

ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ И РЕШЕНИЯ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ  
ОБЛАСТЕЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ

КНИГА 9 из 11

# САМОДЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НИОКР

Ред. 01.04.2024

[vihrihaosa.ru](http://vihrihaosa.ru)

[vihrihaosa.wordpress.com](http://vihrihaosa.wordpress.com)

Хаустов Владимир Игоревич  
2020 год.

[vihrihaosa@mail.ru](mailto:vihrihaosa@mail.ru)



г. Череповец.

## СОДЕРЖАНИЕ

№	Наименование	стр. №
1.	Генератор водорода электролизом водного раствора щелочи.....	4
2.	Инфразвуковой генератор.....	6
3.	Тепловой автогенератор звука Рийке.....	7
4.	Генератор тумана для визуализации вихревых течений.....	9
5.	Индукционная печь по мостовой схеме на базе полупроводников.....	10
6.	Индукционная печь на лампе ГУ-81.....	12
7.	Нагревательная печь сопротивления.....	13
8.	Универсальный сверлильно-фрезерный станок с ходом 1 метр.....	17
9.	Переходной фланец долбежной головки с 676 на 675 фрезерный станок.....	19
10.	Приспособление для расточки прямых кулачков токарного патрона 250 мм .....	22
11.	Планшайба для поворотного стола ПС250 на токарный патрон 160.....	25
12.	Планшайба для удг-160 на токарный патрон 160 мм.....	25
13.	Ручной листогиб длиной 3 метра и толщиной листа до 2 мм с противовесами.....	27
14.	Способ изготовления ленточного кольцевого вихревого винта для НИОКР.....	30
15.	Самодельный высоковольтный конденсатор.....	33

15. Приложение.....	34
16. Литература.....	35

## 1. ГЕНЕРАТОР ВОДОРОДА ЭЛЕКТРОЛИЗОМ ВОДНОГО РАСТВОРА ЩЕЛОЧИ.

В конструкционном плане представляет собой классический электролизер, см. рис. № 1.1 и 1.2.

В конструктивном плане изготовлен из стальных пластин толщиной 0,5 мм с прокладками из резиновых уплотнительных колец диаметром 200 мм.



Рис. № 1.1. Электролизерная система генерации водорода.

Собран по классической многоячейстой схеме с гидравлическими затворами. В качестве двух гидравлических затворов выступали две трёхлитровые стеклянные банки с крышками, в которые вставлены две трубки.

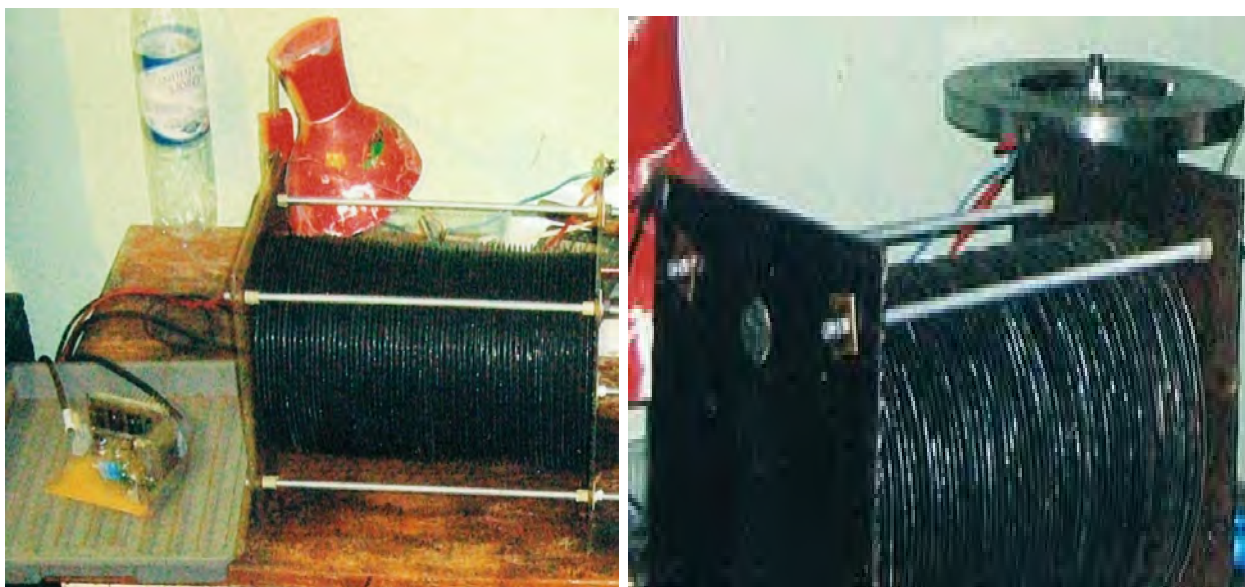


Рис. № 1.2. Электролизер в сборе.

Внутренняя полость генератора наполовину заполнена водным раствором КОН или NaOH. Приложенное к пластинам постоянное напряжение вызывает электролиз воды и выделение газообразного водорода и кислорода.

## 2. ИНФРАЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР

Изготовлен по схеме классического газоструйного излучателя (свистка).

Для получения инфразвуковых колебаний используется объемный резонатор длиной 5 метров. Колебания в такой системе возникают при обтекании начала резонатора струей газа.

В качестве резонатора использовал пластиковые трубы диаметром 120 мм и общей длиной 5 метров.



Рис. № 2.1 Инфразвуковой генератор.

### ОПАСНО!!!

При включении воздушного компрессора с потребляемой мощностью в 2.2 кВт на обтекание интенсивным воздушным потоком начала резонатора - слух не фиксировал низкочастотного гула, НО!!! Внутренние органы начали опасно вибрировать.

В соседней комнате лежал кот на кровати. Он сам выпрыгнул через открытую форточку с 5-го этажа.

В общем страшная это сила – инфразвук!!!

### 3. ТЕПЛОЙ АВТОГЕНЕРАТОР ЗВУКА РИЙКЕ (ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА)

В 1859 году Рийке обнаружил любопытное явление: при нагревании металлической сетки, помещенной в нижней половине, вертикально расположенной открытой с обоих концов трубы, возникает громкий однотонный звук.

Качественная теория этого явления была дана Рэлеем, который показал, что прибор Рийке является фактически тепловым (термическим) автогенератором звука.

Частота основного собственного колебания определяется соотношением:

$$F_{\text{осн}} = c/\lambda = c/2 \cdot L$$

Где:

$c$  – скорость звука в воздухе.

$\lambda$  – длина звуковой волны.

$L$  – длина трубы.

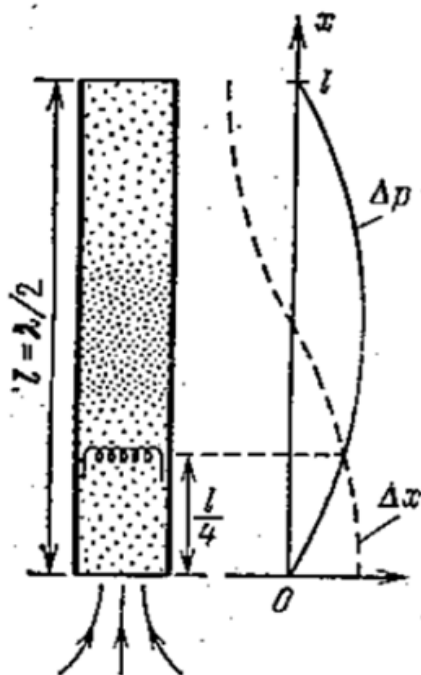


Рис. № 3.1. Тепловой автогенератор звука Рийке

Таким образом при нагревании металлической сетки, помещенной в нижней половине на уровне  $L/4$ , вертикально расположенной открытой с обоих концов трубы, возникает громкий однотонный звук.

## ЭКСПЕРИМЕНТ

В эксперименте в качестве генерирующей трубы использовалась старая (СССР) стеклянная трубка лампы дневного света длиной 1 метр и диаметром 40 мм, см. рис. № 3.2.



Рис. № 3.2. Тепловой автогенератор звука Рийке из стеклянной лампы дневного света.

Практические работы по эксперименту Рийке подтвердили это любопытное явление термической генерации звука.

При этом наиболее оптимальные длины труб для генерации 1 метр и более. В трубах меньшей длины генерацию возбудить трудно.



#### 4 ГЕНЕРАТОР ТУМАНА ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ВИХРЕВЫХ ТЕЧЕНИЙ



рис. № 4.1. Генератор тумана для визуализации вихревых течений

Для целей визуализации вихревых потоков разработан и изготовлен генератор дыма.

Основа генератора — ТЭН на 220 вольт U — образной формы. ТЭН обмотан медной трубкой 5 мм диаметром по всей его длине.

Через один конец трубки подаётся от бачка с встроенным насосом омывателя автомобиля дым-жидкость для эстрадных/концертных дымовых машин.

## 5. ИНДУКЦИОННАЯ ПЕЧЬ ПО МОСТОВОЙ СХЕМЕ НА БАЗЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

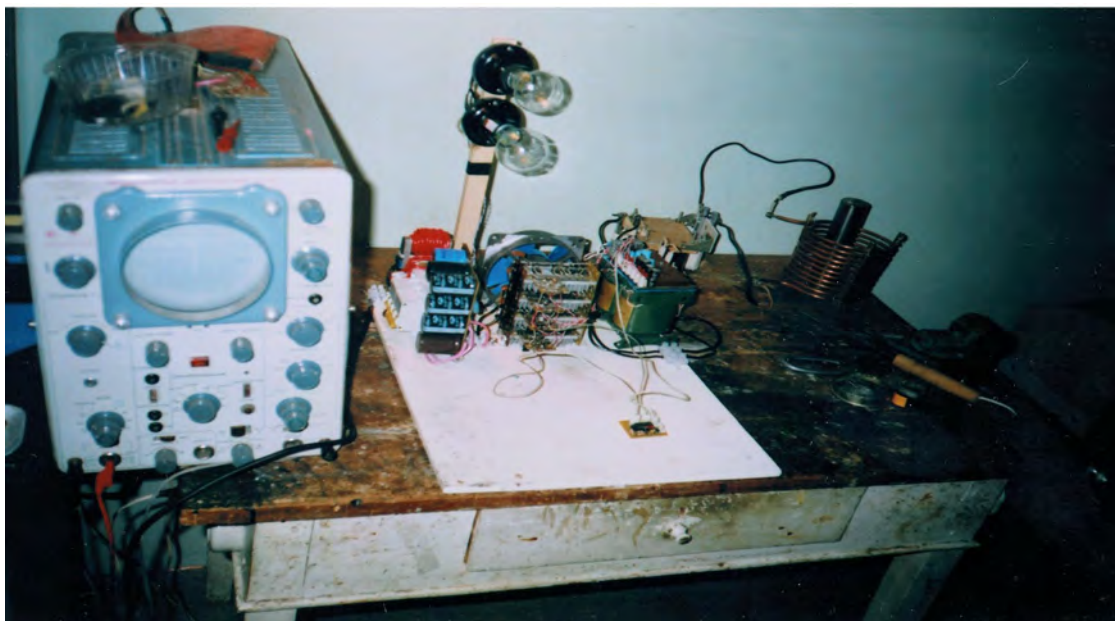


Рис. № 5.1. Аппаратное исполнение индукционной печи

За основу взята наиболее распространенная мостовая схема преобразователя частоты на основе резонансного инвертора.

Принцип действия, схемотехника, элементная база в настоящее время подробно изложены в открытом доступе.

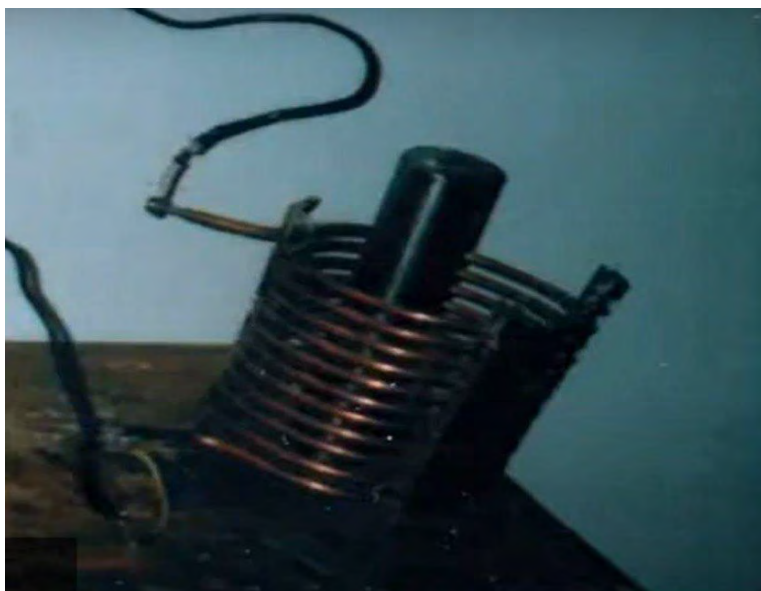


Рис. № 5.2. Индуктор



Рис. № 5.3. Высокочастотный ферритовый трансформатор.

Индукционная печь изготовлена в конце прошлого века и успешно работала для нагрева металлических заготовок для термообработки при проведении ОКР.

## 6. ИНДУКЦИОННАЯ ПЕЧЬ НА ЛАМПЕ ГУ-81



Рис. № 6.1 . Ламповый генератор индукционной печи.

В индукционной печи по мостовой схеме п. № 6 был заменен полупроводниковый мостовой преобразователь, на ламповый мощный генератор.

Источник питания – самодельный ламповый генератор на мощной лампе 1 кВт ГУ-81. Частота 150 кГц.

Индуктор — медная трубка 6 мм, свитая в спираль диаметром 150 мм и высотой 150 мм.

Сальную заготовку диаметром 5 см длиной 10 см нагревает до красна за 30 секунд.

Индукционная печь изготовлена в начале 2000-х годов и успешно использовалась для проведения ОКР.

## 7. НАГРЕВАТЕЛЬНАЯ ПЕЧЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Технические характеристики и необходимые материалы:

- Полезный объём — 11 литров.
- Мощность 4 кВт.
  - Температура максимальная — 1150 градусов.
  - Время разогрева до 1000 градусов — 1 час 10 минут.
  - Нагревательный элемент – спираль (Фехралева проволока диаметром 2 мм, свитая в спираль) размещена по внутреннему спиральному пазу нагревательной камеры печи. 30,4 метра
  - Огнеупоры: динас + шамот + силикатный клей + огнеупорная вата.

Позволяет проводить термообработку нержавеющей стали.

Изначально конструкция печи планировалась с возможностью поднимать тигель из корпуса печи вверх для удобства работ. Для этого в нижней части печи предусмотрено отверстие с заглушенным основанием дисковой Т формы. Предполагалось, что основание будет подниматься из печи вверх с помощью подъёмной штанги, привод подъёма которой должен обеспечить простейший тросовый механизм.

В итоге, для экспериментов понадобилась срочно печь с температурой 1100 градусов. Поэтому приводную штангу подъёма основания решил не делать.

За основу нагревательной камеры был взят отрезок трубы наружным диаметром 200 мм и длиной 350 мм. Поверх трубы был намотан резиновый шланг диаметром 20 мм — 10 витков. Это будут пазы под нагревательный элемент будущей нагревательной камеры.

Динасовым огнеупором «залил» всё пространство между спиралью.

В качестве связующего использовал канцелярский клей - жидкое стекло.

Изготовил основание печи, крышку печи и заодно тигель для экспериментов.

Толщина стенки с учётом внутренней спирали толщиной 20 мм получилась 40 мм.



Рис. № 7.1. Изготовление муфеля печи.



Рис. № 7.2. Элементы печи перед обжигом.

Две недели всё сохло. За это время подготовил нагревательный элемент.

Электрический расчёт нагревательного элемента:

Ток в печи при мощности в 4 кВт и напряжению в 220 вольт будет равен 18.18 ампер. Значит сопротивление нагревательной спирали должно быть 12.1 ом. Удельное сопротивление приобретённой мной фехральной проволоки диаметром в 2 мм составило 0,398 ом/метр. Таким образом на трубе диаметром 15 мм намотал 30,4 метра фехральной проволоки диаметром 2 мм в виде спирали. Рассчитал длину спирального нагревательного канала и расширил фехральную спираль до этой длины.

Затем из легко весового шамотного огнеупора поверх нагревательной камеры изготовил ещё один слой изоляции толщиной 20 мм.



Рис. № 7.3. Огнеупорная часть печи в сборе.

Эта вся конструкция идеально вошла в классическое 50 литровое стальное ведро из под краски. Между стенками ведра и нагревательной камерой проложена огнеупорная вата.

Вид электрической фехральной печи представлен на рис. № 7.4.



Рис. № 7.4. Электрическая фехралеваая печь сопротивления в боре.



## 8 УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СВЕРЛИЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК С ВЕРТИКАЛЬНЫМ ХОДОМ 1 МЕТР.

Предлагается универсальный сверлильно-фрезерный станок на основе сверлильно-фрезерной колонны модели ZAY 7013.

Особенностью станка является его универсальность. Сверлильно-фрезерная колонна монтируется и поворачивается во все стороны на вертикальном основании станка на различной высоте с шагом 200 мм вверх. Таким образом станок позволяет проводить Сверлильно-фрезерные работы изделий высотой до 1 метра.



Рис. № 8.1. Внешний вид универсального сверлильно-фрезерного станка.

Использование дополнительной оснастки расширяет сферу применения такого станка.

Технические характеристики сверлильнофрезерной колонны ZAY 7013:

- Мощность электродвигателя - 350 Вт.
- Пределы чисел оборота шпинделя- 0-2500 об/мин.
- Размер конусного отверстия шпинделя (конус Морзе) - No.3.



Рис. № 8.2. Различные виды универсального сверлильно-фрезерного станка.

## 9. ПЕРЕХОДНОЙ ФЛАНЕЦ ДОЛБЁЖНОЙ ГОЛОВКИ С 676 НА 675 ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК

Известно, что долбёжная головка 676-го фрезерного станка внешними фланцами подходит к фрезерному станку 675-му.

Передача крутящего момента от станка к долбёжной головки не возможна, не хватает длины оси зацепления.



Рис. № 9.1 Крепёжный фланец долбёжной головки 676-го станка.

Между приводом фрезерного станка и приводом долбёжной головки расстояние 26 мм.

Привод вращения долбёжной головки 676 представлен на рис. № 9.2.



Рис. № 9.2. Привод вращения долбёжной головки 676-го станка.

Задача – увеличить его высоту на 26 мм для целей привода от 675 фрезерного станка.

Для этих целей разработал чертёж.

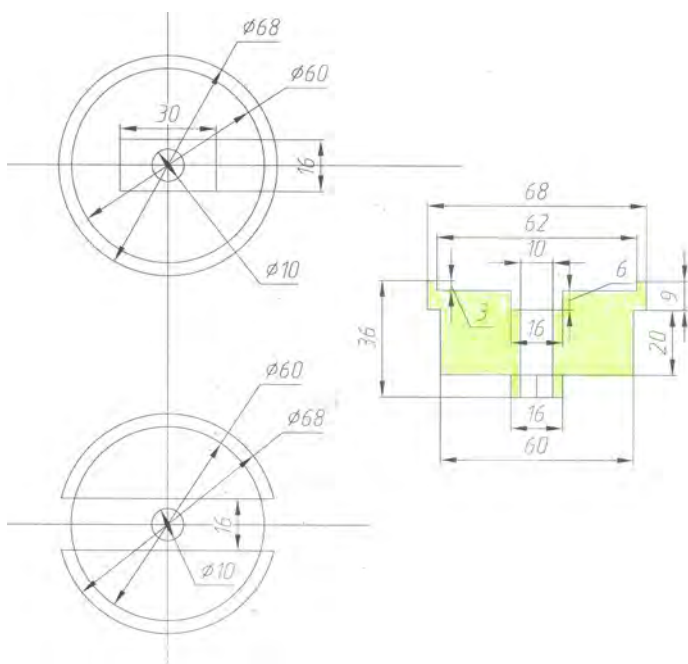


Рис. № 9.3. Чертёж переходника.

По чертежу на токарном и фрезерном станках изготовил переходник.



Рис. № 9.4. Переходник в сборе.

Результат:



Рис. № 9.5. Переходник в сборе с долбежной головкой.

## 10 ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ РАСТОЧКИ ПРЯМЫХ КУЛАЧКОВ ТОКАРНОГО ПАТРОНА 250 ММ С ВНУТРЕННЕЙ ЗАЖИМНОЙ СТОРОНЫ И ВНЕШНИХ РАЗЖИМНЫХ ПОЛОК.

При работе на токарном станке столкнулся с износом прямых токарных кулачков при закреплении заготовки как внутри кулачков, так и снаружи внешними полками кулачков. Износ проявился в биении заготовок, закреплённых как внутри при зажиме, так и снаружи, при разжиме кулачков.

Для исправления ситуации изготовил простую оснастку и доработал токарные кулачки.

Перед расточкой каждый кулачок доработал. В каждом кулачке просверлил твёрдосплавным сверлом по одному отверстию на глубину 20 мм.

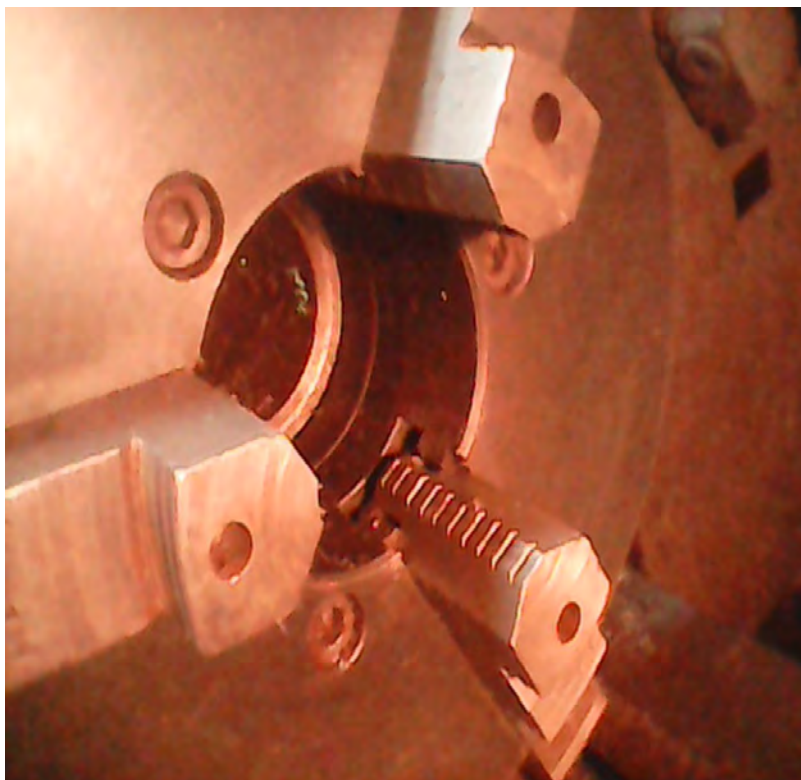


рис. № 10.1. Крепёжные отверстия в токарных кулачках

Взял сломанные свёрла диаметром 10 мм и изготовил из них три вкладыша –бочонка длиной по 30 мм. Вкладыши/бочонки установил в отверстия кулачков так, чтобы они выступали из кулачков на 10 мм.

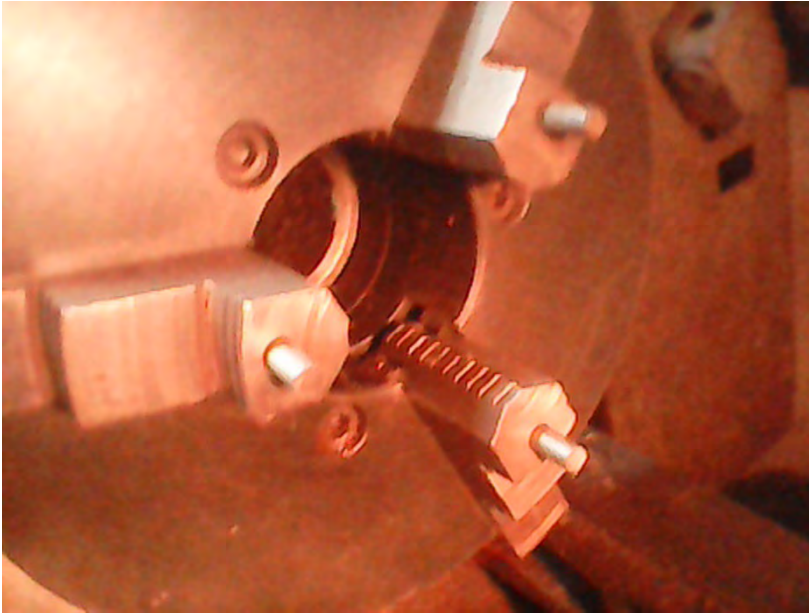


Рис. № 10.2. Крепёжные шпильки в токарных кулачках.

Затем изготовил саму оснастку – крепёжное зажимное/разжимное кольцо.

Крепёжное зажимное/разжимное кольцо для внутренней и наружной расточки прямых кулачков изготовлено из стального кольца с приваренными тремя “ушами” внутренним диаметром 10 мм по периметру на расстоянии друг от друга через 120 градусов.

Такая конструкция позволяет:

- зажимать оснастку для расточки внутренней зажимной части кулачков.
- Разжимать оснастку для расточки наружных разжимных полок кулачков.

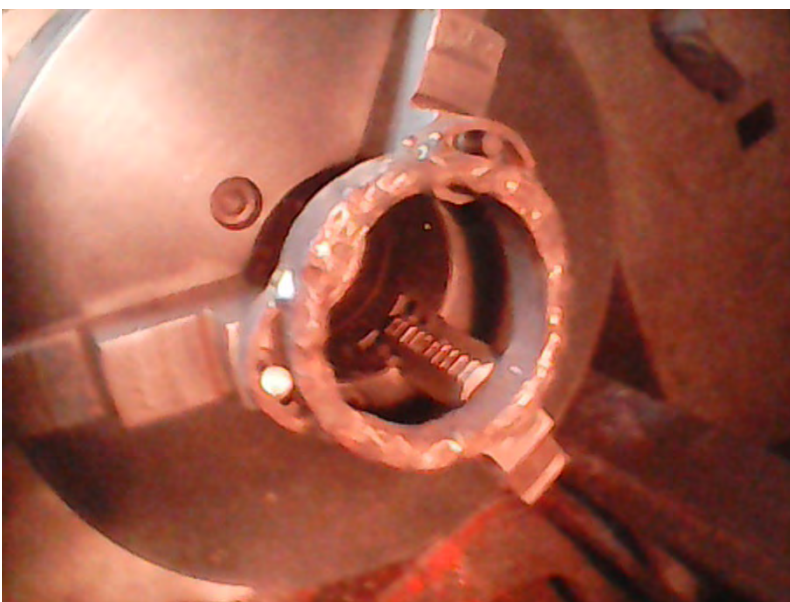


Рис. № 10.3. Внешний вид приспособления для расточки прямых кулачков

В завершении расточил прямые кулачки токарного патрона, как их внутренние зажимные части, так и наружные разжимные полки.

Для расточки внутренней зажимной части кулачков - токарный патрон зажимает оснастку - крепёжное зажимное/разжимное кольцо.

Для расточки наружных разжимных частей кулачков - токарный патрон разжимает оснастку - крепёжное зажимное/разжимное кольцо.

Шлифовка кулачков не проводилась.



## 11 ПЛАНШАЙБА ДЛЯ ПОВОРОТНОГО СТОЛА ПС250 НА ТОКАРНЫЙ ПАТРОН 160

Для фрезерных работ понадобилась установить токарный патрон 160 мм на ось шпинделя поворотного стола ПС250

На токарном станке была изготовлена планшайба - специальное устройство для крепления токарного патрона 160 на ось шпинделя поворотного стола ПС250.



Рис. № 11.1. Внешний вид переходной план-шайбы.

С одной стороны планшайбы изготовил бортик высотой 4 мм для фиксации сверху поворотного стола ПС250.

С другой стороны планшайбы также изготовил болтик высотой 2 мм для фиксации токарного патрона 160 мм.

## 12 ПЛАНШАЙБА ДЛЯ УДГ-160 НА ТОКАРНЫЙ ПАТРОН "160"

Известно, что универсальная делительная головка УДГ-160 изготовлена под токарный патрон "100" и комплектовалась трёх кулачковым самоцентрирующимся патроном диаметром 100 мм.

### 3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. Головка делительная универсальная . . . . .	1
3.2. Бабка задняя . . . . .	1
3.3. Патрон трехкулачковый самоцентрирующий диаметром 100 мм ( $3^{15}/16''$ ) . . . . .	1
3.4. Центр упорный . . . . .	1
3.5. Поводок . . . . .	1
3.6. Фланец переходный к самоцентрирующему трехкулачковому патрону диаметром 100 мм . . . . .	1
3.7. Болт под станочный паз (с шайбой и гайкой) . . . . .	4
3.8. Рукоятка-фиксатор (снята с головки) . . . . .	1
3.9. Техническое описание и инструкция по экс- плуатации универсальной делительной головки . . . . .	1
3.10. Паспорт универсальной делительной головки . . . . .	1
3.11. Паспорт трехкулачкового патрона . . . . .	1

Для фрезерных работ понадобилась универсальная делительная головка с токарным патроном на 160 мм.

На токарном станке была изготовлена планшайба - специальное устройство для крепления токарного патрона 160 на оси шпинделя универсальной делительной головки УДГ-160.



Рис. № 12. Переходная план-шайба в сборе с УДГ -160.

### 13 РУЧНОЙ ЛИСТОГИБ НА ЛИСТ ДЛИНОЙ 3 МЕТРА И ТОЛЩИНОЙ 2 ММ С ПРОТИВОВЕСАМИ

По заказу одной компании разработан и изготовлен ручной рычажный листогиб с двумя противовесами по 250 кг. каждый.



Рис. № 13.1. Внешний вид листогиба.

Заявленный ручной листогиб позволяет двум работникам со средними физическими характеристиками гнуть стальной лист толщиной до 2-х мм на длину до 3-х метров. Гибка осуществляется с помощью мускульного усилия и помощи двух противовесов общим весом в 500 кг.

Возвращение в исходное состояние рычагов листогиба (подъем двух противовесов) осуществлялось подъемной талью.

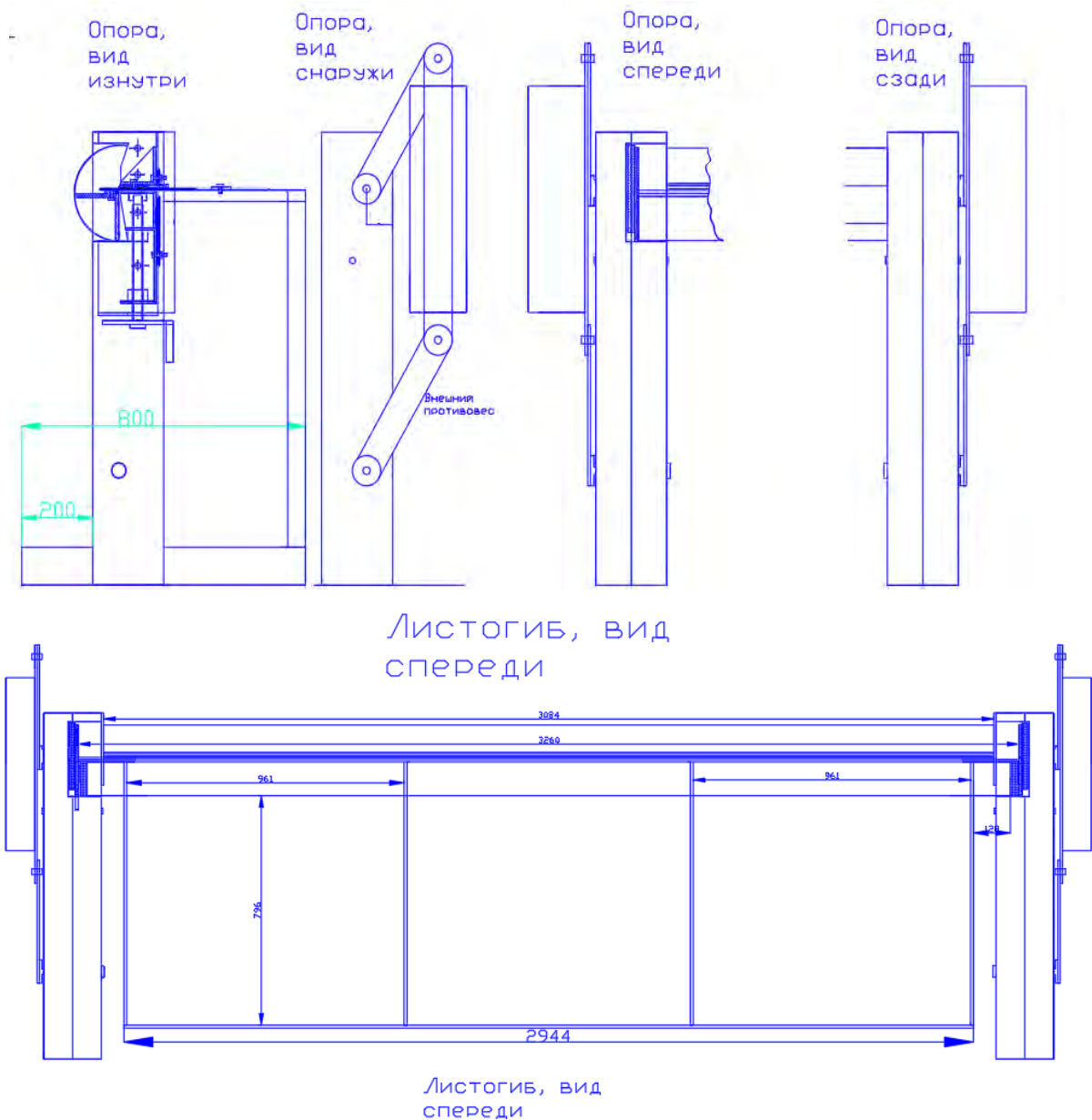


Рис. № 13.2. Габаритные размеры листогиба.

### Материалы для изготовления листогиба.

1. Подшипник № 210 – 2 шт.
2. Подшипник № 202 – 2 шт.
3. Полоса углеродистой инструментальной стали толщиной 8 мм, общей длиной 10000мм, шириной 100 мм.
4. Труба длиной 3000 мм, толщиной 30 мм.
5. Стальной лист толщиной 8 мм общей площадью без запаса – 1.063 м<sup>2</sup>
6. Стальной лист толщиной 10 мм общей площадью без запаса – 1.063 м<sup>2</sup>
7. Стальной лист толщиной 30 мм общей площадью без запаса – 0,024 м<sup>2</sup>

8. Штырь диаметром 16 мм длиной 500 мм,
9. Труба внутренним диаметром 17 мм, длиной 400 мм
10. Швеллер Ш 160 длиной 1200 мм
11. Токарные работы хомутов диаметром 80 мм и длиной 30 мм.
12. Болты, гайки, шайбы.

Конструкторская документация и технология изготовления на разработанный, изготовленный и переданный в эксплуатацию ручной листогиб с противовесами для стали 3 метра длиной и 2 мм толщиной приведена здесь:

<https://www.chipmaker.ru/files/file/3943/>

## 14 СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛЕНТОЧНОГО КОЛЬЦЕВОГО ВИХРЕВОГО ВИНТА ДЛЯ НИОКР



Рис. № 1. Кольцевой ленточный вихревой винт.

Копию ленточного кольцевого вихревого винта делаем из бумаги для простых НИОКР, в том числе и как основа для композитных стеклопластиковых ленточных вихревых винтов в матрице по следующей технологии:

1. По заданному диаметру витка винта подбираем прямую ровную трубу для изготовления спиральной основы винта.
2. По заданному внутреннему диаметру кольцевого винта подбираем оснастку для гибки в кольцо спирального винта.
3. Размечаем трубу по заданному углу крутки и направлению крутки спирали.
4. По расчётной длине спирали с небольшим запасом отрезаем две ровные проволоки толщиной 1-2 мм.
5. Складываем проволоки вместе и наматываем спираль по разметке трубы, см. рис. № 2.



Рис. № 2. Разметка трубы и намотка спирали

6. После формирования прямой спирали - убираем трубу и сгибаем сборку из двух проволок в кольцо на оснастке.

7. Размещаем кольцевые проволочные спирали строго симметрично друг относительно друга на жёсткой опоре, см. рис. 3.



Рис. № 3. Симметричная фиксация спиралей на жёсткой основе.

8. Склеиваем каждый виток между двумя проволоками посередине, см. рис. № 4.



Рис. № 4. Предварительная склейка двух спиралей.

9. Продеваем посередине винта кольцо жёсткости, см. рис. № 5.



Рис. № 5. Установка внутреннего осевого кольца жёсткости.

10. Оклеиваем конструкцию полосками из бумаги, см. рис. № 6.



Рис. № 6. Оклейка ленточного кольцевого вихревого винта.

11. Проводим зачистку, винт готов.

Готов к применению не только для НИОКР, но и как основа для композитных стеклопластиковых ленточных вихревых винтов в матрице.

PS:

Первые негативные опыты по отработке технологии, см. рис. № 7.



Рис. № 7. Негативные опыты по отработке технологии.



## 15. САМОДЕЛЬНЫЙ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ КОНДЕНСАТОР

Для экспериментов с высоковольтными электрическими разрядами иногда запас по напряжению керамических конденсаторов не достаточен.

Предлагается достаточно просто изготовить высоковольтные конденсаторы из стеклянных бутылок на напряжение более 100 КВ.



Рис. № 6.1. Блок из высоковольтных конденсаторов.

Все бутылки заполнены водным соляным раствором. В горлышки вставлены до дна алюминиевые проволочки. Внешняя сторона каждой бутылки обернута в алюминиевую фольгу.

Все конденсаторы соединены параллельно и в данном примере использовались в исследовании электрических разрядов резонансными трансформаторами Тесла.

## 16. ПРИЛОЖЕНИЕ

Добро пожаловать в авторский проект инновационных идей и экспериментов, а также творчество в различных областях науки и техники - ВИХРИ ХАОСА.

[vihrihaosa.ru](http://vihrihaosa.ru)

[vihrihaosa.wordpress.com](http://vihrihaosa.wordpress.com)

### Проект предлагает:

- инновационные не патентованные идеи, научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы и творчество в различных областях науки и техники.
- инновационные идеи и решения технических задач по заявкам сторонних лиц.
- научно-техническая оценка инновационных идей, решений, проектов сторонних лиц.
- раскрытие ноу-хау, конструкций, моделей и услуг технологического содержания.
- авторские книги в различных областях науки и техники ([ссылка](#)).
- видео отчёты результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ([ссылка](#)).
- новый формат взаимодействия изобретателей – краудсорсинговая площадка изобретателей ([ссылка](#)).

## 17. ЛИТЕРАТУРА

1. Инновационные идеи и решения для различных областей науки и техники. **Электрическая генерация.**  
Книга 1 из 11. Издание 2020 год.
2. Инновационные идеи и решения для различных областей науки и техники. **Экология.**  
Книга 2 из 11. Издание 2020 год.
3. Инновационные идеи и решения для различных областей науки и техники. **Диагностика, контроль и управление.**  
Книга 3 из 11. Издание 2020 год.
4. Инновационные идеи и решения для различных областей науки и техники. **Металлургия.**  
Книга 4 из 11. Издание 2020 год.
5. Инновационные идеи и решения для различных областей науки и техники. **Двигатели силовые установки и привода.**  
Книга 5 из 11. Издание 2020 год.
6. Инновационные идеи и решения для различных областей науки и техники. **Транспорт.**  
Книга 6 из 11. Издание 2020 год.
7. Инновационные идеи и решения для различных областей науки и техники. **Аэродинамика.**  
Книга 7 из 11. Издание 2020 год.
8. Инновационные идеи и решения для различных областей науки и техники. **Сверхлёгкие самодельные вертолёты.**  
Книга 8 из 11. Издание 2020 год.
9. Инновационные идеи и решения для различных областей науки и техники. **Самодельное оборудование для НИОКР.**  
Книга 9 из 11. Издание 2020 год.
10. Инновационные идеи и решения для различных областей науки и техники. **Смешивание, перемешивание, измельчение.**  
Книга 10 из 11. Издание 2020 год.
11. Инновационные идеи и решения для различных областей науки и техники. **Идеи, эксперименты и технологии прочие.**  
Книга 11 из 11. Издание 2020 год.