Благотворительный Фонд «Надёжная Смена»
Некоммерческое Партнёрство «Глобальная энергия»
АО «Системный оператор Единой энергетической системы»

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ КОНКУРС ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ

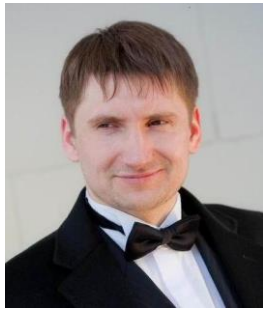
ЭЛЕКТРОФОРНАЯ МАШИНА ВИМШУРСТА

ПРИМЕР ПРЕЗЕНТАЦИИ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ

Лицей №135
Егоров А.О. 10«Б»
Ерошенко С.А. 10«Б»
Тавлинцев А.С. 10«В»

г. Москва
2017

КОМАНДА



Егоров Александр Олегович
Ученик 10 «Б» класса
Ответственный за инженерное сопровождение
и производство работ

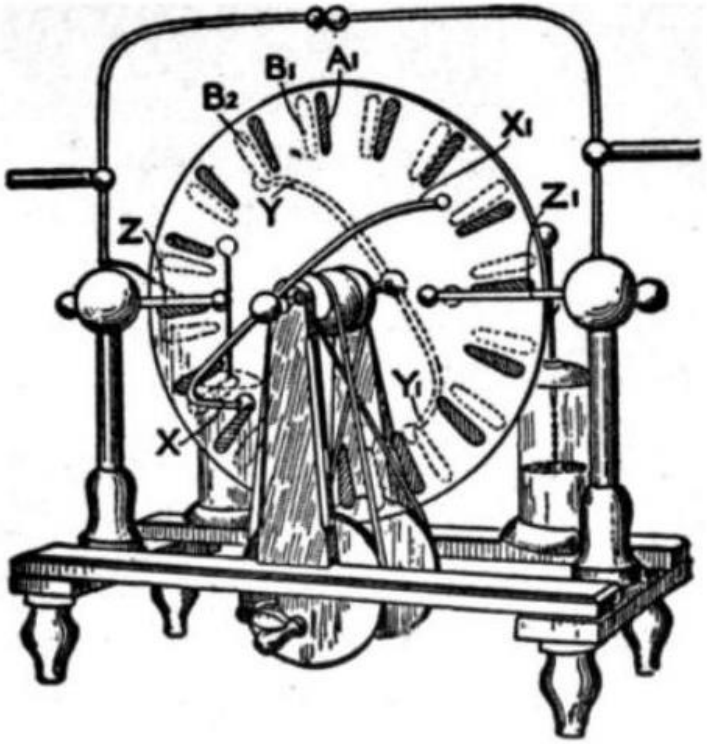


Ерошенко Станислав Андреевич
Ученик 10 «Б» класса
Ответственный за информационное сопровождение работ



Тавлинцев Александр Сергеевич
Ученик 10 «В» класса
Главный инвестор Проекта
и ответственный за финансовое обеспечение работ

ИСТОРИЯ



Электрофорная машина создана в 1865 г. **Августом Тёплером**

Одновременно с Тёплером машина изобретена **Вильгельмом Гольцем**

Машина Гольца по сравнению с машиной Тёплера позволяла:
- получать большую разность потенциалов,
- использовалась в качестве источника постоянного электрического тока;
- имела более простую конструкцию

В 1883 г. машина усовершенствована **Джеймсом Вимшурстом**



ТЁПЛЕР Август
(Toepler August)
(1836 - 1912)
Физик и экспериментатор
Германия

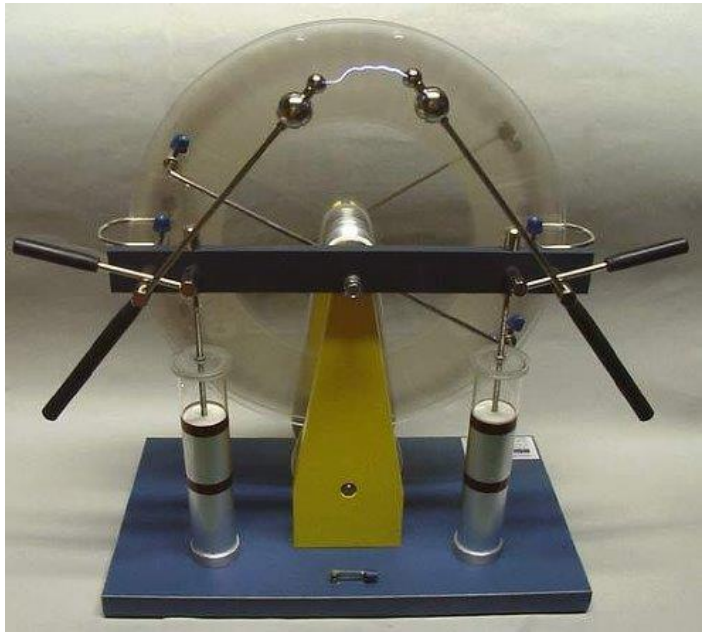


Гольц Вильгельм
(Wilhelm Goltz)
(1836—1913)
Физик и экспериментатор
Германия



Джеймс Вимшурст
(James Wimshurst)
(1832—1903)
Физик и экспериментатор
Англия

НАЗНАЧЕНИЕ МАШИНЫ ВИМШУРСТА

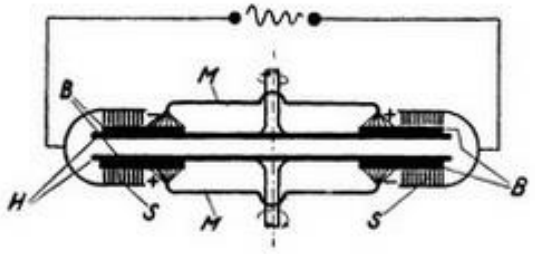


Предназначена для получения электростатических зарядов и электростатических полей высокого потенциала или высокого напряжения механическим путём (за счёт силы трения)

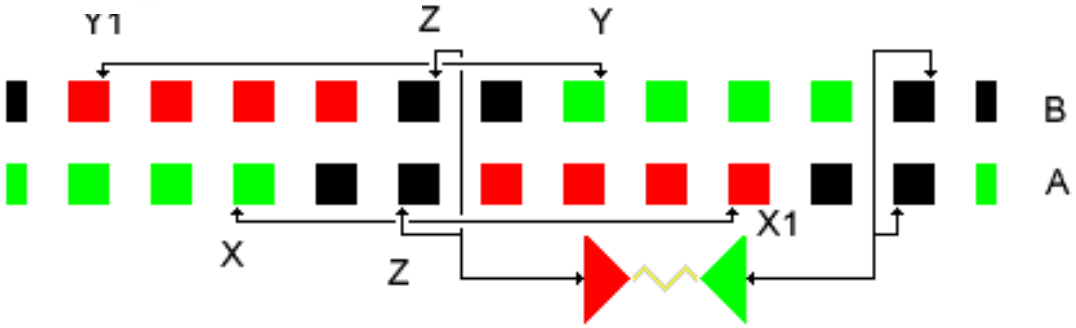
Часто используется как средство для демонстрации явления **электростатической индукции**, при этом на полюсах машины (лейденских банках) накапливаются электрические заряды, где разность потенциалов на разрядниках достигает нескольких сотен тысяч вольт (U>100 000 В)

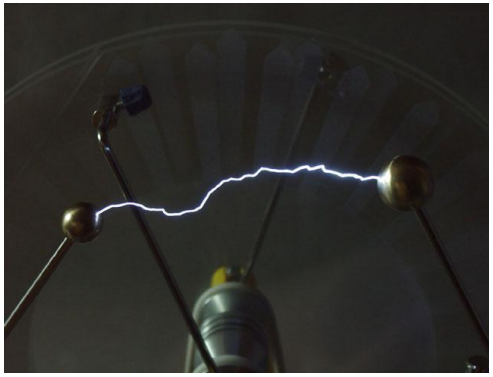
Егоров А.О. 10«Б»
Ерошенко С.А. 10«Б»
Тавлинцев А.С. 10«В»

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ



H – вращающиеся диски; B – полоски проводящего материала; S – гребенки, снимающие заряд; M – нейтрализаторы; стрелками показаны направления вращения дисков





Соосные диски (A и B) из изолирующего материала, с проводящими сегментами встречно вращаются. Сегмент A1 вначале несёт небольшой избыточный положительный заряд, а сегмент B1 — отрицательный. Когда A1 движется влево, а B1 — вправо, их потенциалы растут за счёт работы, выполняемой против силы их электростатического притяжения.

Когда A1 достигает положения напротив сегмента B2 пластины B, который в этот момент контактирует со щёткой Y, он будет под высоким положительным потенциалом и, таким образом, вызовет разделение заряда в проводнике, соединяющем Y и Y1, перенеся большой отрицательный заряд на B2 и большой положительный заряд на удалённый сегмент, которого в этот момент касается щётка Y1.

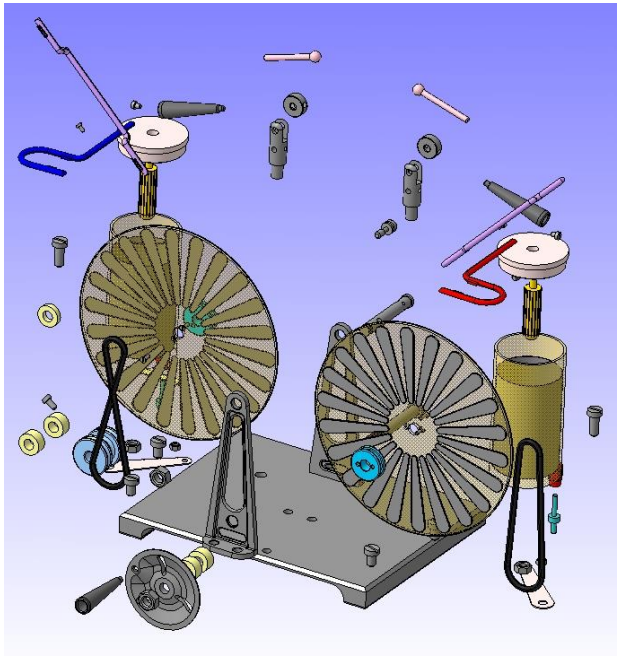
Двигаясь дальше, A1 касается щётки Z и частично разряжается во внешнюю цепь (нагрузкой может быть, например, лейденская банка). При последующем вращении дисков, A1 касается щётки X, которая связана проводником со щёткой X1, и снова получает заряд, на этот раз отрицательный, который отталкивается отрицательно заряженным сегментом B2. Таким образом, положительный заряд переносится справа налево верхней частью диска A, а отрицательный слева направо его нижней частью, Создавая высокую разность потенциалов.

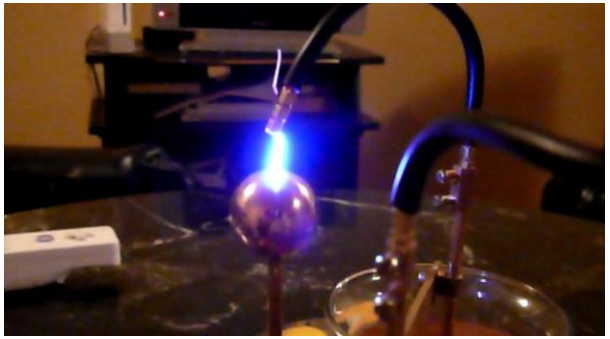
*Слайд выполнен по материалам Wikipedia

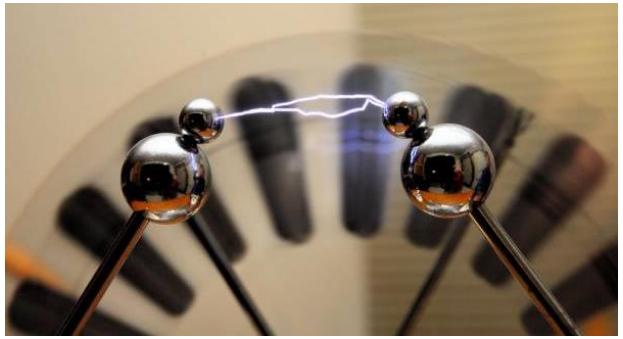
Егоров А.О. 10«Б»
Ерошенко С.А. 10«Б»
Тавлинцев А.С. 10«В»

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ САМОСТОЯТЕЛЬНО ИЗГОТОВЛЕННОЙ МАШИНЫ









1. Габариты:
(Ш×Г×В) **300×150×400 мм**

2. Выходное напряжение:
$U_{вых}$ **= 20000 В**

3. Сила тока разряда:
$I_{разр}$ **= 0,0001 А**

4. Мощность разряда:
$P_{разр}$ **= 2 Вт**

5. Максимальное расстояние между электродами при сохранении разряда :
l_{max} **~ 50 мм**

6. Максимальная скорость вращения дисков:
V_{max} **= 120 об/мин**

7. Срок службы:
$T_{сл}$ **= 100 лет**

Егоров А.О. 10«Б»
Ерошенко С.А. 10«Б»
Тавлинцев А.С. 10«В»

РАСХОДЫ РЕСУРСОВ

№	Финансовые расходы	Шт.	Удельная стоимость рублей/шт.	Итого, Рублей	Вес,%
1.	Инструменты	4	750	3 000	48%
2.	Материалы	12	100	1 200	20%
3.	Прочие	25	80	2 000	32%
4.	**ИТОГО:**			**6 200**	**100%**

№	Расход времени	Расход, часов	Вес,%
1.	Сбор исходной и технической информации	145	50%
2.	Производство деталей, узлов, частей и соединений	82	29%
3.	Закупки инструментов и материалов	12	4%
4.	Сборка изделия	40	14%
5.	Приведение изделия в презентабельному виду	10	3%
6.	**ИТОГО:**	**289**	**100%**

Всего на изготовление устройства израсходовано 6200 рублей и 289 часов

ИСТОЧНИКИ ИНВЕСТИЦИЙ



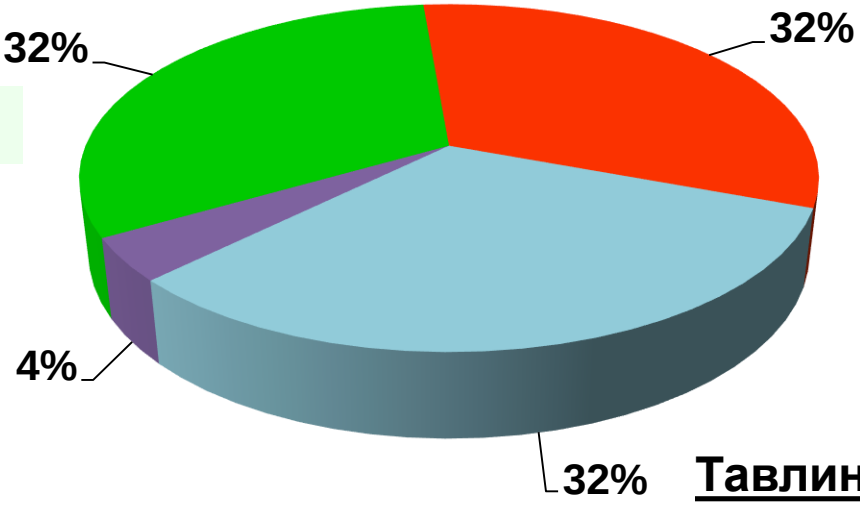
Егоров А.О.

2000 руб. 00 коп.



Ерошенко С.А.

2000 руб. 00 коп.



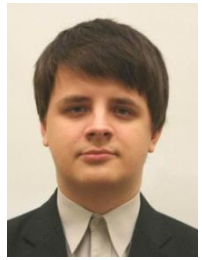


Другие источники

200 руб. 00 коп.

Тавлинцев А.С.

2000 руб. 00 коп.



Всего на изготовление устройства израсходовано 6200 рублей и 289 часов

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС











*В презентации использованы материалы технического паспорта: Бадов А.А., Басакова А.А., МОУ СОШ №28 г.Пятигорск, 2013 г.

ВЫВОДЫ




Егоров А.О.


Ерошенко С.А.


Тавлинцев А.С.


Toepler August


Wilhelm Goltz


J. Wimshurst

1. Спустя более чем **100 лет** Электрофорная машина вновь была создана в России, командой из 3-х человек: Егорова А.О., Ерошенко С.А. и Тавлинцева А.С.
2. В течение процесса изготовления устройства, в качестве источника информации обработано **235** книг и **152** интернет-ссылки, получены консультации у **13** компетентных специалистов
3. При изготовлении устройства использовано **25** видов расходных материалов, **18** видов ручных **9** электрических инструментов
4. На изготовление устройства потрачено **6200** рублей и **289** часов работы
5. Параметры новой машины: габариты **300×150×400 мм;** выходное напряжение **20000 В;** Сила тока разряда **0,0001 А;** мощность разряда **2 Вт;** максимальное расстояние между электродами при сохранении разряда **~50 мм;** максимальная скорость вращения дисков **120 об/мин;** срок службы **100 лет**