**Проектная работа**

**«Получение электрической энергии**

**из городских отопительных котельных»**

Авторы работы:

**Еремин Александр**

**Фасхиев Радмир**

**Соколов Денис**

**Кисельчук Александр**

**МАУДО «Центр технического творчества»**

**творческое объединение «Робототехника»**

Научный руководитель: **Гапчук Иван Михайлович**

**педагог дополнительного образования**

**МАУДО «Центр технического творчества»**

г. Муравленко, 2015

**Проектная работа**

**«Получение электрической энергии из городских отопительных котельных»**

**Краткая аннотация**

Нашей командой был придуман и разработан метод получения электрической энергии из городских отопительных котельных путём установки на трубу котельной электрического генератора с лопастями, которые будут вращаться посредством потока воздуха, создаваемого в трубе котельной.

**Short abstract**

Our team was invented and developed a method for producing electrical energy from urban heating plants by installing the pipe boiler electric generator with blades that will rotate through the air flow generated in the tube boiler.

**Проектная работа**

**«Получение электрической энергии из городских отопительных котельных»**

**Аннотация**

Нашей командой был придуман и разработан метод получения электрической энергии из городских отопительных котельных путём установки на трубу котельной электрического генератора с лопастями, которые будут вращаться с помощью потока воздуха, создаваемого в трубе котельной. Целью работы являлось создание альтернативного источника энергии с помощью уже существующей инфраструктуры города. Начальный этап работы заключался в исследовании существующих методов добычи электрической энергии из возобновляемых источников, а также в изучении городской инфраструктуры с целью нахождения наиболее оптимальной площадки для создания и внедрения устройства, генерирующего электричество. Наиболее оптимальным средством оказалось использование тяги трубы городской котельной, т.к. скорости потока воздуха достаточно для того, чтобы раскручивать лопасти генератора на выходе из трубы; эта конструкция не мешает процессу работы самой котельной, относительно легко внедряема, а также эффективна. Исследовав процесс работы котельной г. Муравленко и произведя необходимые расчеты, мы выяснили, что электрическая энергия, получаемая из котельной, равна 1.7 МВт в сутки, что достаточно для обеспечения электроэнергией котельной и прилегающей к ней территории.

**Проектная работа**

**«Получение электрической энергии из городских отопительных котельных»**

В настоящее время все более актуально становится развитее альтернативных источников энергии,

***Проблема проектной работы:*** я обнаружил отсутствие факта использования инфраструктуры города для получения альтернативной энергии из возобновляемых экологически чистых источников для снижения нагрузки на электросеть населенного пункта.

***Цель проектной*** ***работы:*** создать эффективный альтернативный источник энергии в уже существующей инфраструктуре города.

Для реализации данного проекта необходимо выполнить следующие ***задачи***:

1. Изучить уже существующие методы получения энергии из возобновляемых источников.
2. Исследовать инфраструктуру города с целью поиска подходящей площадки для внедрения технологии добывания альтернативной энергии.
3. Создать эффективную конструкцию, позволяющей получать энергию из найденных источников.

***Ожидаемые результаты проектной работы:***

1. Разработка эффективного решения получения энергии из возобновляемых источников.
2. Доказательство эффективности внедрения решения в действующую инфраструктуру города.

***Аналоги:*** в качестве аналога я рассмотрел ветрогенератор - устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим её преобразованием в электрическую энергию. . Однако, были обнаружены некоторые *минусы* данного у данного аналога:

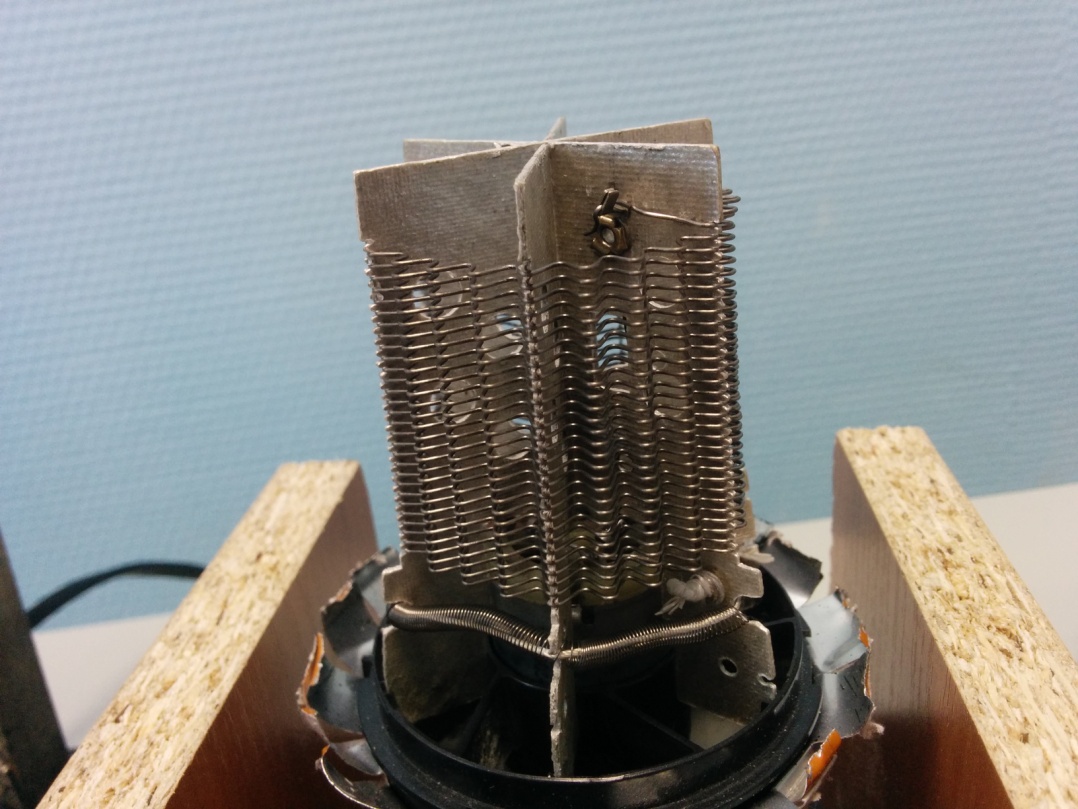
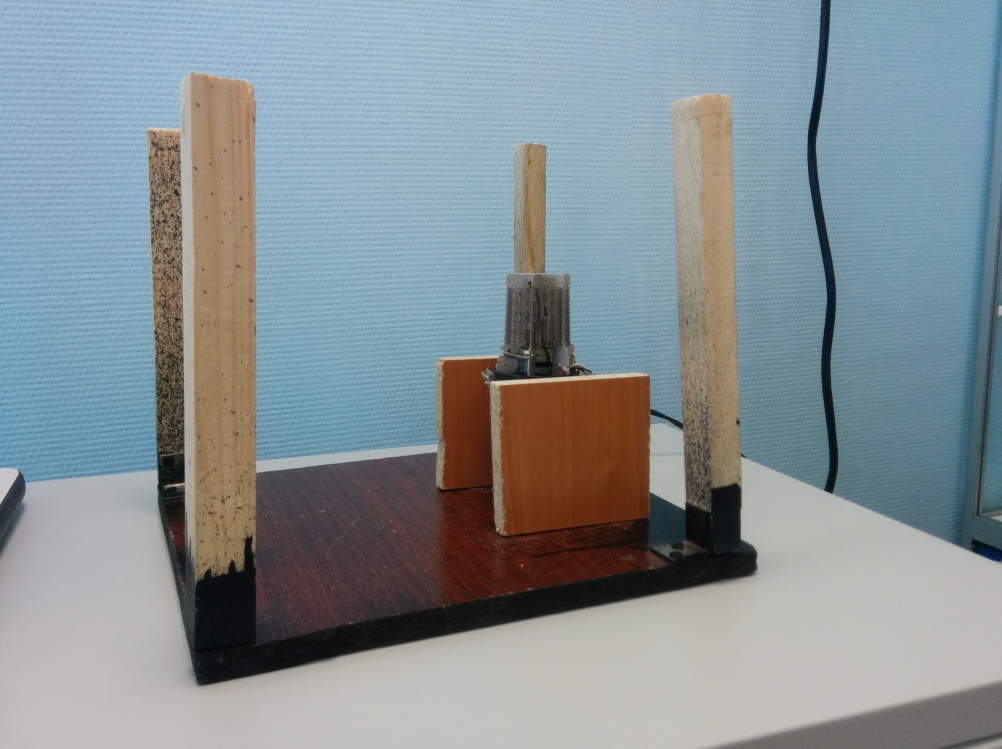
1. Если фундамент башни неправильно рассчитан, или неправильно устроен дренаж фундамента, башня от сильного порыва ветра может упасть.
2. Ветрогенераторы не выдерживают низких температур: происходит обледенение лопастей и других частей ветряка.
3. Высокий риск отключения/поломки [тормозной системы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0). При этом лопасть набирает слишком большую скорость и, как следствие, лопается.
4. Нестабильная работа ветрогенератора из-за непостоянных погодных условий.

Из этого можно сделать вывод, что ветрогенераторы малоэффективны для регионов с суровыми погодными условиями, каким является ЯНАО.

***Идея проекта:*** использовать ветряную силу как средство получения альтернативной экологически чистой энергии на базе городских отопительных котельных.

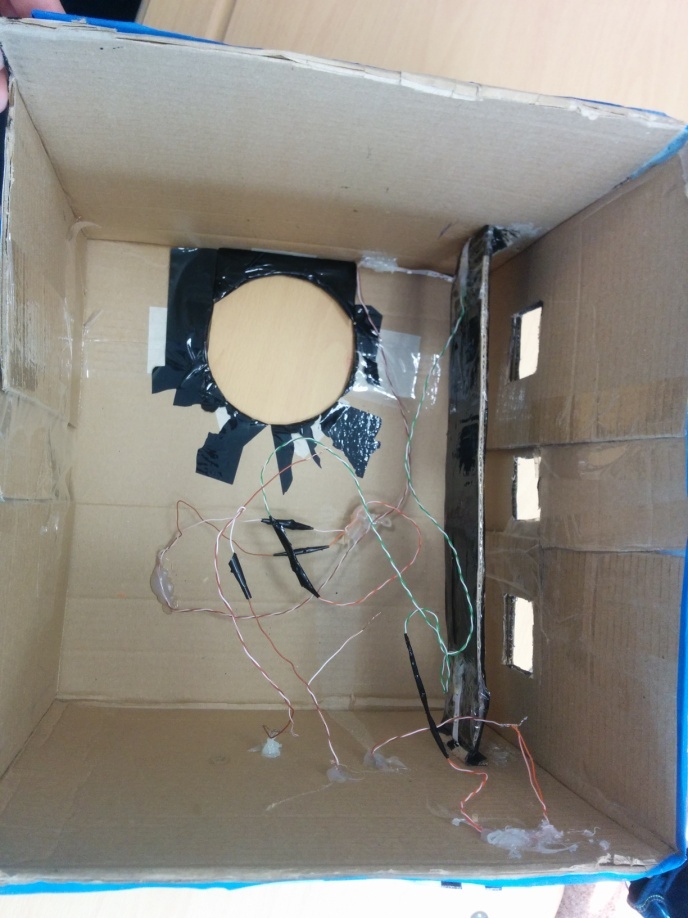
Я разработал макет городской котельной, где имитация тяги в трубе осуществляется за счет вентилятора, который поднимает воздух, нагретый нитью накаливания, вверх по трубе. В центре трубы и на ее выходе установлены 2 генератора, которые при вращении обеспечивают питание светодиодов.

***Устройство макета котельной:***

******

Вентилятор с нагревательным элементом

Основание макета

******

Электоргенераторы в трубе

Корпус макета

Подключение освещения макета

Основа макета и труба

******

******

Макет трубы во включенном состоянии

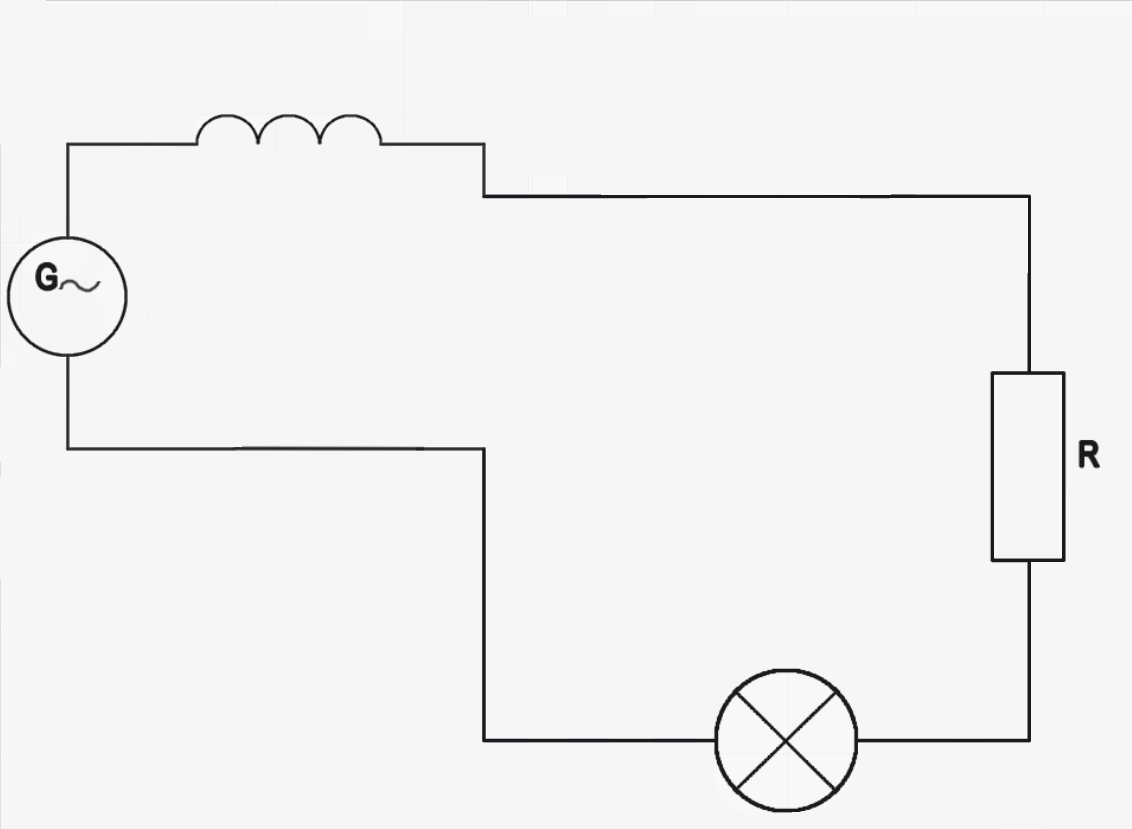
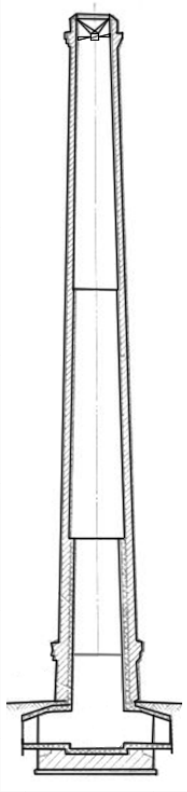
Макет трубы в выключенном состоянии

Показания с вольтметра

Труба в рабочем состоянии

На основе полученных данных (показания с вольтметра *страница 7* ) от макета котельной мы пришли к выводу, что данный способ получения энергии из возобновляемых источников является эффективным и произвели расчеты для реальной котельной.

Рисунок 1 Рисунок 2



*Электрическая цепь для настоящей котельной Расположение электрогенератора в трубе*

Я провел расчеты, определяющие скорость воздуха в трубе для разных температур, а также подсчитали мощность генератора при различной силе потока воздуха:

V= скорость воздуха, м/с

Q= поток воздуха, м³/с

А= площадь сечения трубы, м²

c= коэффициент трения (~0,7)

g = ускорение свободного падения, м/с²

h= высота трубы, м

= средняя внутренняя температура, К

абсолютная внешняя температура, К

P= мощность ветряка

p= плотность газа

*S = площадь лопастей,* м²

**Расчеты:**

Q(-30°C)=384 м³/с

Q(-10°C)=363,6 м³/с

Q(+10°C)=343 м³/с

Q(+30°C)=329,3 м³/с

V(-30°C)=19,6м/с

V(-10°C)=18,5м/с

V(+10°C)=17,5м/с

V(+30°C)=16,8м/с

P(-30°C)= 6776 Ватт

P(-10°C)= 5698 Ватт

P(+10°C)= 4823 Ватт

P(+30°C)= 4267 Ватт

**Итоговый результат:**

P(-30°C)= 6,7 кВт\*ч

P(-10°C)= 5,6 кВт\*ч

P(+10°C)= 4,8 кВт\*ч

P(+30°C)= 4,2 кВт\*ч

***Экономичность проекта:*** так как это новое изобретение, то его экономичность можно подсчитать исходя из вырабатываемой энергии. 1 труба вырабатывает примерно 6кВт в час, что равно 144кВт в сутки. На примере нашей городской котельной, в которой таких труб 12, в сутки мы будем получать 1.7МВт, что частично позволит обеспечить электроэнергией котельную и прилегающую к ней территорию.

По моим подсчетам, минимальная экономия равна примерно 800 000 рублям в год (по данным расходов на электроэнергию ТЭК).

**Список литературы**

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Ветрогенератор - Статья о ветрогененраторах.
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Закон\_Беца - Описание закона Беца.
3. Кашкаров А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции / А.П. Кашкаров – Москва: ДМК, 2011.
4. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатацияучебник для начального профессионального образования. Изд 2-е исправл. М.: Академия, 2007г. -432с.