

Сравнение массогабаритных характеристик конструкций показало, что минимальная высота змеевикового спирального нагревателя 0,406 м достигается при использовании конструкции труба в трубе. В случае простого змеевика высота составила 1,64 м, что не соответствует емкости аккумулятора теплоты и требует более длительной работы теплового насоса для нагрева воды до требуемой температуры при ее многократной циркуляции. Масса водоподогревателя труба в трубе также имеет минимальное значение 17,04 кг. Таким образом, целесообразно использовать конструкцию конденсатора со змеевиком труба в трубе, который обладает наилучшими массогабаритными характеристиками.

Список использованных источников

1. Santa R. The Analysis of two-phase condensation heat transfer models based on the comparison of the boundary condition // *Acta Polytechnica Hungarica*. – 2012. – Vol. 9. No. 6. – P. 167–180.
2. Кириллов П.Л., Юрьев Ю.С., Бобков В.П. Справочник по теплогидравлическим расчетам (ядерные реакторы, теплообменники, парогенераторы). – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 360 с.
3. Тепловой и гидравлический расчет теплообменного оборудования АЭС. Методические указания: РД 24.035.05-89. – Л.: НПО ЦКТИ, 1991. – 211 с.
4. Performance enhancement of shell and helical coil water coolers using different geometric and fins conditions / S.A. Nada [et. al.] // *Heat Transfer – Asian Research*. – 2016. – Vol. 45(7). – P. 631–647.
5. Петухов Б. С., Генин Л. Г., Ковалев С. А. Теплообмен в ядерных энергетических установках. – Москва: Изд-во МЭИ, 2003. – 548 с.

УДК: 621 548

М. П. Какабаев¹, С. Гылыджов², А. М. Какабаев³

¹Международный университет нефти и газа имени Яшыгелды Какаева

²Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

³Институт инженерно-технических и транспортных коммуникаций

Туркменистана,

г. Ашхабад, Туркменистан

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Аннотация. В данной статье рассказывается об изменениях, внесённых в устройство ранее известных генераторов с вертикальной осью, преобразующих ветровую энергию в электрическую. Внедрение в национальную экономику технологии по преобразованию ветровой энергии в электрическую позволит снизить объёмы вредных газов, выбрасываемых в атмосферу, за счёт снижения использования добываемых углеводородных ресурсов, а также решить такие глобальные вопросы как охрана окружающей среды, обеспечение энергобезопасности.

M.P. Kakabayev¹, S. Gylyjov², A.M. Kakabaeyev³

¹International Oil and Gas University named after Yashygeldi Kakayev

. ²Turkmen State Institute of Architecture and Construction,

³Engineering-technical and Transport Communications Institute of Turkmenistan
Ashgabat, Turkmenistan

IMPROVING METHODS OF USING RENEWABLE ENERGY SOURCES

Abstract. This article describes the changes made to the design of previously known vertical axis wind turbines that convert wind energy into electrical energy. The introduction of technology for converting wind energy into electricity into the national economy will reduce the volume of harmful gases emitted into the atmosphere by reducing the use of extracted hydrocarbon resources, and will also solve such global issues as environmental protection and energy security.

С годами возрастают экономические и экологические проблемы, связанные с добычей и использованием органического топлива для производства электроэнергии. Кроме того, надо учитывать, что природные запасы органического топлива не являются неиссякаемыми. Возобновляемые источники энергии неисчерпаемы. Большое количество солнечных дней в течение года в стране дает большие возможности для использования возобновляемых источников энергии, то есть солнечной и ветряной энергий.

Если несколько лопастей ветрогенератора с вертикальной осью вращаются по направлению ветра и участвуют в выполнении полезной механической работы, то ещё несколько лопастей вращаются против ветра и совершают встречную механическую работу. Для устранения этого недостатка были установлены защитно-охлаждающие направляющие и при проведении эксперимента были получены очень хорошие результаты. То есть два ветряных механизма с вертикальной осью были размещены рядом друг с другом, не мешая друг другу, и их силы объединились для питания одного генератора. Перед их лопастями, вращающимися против ветра, были установлены защитно-

охлаждающие направляющие, которые направляют ветер к лопастям, совершающим полезную работу, а также обеспечивают более узкое направление ветра. Соответственно, скорость ветра увеличивается по закону Бернулли. Мощность ветрогенератора прямо пропорциональна кубу скорости ветра, т.е. верно уравнение

$$N = 0,6 \cdot S \cdot V^3$$

где N-мощность ветрогенератора, 0,6-постоянный коэффициент, S-площадь лопасти, V-скорость ветра [2].

При экспериментальной проверке работы этой системы было установлено, что скорость вращения ветрогенераторов с вертикальной осью, входящих в ее структуру, выше теоретической. Для выяснения причины этого воздушный поток смешали с дымом и повторили эксперимент, в результате чего было установлено, что ветер также оказывает положительное влияние на вращение лопастей за счет обратного движения из-за турбулентности. Чем выше скорость ветра, тем больше положительное влияние турбулентности. В результате КПД этих систематизированных ветрогенераторов составил 45%.

Скорость ветра, проходящего через линию, возвращается к исходной скорости через определенное расстояние. И оттуда, если мы разместим еще один ряд параллельно предыдущему ряду, мы сможем преобразовать всю энергию ветра в электроэнергию. Например: зона воздействия бризовых ветров на суше 25-30 километров. При параллельном размещении не менее 15 таких систем ветрогенераторов длиной 1000-2000 метров от берега моря можно будет построить ветряную электростанцию мощностью 5,8-11,6 МВт.

Поверхность системы с электрогенератором должна быть прикрыта. Система покрытия защищает от аэродинамических эффектов, которые может производить ветер, когда он дует сверху, и выполняет функцию увеличения давления ветра на крылья. То есть покрытие поднято вверх горизонтально под углом 30^0 к набегающим сторонам ветра. Это обеспечивает помощь в вращении ветром, проходящим под прикрытием крыльев с высоким давлением. Крылья ветряного генератора с вертикальной осью, которые являются основными составляющими данной системы подсоединены к оси под углом 120^0 по отношению друг к другу. Все крылья установлены изогнутыми в одну сторону для уменьшения лобового сопротивления при вращении.

По приведенной ниже формуле рассчитывается, какая часть энергии ветрового потока с поперечным сечением в один километр и скоростью ветра 5 м/с может быть преобразована в электроэнергию.

$$N = 0,6 \cdot S \cdot V^3 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3$$

где N – мощность системы, 0,6 – постоянный коэффициент, S – площадь системы, участвующая в преобразовании энергии ветра в электрическую энергию, V – скорость ветра, $\eta_1 = 45\%$ – КПД системы, $\eta_2 = 90\%$ – КПД редуктора, $\eta_3 = 85\%$ – КПД электрогенератора[3].

Скорость ветра, дующего над рядом, снова достигает прежней скорости через определенное расстояние. Вот и оттуда, если расположить еще один ряд, параллельный предыдущему, продолжив таким образом получим возможность преобразовать всю энергию ветра, на действующем поле, в электрическую энергию. По этой формуле следует определять расстояние между систематически параллельными рядами ветрогенераторов.

$$L = 2 \cdot H \cdot V$$

где L — расстояние между двумя рядами, H — высота системы, V — скорость ветра.

По статистическим данным, в местных условиях Туркменистана во многих районах государства достаточно горных, равнинных и пустынных ветров, поэтому имеются все условия для использования энергии ветра. Использование энергии ветра также подходит для использования в районах, где трудно вырабатывать электроэнергию, или в районах, где есть рабочие, работающие на полях, пастухи, работающие в пустынях, маяки на море, нефтяные и газовые скважины [1].

Доступные цены на электроэнергию – одно из главных условий развития любого сектора современной экономики. Средний срок службы ветряных генераторов составляет 30 лет, а стоимость строительства и обслуживания в течение этого периода считается небольшими расходами. Ветроэлектростанция окупается вскоре после ввода в эксплуатацию. Для работы этой предлагаемой системы ветрогенераторов с вертикальной осью на исходной мощности требуется минимальная скорость ветра 3 м/с. Средняя скорость ветра по стране составляет 5 м/с. Соответственно, возможности построения предлагаемой системы ветрогенераторов с вертикальной осью в Туркменистане ещё шире.

В данной статье описаны новые изменения в конструкции генераторов с вертикальной осью, преобразующих ветряную энергию в электрическую. Внедрение в национальную экономику технологий, преобразующих ветряную энергию в электрическую, позволит решить глобальные проблемы, такие как рациональное и эффективное использование наших природных ресурсов, охрана окружающей среды и обеспечение энергетической безопасности.

Список использованных источников

1. С.Сейиткурбанов, В. Сергеев, Ветроэнергетические режимы Туркмении, 1983.
2. Анапольская Л.Е. и др. Ветроэнергетические ресурсы и методы их оценки Метеорология и гидрология. Л.- 1978. - № 7. - С.11-17.
3. А.С. Неграш. Исследование и разработка метода расчета аэродинамических ветряных двигателей с вертикальной осью вращения. С.246. М. 1987 г.

УДК 65(1-21):504.3.054:33814

И.Ф. Калимуллина, Э.А. Сагиров

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России
Санкт-Петербург, Россия

НАТУРНЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ И ХАРАКТЕРА ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

***Аннотация** В статье представлены результаты натурных обследований структуры и характера транспортных потоков в условиях крупного города. Работа имеет практическую значимость для улучшения транспортной инфраструктуры города и снижения негативного экологического воздействия автотранспорта.*

I. Kalimullina, E. Sagirov

St. Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia
St. Petersburg, Russia

NATURAL STRUCTURES AND FLOW PATTERNS

***Abstract.** This article presents field study results on the structure and characteristics of traffic flows. Modern data collection and analysis methods were applied. The impact of traffic flows on the environment is discussed. The collected data help optimize traffic management. The study provides practical recommendations for improving the city's transport infrastructure.*

Автомобильный транспорт является основной причиной загрязнения воздушной среды в крупных городах. Это объясняется тем, что автомобили в большом количестве находятся в непосредственной близости от жилых домов, учреждений, мест отдыха людей. При интенсивности движения 800–1000 автомобилей в час создается