

Решив данные задачи вручную, выявлены затруднения в представлении себе линий пересечения в пространстве и их проекций, а также затруднения при решении видимости. Для наглядности построили 3D-модель на компьютере (рисунок 3). Построение трехмерных моделей задачи в целом проводилось с использованием КОМПАС-3D. Рассмотрев трехмерные модели, нам стали более понятны алгоритмы, которые мы применяли при решении данных задач на плоском чертеже. Выполнение чертежей НГ по их 3D-моделям обычно оказывается значительно менее трудоемким и длительным. Также построение трехмерной модели вызывает невольный интерес в нахождении линии пересечения двух поверхностей «произвольной» формы, хотя найти ее методами НГ теоретически возможно, но на компьютере искомая линия получается просто в результате построения заданных поверхностей. Следовательно, данный процесс не только полезен, но и интересен.

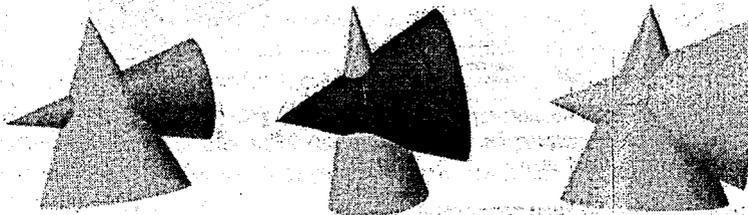


Рисунок 3 – Трехмерные модели задач

Также на компьютере решение подобных задач можно получать «автоматически», причем с учетом видимости участков линии пересечения. В «Компас График» для этого применяют 3D-моделирование и панель «Ассоциативных видов».

УДК 620.9

Шитик С.В., Овсяник А.В.

Научный руководитель: профессор Северянин В.С.

ВЕТРОТЕПЛОГЕНЕРАЦИЯ

Введение

Целью настоящей работы является усиление внимания к проблеме разумного и перспективного применения альтернативного источника энергии ветра, демонстрация полезной модели «теплогенератор механический» и принципа её работы.

В условиях дороговизны углеводородных энергоресурсов в Республике Беларусь, как и за ее пределами, наметилась тенденция к переходу на использование нетрадиционных источников энергии. Одним из наиболее приемлемых источников такой энергии в нашей стране является энергия движения воздушных потоков в атмосфере – ветер.

На территории республики ветер характеризуется невысокой скоростью, что вынуждает конструировать установки, эффективно преобразующие энергию, полученную от ветроустановки. Данная задача решается посредством исключения промежуточных этапов на пути преобразования энергии. Такого результата можно достичь в процессе получения теплоты непосредственно из энергии, воспринятой ветроустановкой. Конструирование генератора теплоты, реализующего поставленные задачи, является основным направлением настоящих исследований.

Схема и принцип действия установки

Ветрогенерирующая установка состоит из ветровой установки, редуктора, теплогенератора механического, системы коммуникаций (см. рис 1). В качестве ветровой установки принята запатентованная установка БРТУ [1].

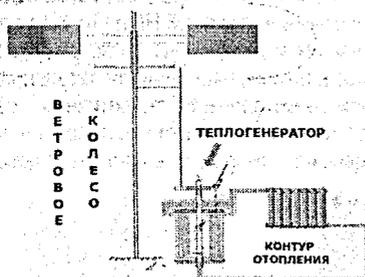


Рисунок 1 – Схема ветротеплогенерирующей установки с подключённым к ней контуром отопления

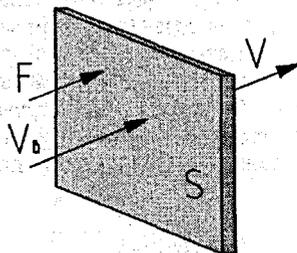


Рисунок 2 – Схема действующих на лопасть сил

Расчётные характеристики теплогенератора

При средней скорости ветра 4 м/с на лопасть рассматриваемой ветроустановки (см. рис 2) действует момент, равный $M = 15,6 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Тогда по общеизвестной формуле для определения [2, 3, 4] мощности при вращательном движении получим: $P = M \cdot \omega = 100 \text{ Вт}$. Так как при передаче энергии на генератор тепла на трение в механизмах теряется около 30%, то мощность генератора составит примерно 70 Вт. При данной мощности за 1 час, в устройстве, 1 литр воды можно нагреть на 60 °С.

Устройство для генерации теплоты спроектировано самостоятельно с нуля, пока никто не создавал подобное устройство, позволяющее напрямую преобразовать механическую энергию в тепловую.

Рассмотрим непосредственно теплогенератор механический (см. рис. 3).

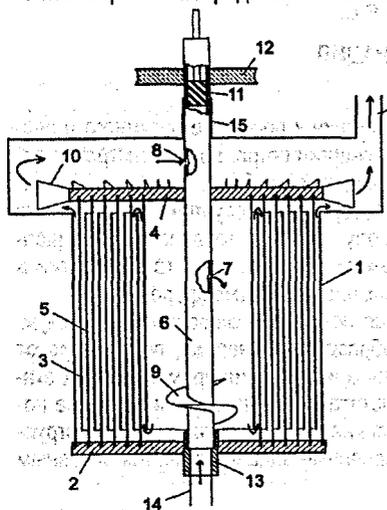


Рисунок 3 – Схема теплогенератора механического: 1 – емкость; 2 – дно; 3 – верхние цилиндры; 4 – крышка; 5 – нижние цилиндры; 6 – полый вал; 7 – впускное отверстие; 8 – циркуляционное отверстие; 9 – винт Архимеда; 10 – крыльчатка; 11 – поршень; 12 – шкив; 13 – втулка; 14 – входной патрубок; 15 – сальник; 16 – выходной патрубок; стрелки – движение теплоносителя

Теплогенератор механический состоит из емкости 1 с дном 2, на котором расположены неподвижные нижние цилиндры 3 и крышка 4, на которой расположены подвижные верхние цилиндры 5, через емкость 1 проходит полый вал 6, в котором проделаны впускное отверстие 7 и циркуляционное отверстие 8, а в нижней части закреплён винт Архимеда 9. На подвижной крышке 4 смонтирована крыльчатка 10. Полый вал 6, внутри которого помещён поршень 11 и на котором закреплён шкив 12, удерживается на емкости 1 при помощи втулки 13, в которой имеется входной патрубок 14, и сальник 15. В верхней части емкости 1 расположен выходной патрубок 16.

Теплогенератор может работать в двух режимах.

В первом режиме – полый вал 6, который удерживается сальником 15 и вставлен во втулку 13, приводится во вращательное движение через шкив 12.

Холодная жидкость поступает через входной патрубок 14 и впускное отверстие 7 в полый вал 6 вовнутрь емкости 1, откуда винтом Архимеда 9 поступившая жидкость нагревается в зазоры между чередующимися неподвижными нижними цилиндрами 3 дна 2 и подвижными верхними цилиндрами 5 крышки 4, где в результате трения жидкость нагревается, далее просасывается за счёт вращения крыльчатки 10, после чего удаляется через выходной патрубок 16.

Во втором режиме, при поднятом поршне 11 и закрытом не показанном на чертеже вентиле выходного патрубка 16, жидкость циркулирует внутри емкости 1 через циркуляционное отверстие 8, и в результате циркуляции нагревается до более высокой температуры.

Степень нагрева можно регулировать посредством частичного закрытия циркуляционного отверстия 8 поршнем 11 и частичного открытия вентиля выходного патрубка 16.

Достоинства предполагаемого ветротеплогенератора – упрощенная конструкция ветроприемника (барabanного колеса), редуктора (кольцо), теплогенератора простого в изготовлении коаксиального типа.

Заключение

Целью работы являлось конструирование источника теплоты, который мог бы эффективно использовать низкопотенциальную энергию ветра, действующего на территории Республики Беларусь, и был бы доступен по стоимости и целесообразен для установки в небольших домашних хозяйствах. В целом были изучены аэродинамические особенности территории Республики Беларусь, оценена возможность создания и установки теплогенератора предложенной конструкции.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ветроэнергостановка: пат. 5178 Респ. Беларусь, МПК(2006) F 03 D 5/00 / В.С. Северянин, Р.А. Пархотик, С.Н. Павленко; заявитель Брест. гос. техн. ун-т. – № u20080465; заявл. 2008.06.09; опубл. 2009.01.05.
2. Фатеев, Е.М. Ветро двигатели и их применение в сельском хозяйстве. – М., 1952.
3. Ляшков, В.И. Теоретические основы теплотехники: уч. пособие. – Москва, 2002.
4. Шэфтер, Я.И. Использование энергии ветра. – Москва: Энергоатомиздат, 1983.