

УДК 621.311.24

ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ВЕТРА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА, ТЕПЛА И ПРЭСНОЙ ВОДЫ

Лысенко В.С., Ынтыбаева С.С.

*«Казахский национальный педагогический университет им. Абая», Алматы,
e-mail: vikstel.777@mail.ru*

С целью разработки технологии преобразования энергии ветра для получения электричества, тепла и пресной воды из атмосферного воздуха или соленых водоемов в статье проведен анализ существующих тенденций в этой области. Описана новая технология, основанная на комплексном использовании возобновляемой энергии ветра и вихревого эффекта для производства электричества, тепла и пресной воды из атмосферного воздуха или соленых водоемов.

Ключевые слова: Энергия ветра, вихревой эффект, атмосферная влага, опреснение, конденсация, адсорбция.

CONVERSION TECHNOLOGY OF WIND ENERGY FOR EXTRACT ELECTRICITY, HEAT AND FRESHWATER

Lyssenko V.S., Yntybaeva S. S.

«Kazakh National Pedagogical University named after Abai», Almaty, e-mail: vikstel.777@mail.ru

With the view of develop of converting of wind energy for extract electricity, heat and freshwater from atmospheric air or salt ponds the thesis illustrated the analysis of existing trend in this area. There is described the new technology which based on integrated use of renewable wind energy and vortex effect for electricity, heat and freshwater from atmospheric air or salt ponds in it.

Keywords: Wind energy, vortex effect, atmospheric moisture, desalination, condensation, adsorption.

Введение

В пустынных регионах Республики Казахстан проблема снабжения населения и промышленных предприятий электроэнергией, теплом и пресной водой стоит очень остро. В этой связи разработка новых экологически чистых технологий преобразования энергии возобновляемых источников ориентированных также на производство пресной воды является весьма актуальной.

Цель исследования

Целью работы является анализ существующих концепций производства воды из атмосферного воздуха и разработка комплексной технологии получения воды, электрической и тепловой энергии на основе преобразования энергии ветра.

Материал и методы исследования

Известно, что кубический метр атмосферного воздуха в зависимости от влажности содержит от 4 до 25 граммов водяных паров. Существующие ныне установки могут собрать в среднем около 20-30% от этого количества. Так как природа постоянно пополняет запасы воды в воздухе, устройства, производящие воду из атмосферного воздуха, не могут ничем навредить окружающей среде, если будут использованы возобновляемые источники энергии.

Современные технологии производства воды из воздуха можно разделить на конденсационные [6, 8] и адсорбционные [4, 5]. Конденсационные технологии основаны на охлаждении до температуры росы конденсационных блоков, на которых конденсируется

влага из атмосферного воздуха. Эта технология требует энергетических затрат на охлаждение.

Адсорбционные технологии основаны на использовании специальных адсорбентов, которые способны притягивать влагу из воздуха. Эта технология требует дешевых адсорбентов и не нашла широкого практического применения.

В последние годы стали появляться технологии, использующие энергию ветра. Это ветроустановка Whisson Windmill австралийского изобретателя Макса Виссона, которая использует энергию ветра для сбора воды [7]. Технология этой ветростанции следующая: набегающий ветер вращает вертикальные ветродвигатели для производства электрической энергии, и далее попадает в кожух, в котором используется специальный охладитель, который охлаждает лопасти расположенные внутри кожуха. Лопасти расположены вертикально. Отработавший поток воздуха, попадая на охлажденные лопасти, конденсируется. В результате этого идет превращение водяного пара в воду.

Известна также технология преобразования энергии ветра для одновременного производства электричества и воды из воздуха [7]. Эта технология реализована в установке Eole Water. Набегающий поток воздуха приводит в движение ветроколесо установки, передающее момент вращения на генератор, который вырабатывает электроэнергию, часть которой идет для питания компрессора и других узлов для получения воды из атмосферного воздуха.

Недостатком этих технологий является необходимость затрачивать энергию на охлаждения конденсационных камер и питание компрессора.

Результаты исследования и их обсуждение

Лабораторией инновационных технологий при институте прикладной физики и ма-

тематики КазНПУ им.Абая разработана новая технология преобразования энергии ветра для производства электрической энергии, тепла и пресной воды. Она содержит операции преобразования энергии ветра посредством ветродвигателя с генератором тока и извлечения воды из атмосферного воздуха, при этом дополнена операциями ускорения воздушного потока ветра перед подачей его к ветродвигателю и преобразования энергии потока воздуха в тепловую энергию и/или дополнительного вовлечения воздушных масс из окружающей атмосферы и/или с поверхности соленых водоемов, при этом извлечение воды из воздуха осуществляется при помощи вихревого эффекта и/или адсорбентов.

Ускорение воздушного потока ветра осуществляется при помощи параллельно-последовательных систем конфузоров и диффузоров. Системы конфузоров и диффузоров могут иметь как линейную, так и пространственную конфигурацию.

Дополнительное вовлечение воздушных масс из окружающей атмосферы и/или с поверхности соленых водоемов осуществляется при помощи инъекции и вакуума и используется для дополнительной выработки электрической энергии.

Извлечение воды из воздуха при помощи вихревого эффекта осуществляется посредством вихревых труб, в которых воздушный поток разделяется на горячий поток для технологических нужд и холодный поток для охлаждения конденсационных блоков. Извлечение воды из воздуха при помощи адсорбентов, которыми покрывают специальные блоки, осуществляется в диффузоре, а в качестве адсорбентов используются хлориды лития и/или кальция.

Ускорение воздушных потоков ветра осуществляется при помощи конфузоров, в которых происходит завихрение и повышение скорости, что приводит к возрастанию кинетической энергии. Это позволяет повысить эффективность преобразования энергии ветра. Аналогом этого процесса являются природные вихри (торнадо и смерчи), механизм концентрации кинетической энергии в которых в упрощенной форме представлен в работах [1, 2].

Следующей положительной особенностью предлагаемой технологии преобразования энергии ветра является использование вихревого эффекта. Известно, что при организации вихревого потока воздушных

масс, например в вихревой трубе, происходит разделение вихревого потока воздуха на горячий периферийный и холодный внутренний [3]. Горячий периферийный можно использовать как тепловую энергию для отопления или иных технологических нужд. При этом холодный внутренний поток при определенных технологических параметрах потока и конструкции вихревой трубы будет обеспечивать конденсацию содержащихся в воздухе водяных паров. Кроме того подача холодного воздуха через конденсационные блоки обеспечит дополнительную конденсацию воды из окружающего атмосферного воздуха вовлеченного в технологический процесс за счет инъекции и вакуума. Это позволит повысить эффективность получения пресной воды из потоков ветра и окружающего установку воздуха без дополнительных энергетических затрат.

Технология преобразования энергии ветра для производства электрической энергии, тепла и пресной воды осуществляется следующим образом.

Потоки ветра направляются в заборные окна, которые могут располагаться по окружности вокруг вакуумной зоны для обеспечения работы установки при изменении направления ветра и попадают в системы конфузоров, в которых воздушные потоки ускоряются и концентрируются на инжекторе вакуумной зоны, создавая в ней разряжение. Это приводит к интенсивному всасыванию воздушных масс из окружающей среды при помощи специальных сборников, которые направляют эти потоки по касательным траекториям на лопасти первого ветродвигателя соединенного с генератором тока для выработки электрической энергии. Вращение этого ветродвигателя осуществляется за счет энергии потока всасываемых воздушных масс и возникающего в центре зоны вакуума, за счет которого значительно снижается сопротивление вращению ротора ветродвигателя.

Сконцентрированные ускоренные потоки ветра из конфузоров соединяются с завихренными потоками воздуха из вакуумной зоны и попадают в дополнительный воздуховод, выполненный из последовательных конфузоров и диффузоров в виде сопел Лавалля. В этом воздуховоде воздушные массы дополнительно ускоряются и воздействуют на вторую ветряную турбину. Известная авторам конструкция этой турбины такова, что позволяет преобразовывать

поступательное движение воздушных масс в вихревое движение на выходе из турбины. Вращательное движение ротора этой турбины передается второму генератору тока. Далее отработанные массы воздуха за счет конструкции турбины концентрируются в центральной зоне и подвергаются интенсивному завихрению и направляются в вихревую камеру (вихревую трубу). В вихревой камере воздушные потоки за счет вихревого эффекта разделяются на два потока. Внутренний поток насыщается влажными парами и охлаждается. Он направляется в специальные конденсационные блоки и, охлаждая их до точки росы, обеспечивает конденсацию влаги из окружающего воздуха на их наружных поверхностях. Далее этот поток направляется в диффузор, где размещаются блоки покрытые адсорбентом, которые адсорбируют влагу. Сконденсированная и адсорбированная вода собирается и стекает по направляющим в специальные накопители пресной воды.

Наружные потоки воздуха в вихревой трубе за счет вихревого эффекта нагреваются и по известным технологиям используются для нагрева воды или отопления помещений.

Таким образом, предлагаемая технология позволяет преобразовывать энергию ветра в электрическую и тепловую энергию и без дополнительных энергетических затрат производить питьевую воду из атмосферного воздуха.

Технология может использоваться как отдельно для производства электрической энергии или тепла или пресной воды, так и в комплексе в зависимости от нужд потребителя.

Кроме того, предложенная технология может использоваться для опреснения морской воды. В этом случае вакуумная зона располагается непосредственно над поверхностью соленого водоема, обеспечивая интенсивное испарение воды с этой поверхности. При этом получаемое тепло может ис-

пользоваться для нагрева соленой морской воды отведенной в специальные емкости. Это позволит повысить производительность технологии.

Также эта технология может быть использована там, где пресная вода в реках и озерах сильно загрязнена вредными веществами (промышленными отходами, гербицидами и т.п.) и потому не пригодна для питья.

Заключение

Следует отметить, что вариантов конструкций реализующих предлагаемую технологию может быть много. Кроме энергии ветра возможно также использование тепловой энергии солнца, а при опреснении морской воды возможно использование энергии волн. Преимущества предлагаемой технологии в экологической безопасности, возможности работать на малых скоростях ветра и широком диапазоне энергетической мощности и производительности воды. В настоящее время изготавливается опытный образец одного из вариантов устройства для реализации описанной технологии.

Список литературы

1. Лысенко В.С., Сулейменов Б.Т., Рафиков И.Х. Кинетическая энергия природных вихрей. Materialy VIII mezinarodni vedecko-prakticka conference Aplikovane vedecke novinky-2012. Praha. 27.07. – 05.08.2012 г. – С.61-64.
2. Лысенко В.С. и другие. Кинетическая энергия вихревых образований и альтернативная энергетика // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 12. – С. 104-106. – URL: www.rae.ru/use/?section=content&op=show_article&article_id=10000419 (дата обращения: 15.02.2014).
3. Мартынов А.В., Бродянский В.М. Что такое вихревая труба? – М.: Энергия, 1976. – 156с.
4. Патент US 4285702, В 01 D 053/04, 28.08.81.
5. Патент US 4299599, В 01 D 053/04, 10.11.81.
6. Романовский В.Ф., Романовский А.В. Способ извлечения воды из воздуха и устройство для его осуществления. Патент РФ № 2081256, кл.6 Е 03 В 3/28, 1996 г.
7. Сайт о возобновляемой энергетике «Ветроустановка может обеспечить питьевой водой» Renewable.com.ua: – URL: <http://www.renewable.com.ua/wind-energy.html?start=6> (дата обращения 15.02.2014).
8. Цвинский С.В. Устройство для получения пресной воды путем конденсации водяных паров из воздуха. Патент РФ № 2045978, кл. 6 В 01 D 5/00, 1991 г.