

А. А. Зворыкина, А. И. Щелоков

Самарский государственный технический университет, г. Самара

alya-fedulova@yandex.ru

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

В статье рассматривается перспектива использования энергии ветра и восходящих потоков газов для энергообеспечения многоэтажных зданий.

Ключевые слова: энергетика, ветроэнергетика, возобновляемые источники энергии.

A. A. Zvorykina, A. I. Schelokov

Samara State Technical University, Samara

ENHANCING ENERGY EFFICIENCY OF MODERN MULTI-STOREY BUILDINGS

The article discusses the prospects of using wind energy and energy of upward flow for energy supply of multi-storey buildings.

Keywords: energy, wind energy, renewable energy sources.

В последние годы возрос интерес к использованию возобновляемых источников энергии, в частности – к энергии ветра [1, с. 134–142]. Это объясняется истощением естественных запасов органического топлива и возрастающими потребностями в них в связи с развитием промышленности в ряде ведущих стран мира.

В современных городских условиях есть тенденция строить высокие многоэтажные здания. Отмечено, что в зданиях повышенной этажности присутствует скопление теплого и влажного воздуха на верхних этажах. Это приводит к тому, что влажные продукты бытовой жизнедеятельности человека скапливаются вверху здания,

вследствие чего происходит конденсация водяных паров, а это, в свою очередь, является причиной того, что намокает поверхность стен, потолков, что требует частых ремонтов ограждений. Чтобы избежать этих неприятных последствий в современных зданиях повышенной этажности проектируется принудительная вентиляция. Для этого в стенах предусматриваются вентиляционные каналы. Но, несмотря на это, все равно присутствует повышенная влажность, мокрота, шум и тратится электроэнергия на принудительную вентиляцию.

Наличие каналов способствует возникновению восходящих вертикальных потоков. В каналах за счет разности плотности воздуха в жилых помещениях и в окружающей среде, особенно зимой, возникает самотяга. За счет разности плотностей воздуха вверху трубы и внизу в вертикальных каналах возникает движение газов. Возникающая тяга зависит от высоты трубы, температуры среды в трубе и температуры окружающего воздуха на верхнем срезе трубы. Скорости вертикального восходящего потока могут быть весьма значительными (2–4 м/с). Это делает целесообразным использование энергии восходящего потока для выработки электроэнергии для собственных нужд общих помещений здания.

В настоящее время широко применяются дефлекторы (рис. 1) для вытяжки влажных газов без применения электрической энергии [2].



Рис. 1. Внешний вид дефлектора

Дефлектор приводится в движение, и установленный на оси дефлектора ротор начинает вращаться, тем самым вырабатывая

электроэнергию для освещения общественных мест в здании без применения электрической энергии от линий электроснабжения дома. При использовании вентиляционных каналов зданий и размещения установки на крыше здания отпадает необходимость в специальных конструкциях для установки устройства. При движении восходящего потока в канале создаётся динамическое давление на активную поверхность лопастей ротора, что приводит к сложению силы подъёмной и силы горизонтального потока (ветра). Из литературы известно, что для придания вращательного движения ротора необходима скорость восходящего потока 2–4 м/с [3, с. 62–89].

Для проверки идеи использования восходящих потоков для выработки электроэнергии были проведены исследования на стенде (рис. 2)

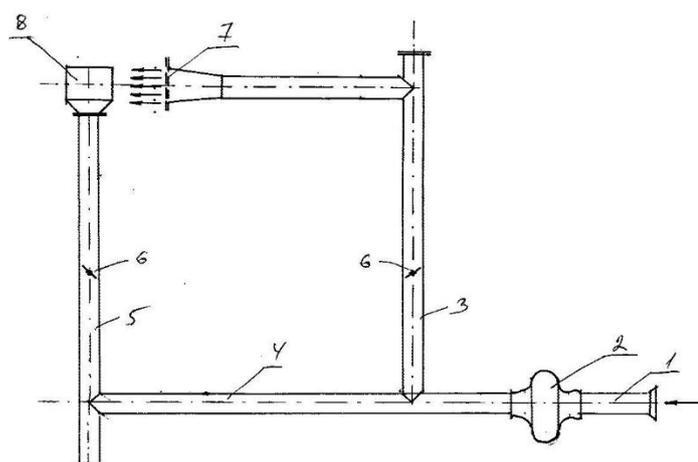


Рис. 2. Схема лабораторного стенда (обозначения в тексте)

Вентилятор 2 подает воздух ($p_{\text{бар}} = 755$ мм рт. ст., $t = 18$ °С) из помещения лаборатории в ротор 8. Расход воздуха измеряется расходомером и регулируется заслонкой 6. Обработка экспериментальных данных показала, что с увеличением расхода возрастает скорость вращения ротора.

На рис. 3 представлена зависимость мощности от скорости восходящего потока.

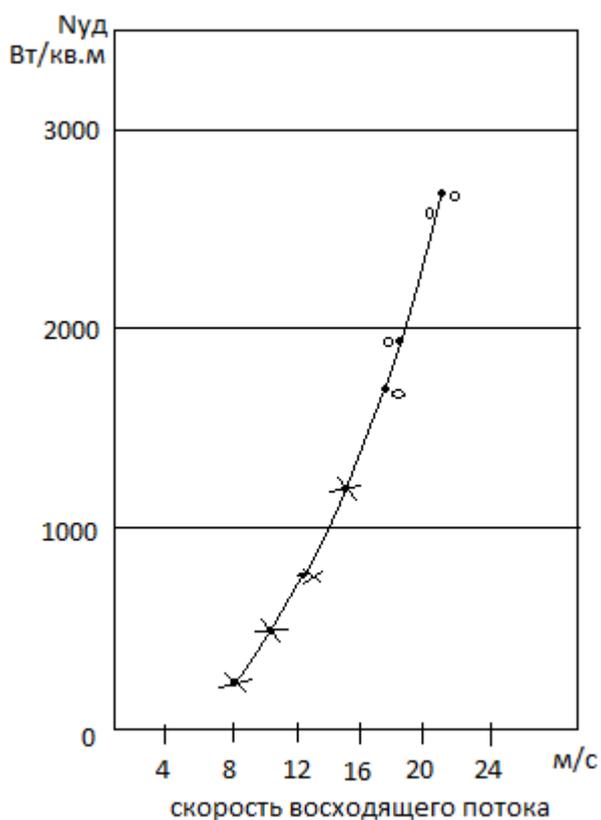


Рис. 3. Зависимость мощности от скорости восходящего потока

Как следует из результатов эксперимента, с увеличением скорости набегающего потока удельная мощность возрастает. Таким образом, есть основания полагать возможность использования восходящих потоков для выработки электроэнергии для целей обеспечения освещения общественных мест в зданиях.

Для сохранения вырабатываемой энергии и использования ее в безветренный период, необходимо дополнить данную систему аккумуляторами. При отсутствии ветра установка может работать за счёт восходящих потоков – самотяги.

Таким образом, появляется возможность полезного использования энергии восходящих потоков.

Список использованных источников

1. Безруких П. П. Ветроэнергетика : справочное и методическое пособие. М. : ИД Энергия, 2010. 320 с.
2. Дефлектор 21 : естественная вентиляция без электричества [Электронный ресурс]. URL: <http://www.turbodeflector.com/> (дата обращения: 18.11.19).
3. Лейв Ж. Я., Либер И. С., Евдокимова В. А. Справочная книга по санитарной технике. Л. : Лениздат, 1966. 439 с.