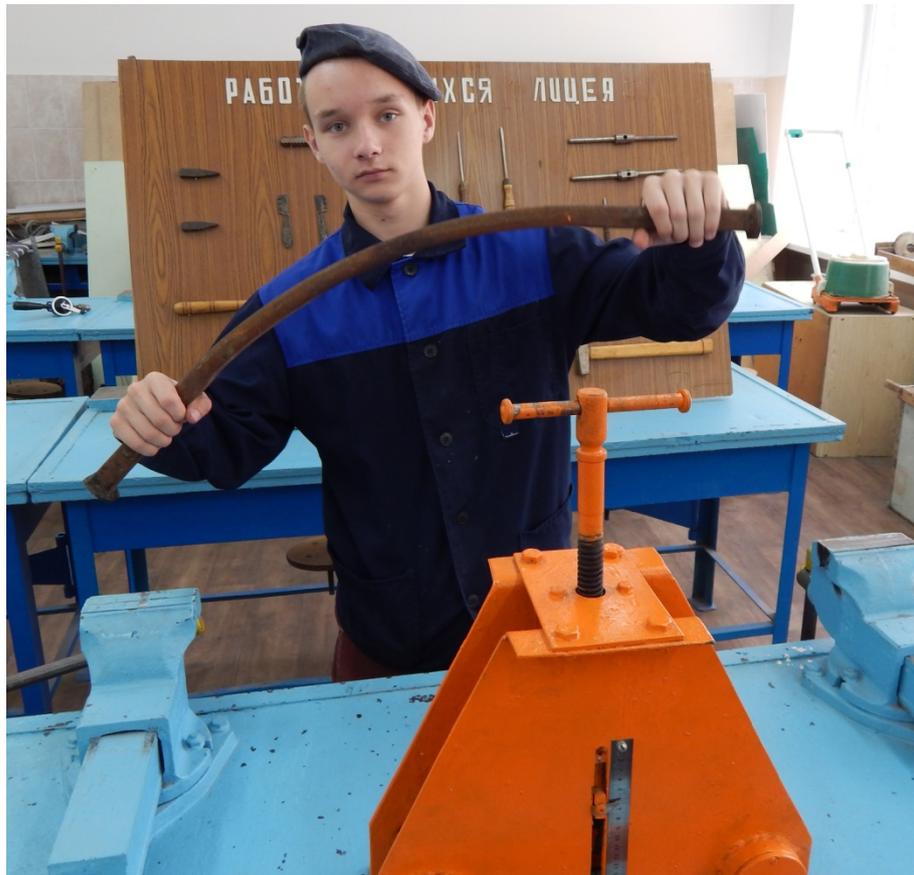
Обоймы под подшипники привариваются к стойкам на расстоянии 65 миллиметров от основания и 50 миллиметров от края стойки. Затем производится сборка вальцов и установка прижимного винта на болты М10х30.

Основание сваривается двумя пластинами для увеличения жесткости конструкции.

Для привода используем рукоятку, закрепленную на валу с помощью лысок и болтового соединения.

В полках основания просверлены отверстия для крепления станка на рабочую поверхность.

Продвижение труб производится за счет вращения вальца с ручкой. С помощью прижимного механизма трубе придается необходимый радиус. Чтобы изготовить трубы одинакового радиуса уровень прижима контролируем по линейке на стойке.



## ***8. Новизна и оригинальность технического решения:***

- Мобильность
- Компактность
- Автономность
- Повышение КПД данной установки достигается за счет широкого применения простых механизмов.
- 

### ***Инновационная составляющая проекта:***

Использование данного трубогиба позволяет получать изделия как с одинаковым заданным радиусом кривизны в широком диапазоне, так и менять радиус даже на одном изделии, что дает возможность использовать станок для изготовления художественных ограждений и решеток.

### ***9. Экономическая и экологическая оценка готового изделия.***

Положительные стороны проекта:

- цель достигнута;
- материалы доступны;
- изделие эстетично;
- при выполнении работ используются различные технологии работы с материалами, что расширяет технический кругозор;
- является необходимым инструментом для производства теплиц, навесов, заборов и других конструкций из профильных труб;
- трубогиб при работе не дает вредных выбросов в атмосферу и не затрачивает энергию;
- изделие требует минимальных затрат на обслуживание.
- Строительные конструкции арочного типа обеспечивают оптимальное распределение нагрузки на перекрытия;
- Развитие идеи строительства арочных объектов - создание быстровозводимых конструкций – для чего необходимо изготовить приспособление для соединения арок.

#### ***Определение стоимости изделия.***

Мое изделия состоит из множества деталей: стойки, подшипники, вальцы, прижимной механизм, рукоятка, метизы.

Для изготовления стоек мы используем листовый металл, стоимость которого составляет 1000руб./м.п. Для изготовления нам понадобилось пластина длиной 0.8м.

Определение стоимости пластины(С.с.):

$$1000 \times 1 = \text{С.с.} / 0.8$$

$$\text{С.с.} = 1000 \times 0.8$$

$$\text{С.с.} = 800 \text{руб.}$$

Определение стоимости метизов(См):

На приобретение всех используемых метизов мы истратили См- 54 рубля.

Для изготовления резьбовой втулки мы использовали прут  $\varnothing 13$ . Длина заготовки 100мм.

Стоимость одного метра прута 100руб.

$$100/1=C_{\text{пр}}/0.1$$

$$C_{\text{пр}}=10\text{руб.}$$

Для изготовления обойм подшипников мы использовали кругляк  $\varnothing 53$ . Длина заготовки 400мм.

Стоимость одного метра кругляка  $C_{\text{кр}}=1000\text{руб.}$

$$1000/1=C_{\text{кр}}/0.4$$

$$C_{\text{кр}}=400\text{руб.}$$

Для приобретения подшипников мы затратили  $C_{\text{под}}=700\text{руб.}$

Определение стоимости использованной электроэнергии  $C_{\text{электроэнергии}}$ .

Для изготовления изделия мы использовали станки. Мощность токарно-винторезного станка 1 кВт. Общее время работы составило 15 часов.

Цена 1 кВт/ч электроэнергии 4 руб.

$A = W \times t$ , где  $W$  — мощность,  $t$  — время,  $A$  — количество электроэнергии.

$$A_{(э)} = 1 \text{ кВт} \times 1 \text{ ч} = 1 \text{ кВт/ч}$$

$$C_{(э)} = 15 \times 4 = 60 \text{ руб.}$$

Мощность сверлильного станка составляет 0.3кВт. Время работы 1ч.

$$A_{(э)} = 0,3 \text{ кВт} \times 1 \text{ ч} = 0.3 \text{ кВт/ч}$$

$$C_{(э)} = 0.3 \times 4 = 1,2 \text{ руб.}$$

Вся работа проводилась днем, но мы использовали местное освещение с мощностью лампы 0.5 кВт. Общее время работы освещения 20ч.

$$A_{(э)} = 0.5 \times 20 = 10 \text{ кВт.}$$

$$C_{(э)} = 10 \times 4 = 40 \text{ руб.}$$

Время использование сварки составило 0.5 часа. Мощность данного устройства составляет 5 кВт.

$$A_{(э)} = 0.5 \times 5 = 2,5 \text{ кВт}$$

$$C_{(э)} = 2,5 \times 4 = 10 \text{ руб.}$$

Общая стоимость электроэнергии:

$$C_{\text{электроэнергии}} = 60 + 1,2 + 40 + 10 = 111,2 \text{ рубля.}$$

Определение стоимости защитных покрытий.

На покрытие краской я израсходовал 200г. краски. Стоимость 1 кг краски 110 рублей. Стоимость израсходованной краски:

$$C_{\text{краски}} = 110 \times 0.2 = 22 \text{ рубля.}$$

Определение расходов на оплату труда  $C_{\text{труда}}$ .

Минимальный размер оплаты труда рабочего 5600рублей в месяц.

В месяце в среднем 22 рабочих дня.

Норма рабочего времени в день – 8 часов. Соответственно заработная плата за один час составляет – 32 руб.

На изготовление изделия мне потребовалось 40 часов.

Следовательно на оплату труда необходимо затратить :

$C_{\text{труда}} = 40 \times 32 = 1280$  рублей.

Общие затраты на изготовление трубогиба составили:

$C_{\text{трубогиба}} = C_{\text{стоек}} + C_{\text{метизов}} + C_{\text{подшипников}} + C_{\text{прута}} + C_{\text{кругляк}} + C_{\text{э/энергии}} + C_{\text{краски}} + C_{\text{труда}}$

$C_{\text{трубогиба}} = 800 + 54 + 700 + 10 + 400 + 111,2 + 22 + 1280 = 3377$  рублей 20 копеек.

Стоимость изготовления изделия составила 3377 рублей 20 копеек. При подсчете экономической составляющей не учитывались отчисления и налоги. Также не учитывалась амортизация оборудования и инструмента.

Данное изделие продается в магазинах в интервале цен от 14000руб. до 25000руб. Исходя из этого, мы видим явную экономическую целесообразность изготовления газонокосилки.

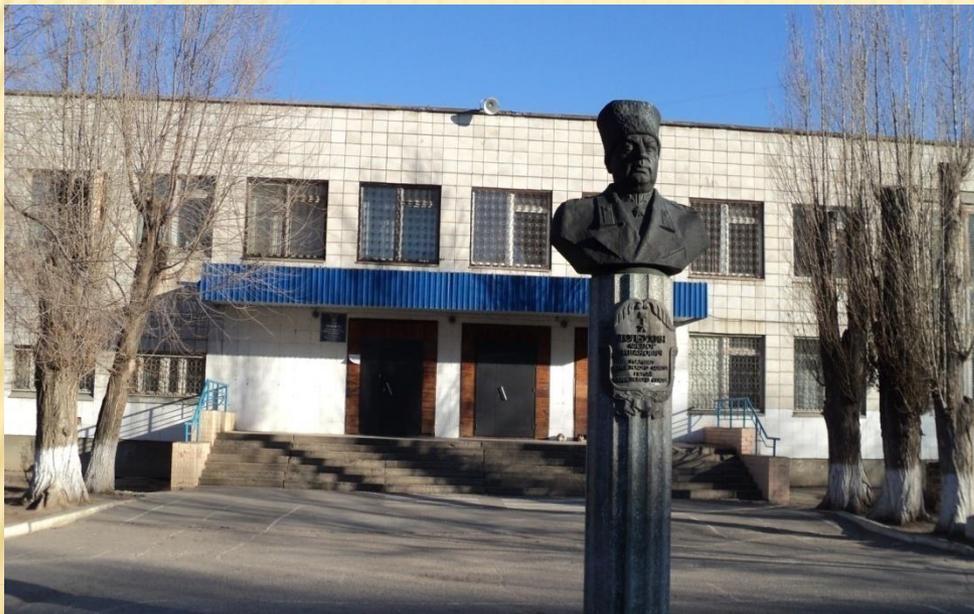
## *Литература.*

1. Самородский, П.С. Технология. Учебник для учащихся 7 классов (вариант для мальчиков) общеобразовательной школы/ П.С.Самородский, В.Д. Симоненко, А.Т. Тищенко; под ред. В.Д. Симоненко - М.: Вентана-граф, 2007.-158с.
2. Антонов Л. П., Обработка конструкционных материалов/ Л. П.Антонов, Е. М.Муравьев. – М. Просвещение,1982.-185с.
3. Ботвинников, А. Д. Черчение / А. Д. Ботвинников, В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский. – 2-еизд.– М.: Просвещение, 2003.-239с.
4. [http://www.mower.ru/index.php?show\\_aux\\_page=39](http://www.mower.ru/index.php?show_aux_page=39)
5. <http://print-design.livejournal.com/64710.html>
6. <http://experttrub.ru/armatura/samodelnyj-trubogib.html>
7. <http://stoydiz.ru/instrumenti-i-tehnika/trubogib-dlya-profilnoj-truby-svoimi-rukami.html>
8. <http://o-trubah.ru/remont-i-operacii/kak-sognut/gibka-profilnoj-truby-180>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕЙ №1  
КРАСНОАРМЕЙСКОГО РАЙОНА Г. ВОЛГОГРАДА

ТВОРЧЕСКИЙ ПРОЕКТ  
«СТАНОК ДЛЯ ГИБКИ ТРУБ»



Работу выполнил:  
Ученик 10 «Б» класса  
МОУ лицей №1 г. Волгограда  
Половков Владимир.  
Руководитель:  
учитель технологии  
МОУ лицей №1 г. Волгограда,  
Нагорный Николай Алексеевич

**Волгоград 2014**

# ОБОСНОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ

- ✘ Мы с мамой живем в квартире, но в летний период находимся на даче. Дачу нам отдала бабушка. Сама дача имеет небольшой домик где можно отдохнуть. Вместе с тем около домика нет навеса, где можно было бы спрятаться от солнца и дождя. Мама всегда мечтала о навесе, чтобы оборудовать зону отдыха на открытом воздухе.
- ✘ Мы рассчитывали смету на изготовление навеса, но сумма получалась довольно большая. Для снижения расходов я решил некоторые операции выполнить сам.
- ✘ Чтобы не изготавливать фермы для крыши, что очень дорого, мне посоветовали делать навес в виде арки. В связи с этим встал вопрос – как изогнуть трубы. Можно изгибать вручную, но это сложно (трудно выдержать радиус закругления) и не эстетично.
- ✘ Способ решения этой проблемы - необходим станок для гибки труб.
- ✘ Тогда я предложил учителю технологии сделать гибочный станок. Идея ему понравилась и мы приступили к делу.

# АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТА

Промышленные трубогибы предназначены для использования в строительных организациях. Они очень дороги, громоздки и энергозависимы. Работать на них возможно только в стационарных условиях.

Мне хотелось бы изготовить станок , который мог бы работать автономно, без доступа к электроэнергии,, с возможностью использования в полевых условиях.



# ЦЕЛЬ ПРОЕКТА:

---

Создать техническое устройство, позволяющее изгибать профильные металлические трубы с определенным радиусом изгиба и минимальной деформацией.

# АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ ТРУБОГИБА

Исходя из назначения станка определим основные требования к техническим характеристикам:

1. Размер изгибаемых труб (мах) – 50x50x2мм;
2. Варьирование радиуса изгиба;
3. Возможность изготовления деталей с одинаковым радиусом;
4. Простота использования;
5. Мобильность;
6. Небольшие размеры и вес;
7. Минимальные затраты на изготовление;
8. Доступность составных частей и материалов.

Опираясь на технические требования выбираем возможный вариант станка.

1. В связи с ограничением размера и веса станка и дороговизной электропривода, (необходим понижающий редуктор, электродвигатель), выбираем самый простой ручной привод на одном валу с возможностью установки дополнительной цепной передачи на второй вал (по результатам испытаний).
2. По способу гибки выбираем вальцовый трубогиб, который имеет ряд преимуществ перед ручными:
  - ✗ Возможность варьирования радиуса изгиба;
  - ✗ Изгибание труб с одинаковым радиусом;
  - ✗ Меньшая деформация труб;
  - ✗ Небольшой вес и размеры.

# *ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРУБОГИБА*

---

- ✘ При выборе технологии изготовления трубогиба мы основываемся на возможностях выполнения технологических операций в школьной мастерской. Нам необходимо выполнить следующие операции:
- ✘ Резание металла ножовкой ;
- ✘ Токарные работы по металлу;
- ✘ Токарные работы по древесине;
- ✘ Нарезание резьбы разного диаметра;
- ✘ Фрезеровочные работы;
- ✘ Сверление;
- ✘ Опиливание и зачистка напильником;
- ✘ Сварочные работы;
- ✘ Окрашивание изделия.

# КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ



Кольцо упорное



Обоймы  
подшипников



Вальцы



Стойки



Прижимной механизм,  
крышки обойм



Нажимная скоба



Изготовление валов

# ОПИСАНИЕ ОКОНЧАТЕЛЬНОГО ВАРИАНТА ИЗДЕЛИЯ

- ✘ Окончательная сборка изделия производится с помощью резьбовых соединений и сварочных работ.
- ✘ На упорные кольца приваривается резьбовая втулка которая затем разрезается по центру, чем обеспечивается возможность закрепления кольца по всей длине вальца. Стягивание кольца производится болтом М6х30.
- ✘ Изготовление скобы прижимного механизма производится из уголков с шириной полки 50 миллиметров. По центру скобы приваривается обойма под упорный подшипник. Подшипник стопорится с помощью двух винтов М5х10.
- ✘ Обоймы под подшипники привариваются к стойкам на расстоянии 65 миллиметров от основания и 50 миллиметров от края стойки. Затем производится сборка вальцов и установка прижимного винта на болты М10х30.
- ✘ Основание сваривается двумя пластинами для увеличения жесткости конструкции.
- ✘ Для привода используем рукоятку, закрепленную на валу с помощью лысок и болтового соединения.
- ✘ В полках основания просверлены отверстия для крепления станка на рабочую поверхность.
- ✘ Продвижение труб производится за счет вращения вальца с ручкой. С помощью прижимного механизма трубе придается необходимый радиус. Чтобы изготовить трубы одинакового радиуса уровень прижима контролируем по линейке на стойке.



## НОВИЗНА И ОРИГИНАЛЬНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ:

---

- ✘ Мобильность
- ✘ Компактность
- ✘ Автономность

Повышение КПД данной установки достигается за счет широкого применения простых механизмов.

# ИННОВАЦИОННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОЕКТА:

Использование данного трубогиба позволяет получать изделия как с одинаковым заданным радиусом кривизны в широком диапазоне, так и менять радиус даже на одном изделии, что дает возможность использовать станок для изготовления художественных ограждений и решеток.

# ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГОТОВОГО ИЗДЕЛИЯ

---

- ✘ Положительные стороны проекта:
- ✘ цель достигнута;
- ✘ материалы доступны;
- ✘ изделие эстетично;
- ✘ при выполнении работ используются различные технологии работы с материалами, что расширяет технический кругозор;
- ✘ является необходимым инструментом для производства теплиц, навесов, заборов и других конструкций из профильных труб;
- ✘ трубогиб при работе не дает вредных выбросов в атмосферу и не затрачивает энергию;
- ✘ изделие требует минимальных затрат на обслуживание;
- ✘ Строительные конструкции арочного типа обеспечивают оптимальное распределение нагрузки на перекрытия;
- ✘ Развитие идеи строительства арочных объектов - создание быстровозводимых конструкций – для чего необходимо изготовить приспособление для соединения арок.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ИЗДЕЛИЯ

Мое изделие состоит из множества деталей: стойки, подшипники, вальцы, прижимной механизм, рукоятка, метизы.

- ✘ Для изготовления стоек мы используем листовую металл, стоимость которого составляет 1000руб./м.п. Для изготовления нам понадобилась пластина длиной 0.8м.

Определение стоимости пластины(С.с.):

$$1000 \times 1 = \text{С.с.} / 0.8$$

$$\text{С.с.} = 1000 \times 0.8$$

$$\text{С.с.} = 800 \text{руб.}$$

- ✘ Определение стоимости метизов(См):

На приобретение всех используемых метизов мы истратили См- 54 рубля.

- ✘ Для изготовления резьбовой втулки мы использовали прут  $\text{Ø}13$ . Длина заготовки 100мм.

Стоимость одного метра прута 100руб.

$$100 / 1 = \text{С.пр} / 0.1$$

$$\text{С.пр} = 10 \text{руб.}$$

- ✘ Для изготовления обойм подшипников мы использовали кругляк  $\varnothing 53$ . Длина заготовки 400мм.

Стоимость одного метра кругляка С.кр-1000руб.

$$1000/1 = \text{С.кр}/0.4$$

$$\text{С.кр} = 400 \text{руб.}$$

- ✘ Для приобретения подшипников мы затратили С.под -700руб.

- ✘ Определение стоимости использованной электроэнергии  $\text{С}_{\text{электроэнергии}}$ .

Для изготовления изделия мы использовали станки. Мощность токарно-винторезного станка 1 кВт. Общее время работы составило 15 часов.

Цена 1 кВт/ч электроэнергии 4 руб.

$A = W \times t$ , где  $W$  — мощность,  $t$  — время,  $A$  — количество электроэнергии.

$$A_{(э)} = 1 \text{ кВт} \times 1 \text{ ч} = 1 \text{ кВт/ч}$$

$$\text{С}_{(э)} = 15 \times 4 = 60 \text{ руб.}$$

Мощность сверлильного станка составляет 0.3кВт. Время работы 1ч.

$$A_{(э)} = 0,3 \text{ кВт} \times 1 \text{ ч} = 0.3 \text{ кВт/ч}$$

$$\text{С}_{(э)} = 0.3 \times 4 = 1,2 \text{ руб.}$$

Вся работа проводилась днем, но мы использовали местное освещение с мощностью лампы 0.5 кВт. Общее время работы освещения 20ч.

$$A_{(э)} = 0.5 \times 20 = 10 \text{ кВт.}$$

$$\text{С}_{(э)} = 10 \times 4 = 40 \text{ руб.}$$

✘ Время использования сварки составило 0.5 часа. Мощность данного устройства составляет 5 кВт.

✘  $A_{(э)} = 0.5 \times 5 = 2,5 \text{ кВт}$

✘  $C_{(э)} = 2,5 \times 4 = 10 \text{ руб.}$

Общая стоимость электроэнергии:

$C_{\text{электроэнергии}} = 60 + 1,2 + 40 + 10 = 111,2 \text{ рубля.}$

✘ Определение стоимости защитных покрытий.

На покрытие краской я израсходовал 200г. краски. Стоимость 1 кг краски 110 рублей.

Стоимость израсходованной краски:

$C_{\text{краски}} = 110 \times 0.2 = 22 \text{ рубля.}$

✘ Определение расходов на оплату труда  $C_{\text{труда}}$ .

Минимальный размер оплаты труда рабочего 5600 рублей в месяц.

В месяце в среднем 22 рабочих дня.

Норма рабочего времени в день – 8 часов. Соответственно заработная плата за один час составляет – 32 руб.

На изготовление изделия мне потребовалось 40 часов.

Следовательно на оплату труда необходимо затратить :

$C_{\text{труда}} = 40 \times 32 = 1280 \text{ рублей.}$

✘ Общие затраты на изготовление трубогиба составили:

$$C_{\text{трубогиба}} = C_{\text{стоек}} + C_{\text{метизов}} + C_{\text{подшипников}} + C_{\text{прута}} + C_{\text{кругляк}} + C_{\text{э/энергии}} + C_{\text{краски}} + C_{\text{труда}}$$

$$C_{\text{трубогиба}} = 800 + 54 + 700 + 10 + 400 + 111,2 + 22 + 1280 = 3377 \text{ рублей } 20 \text{ копеек.}$$

Стоимость изготовления изделия составила 3377 рублей 20 копеек. При подсчете экономической составляющей не учитывались отчисления и налоги. Также не учитывалась амортизация оборудования и инструмента.

# ЛИТЕРАТУРА

- ✘ Самородский, П.С. Технология. Учебник для учащихся 7 классов (вариант для мальчиков) общеобразовательной школы/ П.С.Самородский, В.Д. Симоненко, А.Т. Тищенко; под ред. В.Д. Симоненко - М.: Вентана-граф, 2007.-158с.
- ✘
- ✘ Антонов Л. П., Обработка конструкционных материалов/ Л. П.Антонов, Е. М.Муравьев. – М. Просвещение,1982.-185с.
- ✘
- ✘ Ботвинников, А. Д. Черчение / А. Д. Ботвинников, В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский. – 2-еизд.– М.: Просвещение, 2003.-239с.
- ✘
- ✘ [http://www.mower.ru/index.php?show\\_aux\\_page=39](http://www.mower.ru/index.php?show_aux_page=39)
- ✘
- ✘ <http://print-design.livejournal.com/64710.html>
- ✘
- ✘ <http://experttrub.ru/armatura/samodelnyj-trubogib.html>
- ✘
- ✘ <http://stoydiz.ru/instrumenti-i-tehnika/trubogib-dlya-profilnoj-truby-svoimi-rukami.html>
- ✘
- ✘ <http://o-trubah.ru/remont-i-operacii/kak-sognut/gibka-profilnoj-truby-180>